

Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7  
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE  
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE  
Produções Didático-Pedagógicas

2014

**GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ  
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL**

**PRODUÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA**

**DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO RECURSOS METODOLÓGICOS NO  
DESENVOLVIMENTO DAS AULAS DE QUÍMICA**

**CURITIBA  
2014**

## Ficha para identificação da Produção Didático-Pedagógica – Turma 2014

<b>Título:</b> Dispositivos móveis como recursos metodológicos no desenvolvimento das aulas de Química	
<b>Autor:</b> Cláudio Aparecido Eduardo	
<b>Disciplina/Área:</b>	Química
<b>Escola de Implementação do Projeto e sua localização:</b>	Colégio Estadual Benedito João Cordeiro – EFMP / Rua Eurico Zytkevitz, 143, Sítio Cercado, Curitiba – Paraná.
<b>Município da escola:</b>	Curitiba
<b>Núcleo Regional de Educação:</b>	Curitiba
<b>Professor Orientador:</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Liane Maria Vargas Barboza
<b>Instituição de Ensino Superior:</b>	Universidade Federal do Paraná
<b>Resumo:</b>	<p>Este caderno pedagógico aborda o uso das tecnologias atuais no ensino da Química. A utilização de <i>Smartphones</i>, <i>Tablets</i> e outros dispositivos móveis como ferramentas metodológicas podem contribuir no desenvolvimento das aulas, pois estes recursos estimulam o desenvolvimento da autonomia, aguçando a curiosidade, criatividade e socialização, propiciando a construção de conhecimento do estudante. O caderno pedagógico é um produto desenvolvido a partir do projeto intitulado “Dispositivos móveis como recursos metodológicos no desenvolvimento das aulas de Química”, o qual faz parte do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), vinculado a Secretaria de Estado da Educação do Paraná. O material foi elaborado para atender os professores da área de Química. O objetivo deste material é levar os professores a refletirem de forma crítica sobre o uso dos dispositivos móveis em sala de aula. A produção didático-pedagógica poderá subsidiar a prática docente com instrumentos tecnológicos, que possam inferir um novo sentido as aulas, tornando-as mais instigadoras e atrativas, possibilitando um ambiente favorável ao ensino e aprendizagem de Química, ao mesmo tempo pode se configurar como uma prática desafiadora para o professor.</p>
<b>Palavras-chave:</b>	Recursos Tecnológicos, Dispositivos Móveis; <i>Tablets</i> , <i>Smartphones</i> , Química.
<b>Formato do Material Didático:</b>	Caderno Pedagógico
<b>Público:</b>	Professores de Química da rede estadual de ensino.

**CLÁUDIO APARECIDO EDUARDO**

**DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO RECURSOS METODOLÓGICOS NO  
DESENVOLVIMENTO DAS AULAS DE QUÍMICA**

Produção Didático Pedagógica apresentada como requisito do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), realizado pela Secretaria de Estado da Educação – SEED.

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Liane Maria Vargas Barboza.

**CURITIBA  
2014**



## SUMÁRIO

<b>1 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO</b> .....	5
<b>2 TEMA</b> .....	5
<b>3 TÍTULO</b> .....	5
<b>4 APRESENTAÇÃO</b> .....	6
<b>5 UNIDADE 1 - DISPOSITIVOS MÓVEIS E O ENSINO DE QUÍMICA</b> .....	8
5.1 DISPOSITIVOS MÓVEIS .....	8
5.2 AS TIC E A EDUCAÇÃO .....	10
5.3 ATIVIDADES .....	13
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	14
<b>6 UNIDADE 2 - ARMAZENAMENTO EM NUVENS</b> .....	15
6.1 ARMAZENAMENTO EM NUVENS: <i>DROPBROX</i> .....	15
6.2 TUTORIAL SOBRE O <i>DROPBROX</i> .....	16
6.3 ATIVIDADES .....	26
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26
<b>7 UNIDADE 3 - AS TIC E O ENSINO DE QUÍMICA</b> .....	27
7.1 ENSINO E APRENDIZAGEM POR MEIO DAS TIC .....	27
7.2 SUGESTÕES DE AULAS UTILIZANDO OS DISPOSITIVOS MÓVEIS .....	31
7.3 SUGESTÃO 1 - QUÍMICA NO COTIDIANO .....	31
7.4 SUGESTÃO 2 - ENTENDENDO AS CONCENTRAÇÕES QUÍMICAS NO DIA A DIA ..	39
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	47



## 1 DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

**Professor PDE:** Cláudio Aparecido Eduardo

**Área PDE:** Química

**NRE:** Curitiba

**Escola de Implementação:** Colégio Estadual Benedito João Cordeiro - Curitiba

**Público objeto de intervenção:** Professores da disciplina de Química

**IES Vinculada:** Universidade Federal do Paraná (UFPR).

**Professora Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Liane Maria Vargas Barboza

## 2 TEMA

Uso das tecnologias atuais no ensino da Química

## 3 TÍTULO

Dispositivos móveis como recursos metodológicos no desenvolvimento das aulas de Química.

## 4 APRESENTAÇÃO



FONTE: MULTIMEIOS – SEED/PR, 2014

As mudanças ocorridas no mundo contemporâneo nos colocam em situação de mudança no sentido de alterar a realidade da educação por meio da inserção das novas tecnologias na sala de aula como instrumento de produção de conhecimento, podendo contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

O grande avanço da tecnologia e dos dispositivos móveis tem causado uma grande dependência desses aparelhos na maioria das pessoas, independente de idade e poder aquisitivo. Cada dia que passa fica mais difícil de se imaginar sem

fazer uso dessas ferramentas, que acabam sendo essenciais no nosso cotidiano, seja para responder e-mails, ouvir músicas, utilizar aplicativos que auxiliam nas atividades mais corriqueiras como agenda, pesquisas e outros.

Este caderno pedagógico aborda o uso das tecnologias atuais no ensino da Química. A utilização de *Smartphones*, *Tablets* e outros dispositivos móveis como ferramentas metodológicas podem contribuir no desenvolvimento das aulas, pois estes recursos estimulam o desenvolvimento da autonomia, aguçando a curiosidade, criatividade e socialização, propiciando a construção de conhecimento do estudante.

O caderno pedagógico é um produto desenvolvido a partir do projeto intitulado “Dispositivos móveis como recursos metodológicos no desenvolvimento das aulas de Química”, o qual faz parte do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), vinculado a Secretaria de Estado da Educação do Paraná. O material foi elaborado para atender os professores da área de Química.

O objetivo deste material é levar os professores a refletirem de forma crítica sobre o uso dos dispositivos móveis em sala de aula. A produção didático-pedagógica poderá subsidiar a prática docente com instrumentos tecnológicos, que possam inferir um novo sentido as aulas, tornando-as mais instigadoras e atrativas, possibilitando um ambiente favorável ao ensino e aprendizagem de Química e ao mesmo tempo pode se configurar como uma prática desafiadora para o professor.

Nessa produção, além de apresentar modelos de aulas elaboradas com a utilização de dispositivos móveis, será também disponibilizado um tutorial sobre o servidor de armazenamento em nuvens, o *Dropbox*.

Esse caderno pedagógico é composto de 3 unidades didático-pedagógicas.

A primeira unidade refere-se aos dispositivos móveis e o ensino de Química, a segunda unidade aborda o armazenamento em nuvens e a terceira unidade contempla as TIC e o ensino de Química.



## 5 UNIDADE 1

### DISPOSITIVOS MÓVEIS E O ENSINO DE QUÍMICA

#### 5.1 DISPOSITIVOS MÓVEIS

Além da possibilidade de acesso as informações, de suas características de mobilidade e imersão, uma outra aplicação dos dispositivos móveis para a educação, é a facilidade de interação a qualquer momento e em qualquer lugar entre os estudantes e entre estudantes e professores. As pessoas ficam muito mais acessíveis, próximas, tornando a aprendizagem mais participativa e integrada.

O uso de dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem nos dias atuais caracteriza-se como uma promissora possibilidade de mudança na forma de ensinar e de aprender. Algumas investigações estão sendo realizadas no sentido de compreender e desenvolver estratégias de seu uso na Educação. Tem-se verificado que o uso destes dispositivos móveis na área educacional poderá complementar as ações do professor frente às novas possibilidades, desafios e incertezas no processo de ensino-aprendizagem. Acredita-se que sua utilização com finalidade pedagógica permitirá a abertura e fomentará maiores possibilidades de interação, comunicação, participação, troca, colaboração entre os envolvidos, através do desenvolvimento de atividades colaborativas e criação de comunidades de aprendizagem por meio de aplicativos que permitem o compartilhamento de documentos e arquivos, ou até mesmo, através da utilização do *whatsapp*.

De acordo com estudiosos, a possibilidade da utilização de diferentes recursos a partir de uma ferramenta computacional móvel tem sido avaliada como uma metodologia que, se bem conduzida, pode trazer ganhos significativos para o estudante. O uso de dispositivos móveis na sala de aula pode gerar aspectos positivos, principalmente por se compreender que aguça o desenvolvimento da

autonomia, curiosidade, criatividade e socialização, propiciando a construção de conhecimento do estudante.

Neste contexto, o emprego de dispositivos móveis como *Smartphones* e *Tablets* durante as aulas pode elucidar muitas oportunidades do estudante desenvolver, a sua criatividade, tornando ao mesmo tempo um elemento de motivação e colaboração, uma vez que o processo de aprendizagem do educando passa ser atraente, divertido e significativo.

Diante disso, acredita-se que os dispositivos móveis podem ser um importante instrumento de apoio pedagógico na escola, tornando as aulas mais atraentes e dinâmicas.

As tecnologias móveis têm possibilitado que o processo de comunicação e a difusão da informação ocorram em diferentes espaços e tempos, sendo duas de suas características a portabilidade e a instantaneidade. Características que permitem a uma grande parcela da população o acesso à informação em qualquer lugar e a qualquer tempo seja em tempo real ou não.

Silva (2002) aponta que o uso do termo “tecnologia”, oriundo da Revolução Industrial no final do século XVIII, tem sido generalizado para outras áreas do conhecimento, além dos setores da indústria têxtil e mecânica.

Vivencia-se, portanto a transição da Era da Informação para a Era do Conhecimento, onde a tecnologia possibilita a expressão de novas atividades, novos formatos de interação social, ampliação dos locais, formatos e estrutura do processo de ensino e aprendizagem, ampliando a percepção da sala de aula e da interação estudante-professor e estudante-estudante adequando-a para a necessidade do mercado.

Os dispositivos móveis vêm sendo utilizados em diversas áreas. Esta utilização tem se expandido de gerações anteriores que tem se apropriado cada vez mais destas tecnologias, e as novas gerações, agora consideradas “nativos digitais”, já incorporam tais dispositivos como uma extensão do lar ou de seu próprio corpo.

De acordo com Prensky (2010)

Nativos digitais e imigrantes digitais são termos que explicam as diferenças culturais entre os que cresceram na era digital e os que não. Os primeiros, por causa de sua experiência, têm diferentes atitudes em relação ao uso da tecnologia. Hoje, há muito mais adultos que migraram e, nos Estados Unidos, quase todas as crianças em idade escolar cresceram na era digital. Pode ser que em alguns lugares os nativos sejam separados dos imigrantes por razões sociais.

A experiência docente tem verificado que os estudantes de hoje em dia apresentam um comportamento diferenciado frente às tecnologias, pois se encontram conectados com a internet o tempo todo, demonstrando uma nova relação com a informação e com o coletivo. A relação com o aparato tecnológico invade suas vidas por meio de jogos, acesso e compartilhamento de sua vida cotidiana nas redes sociais, emissão de mensagens em tempo real, uso de diversos aplicativos, enfim esse é o perfil da juventude frente ao uso das tecnologias.

Por outro lado, a utilização destes dispositivos em sala de aula, ainda é um grande desafio na escola, já que muitos professores não cresceram dentro deste contexto e tem que se adaptar a esta nova realidade. Situação esta que leva os professores a certo receio em utilizar na sua prática pedagógica os recursos e informações que estes dispositivos oferecem. No entanto, a prática pedagógica dos professores não pode ignorar essa nova realidade, pelo contrário, deve assimilar novas estratégias de ensino que sejam condizentes com esse perfil dos estudantes, adotando métodos que levem a inovação do processo de ensino e aprendizagem e assim recuem dos procedimentos de ensino que insistem em colocar o docente como única fonte de conhecimento, conforme destaca Novaes (2011, p. 9)

Os professores imigrantes digitais controlam objetivos e a tecnologia é um recurso eventual. Estes preferem a oferta da informação lenta e controlada, de fontes limitadas, oferecer texto em vez de figura, som e vídeo, oferecer informação de forma linear, lógica e sequencial, ensinar o que está no currículo e testes padronizados e estão orientados para o trabalho, limitando-se a cumprir o programa e a fazer os testes de avaliação.

As mudanças tecnológicas no mundo atual ocorrem cada vez mais rapidamente e por isso é preciso aceitá-las. Faz-se necessário sair de um estado de negação para o estágio do comprometimento, no qual se observa que há a quebra da resistência para iniciar um processo de exploração, aceitação e envolvimento com o novo.

## 5.2 AS TIC E A EDUCAÇÃO

Não se pode negar a importância das novas Tecnologias de Informação e Comunicação e suas aplicações nos dias atuais, assim como as implicações de sua aplicabilidade nos processos educacionais, num mundo globalizado, onde a difusão

da informação e do conhecimento se tornou maciça, onde o desenvolvimento científico e tecnológico se dá de forma acelerada e contínua.

Neste contexto, é interessante lembrar os princípios que fundamentam as ações no processo educativo e tentar enquadrar os desafios apresentados aos educadores para a utilização crítica das TIC em processos de construção de conhecimento. Tem que se compreender que é fundamental que os educadores utilizem práticas fundamentadas, projetando o processo ensino-aprendizagem, tendo real percepção dos objetivos que elaboram, tendo clareza do que espera que o estudante desenvolva, pois só assim poderão escolher as metodologias, estratégias e técnicas para as práticas pedagógicas, avaliando as necessidades, desafios, possibilidades e limitações que surgem com a utilização das TIC. Mesmo ocorrendo avanços em nível de formação docente, oportunistamente por iniciativas governamentais e privados, ainda continuam precários os programas de educação continuada, na maioria das redes escolares.

De acordo com Moran (2007, p. 8).

A cada ano, a sensação de incongruência, de distanciamento entre a educação desejada e a real aumenta. A sociedade evolui mais do que a escola e, sem mudanças profundas, consistentes e constantes, não avançaremos rapidamente como nação (...). A educação precisa de mudanças estruturais. A inadequação precisa de mudanças estruturais. A inadequação é de tal ordem que não bastam aperfeiçoamentos, ajustes, remendos.

Neste contexto, as instituições de ensino superior (IES) estão transformando-se e incorporando cada vez mais nas suas práticas pedagógicas e em seus ambientes físicos os recursos tecnológicos. Por esse motivo, a formação dos professores deve ser repensada constantemente e não pode estar distante das transformações da educação e das exigências da sociedade moderna, por meio da incorporação das tecnologias da informação e comunicação (TIC), uma vez que os mesmos deverão estar preparados para essa nova situação, e conseqüentemente para utilizar as TIC em sua prática docente. Espera-se, portanto, que os cursos de licenciatura das IES estejam preparando e criando condições para que o professor saiba contextualizar o aprendizado e a experiência vivida durante a sua formação em sua realidade de sala de aula, conciliando as necessidades dos estudantes e os objetivos pedagógicos que busca atingir.

Para Moran (2007, p. 66):

O essencial na formação do educador é sua visão política do mundo, é a sua postura diante do mundo, da vida, da sociedade. Não basta só preparar professores competentes intelectualmente, é, preciso que tenham uma visão transformadora do mundo.

Educar com TIC exige investimentos em formação de educadores; em gestão da sala de aula, da escola e das redes; em metodologias, currículos, tempos e espaços educacionais; em infraestrutura, entre outros. Saber educar com TIC é ser líder e aprendiz; é estar aberto ao novo e à complexidade de um mundo em mudança.

Com as TIC, a educação acontece também fora da sala de aula e da escola, pois em uma educação com tecnologia bem planejada é comum que os alunos extrapolem as demandas do professor por iniciativa própria. Segundo Barbosa (2013, p. 23):

As iniciativas de aplicação das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no âmbito escolar estão apoiadas na expectativa de mudanças dos processos pedagógicos, sobretudo na busca da transformação do processo de ensino-aprendizagem e no aumento do desempenho escolar.

O reconhecimento dos novos papéis que os professores são desafiados a assumir na sociedade contemporânea exige uma reflexão crítica, que lhes permita posicionar-se numa perspectiva transformadora em relação ao processo educacional e social.

## 5.3 ATIVIDADES

### **Atividade 1 – Opinião do professor quanto ao uso de dispositivos móveis em sala de aula**

Segundo o professor de Tecnologia da Universidade de Harvard, Christopher Dede: “Não há por que temer o uso do *tablet* no ensino dos jovens. Graças a dispositivos como esse, é possível, pela primeira vez, unir de maneira integrada o mundo dentro e fora da escola. Esses equipamentos são portáteis, permitem consumir, produzir e compartilhar conteúdos como textos, fotos e vídeos, possibilitam interatividade e conexão à internet. Tudo isso pode significar uma transformação para as escolas”. Você, enquanto professor da Rede Pública de Ensino, qual sua opinião em relação ao uso destes dispositivos em sala de aula?

FONTE: COLÉGIOWEB, 2012. Disponível em: <<http://www.colegioweb.com.br/trabalhos-escolares/educacao-e-tecnologia/tablet-na-sala-de-aula.html>>. Acesso em: 10/12/2014.

### **Atividade 2 – Relato de experiência**

Para alguns autores, a utilização de dispositivos móveis em sala de aula ainda é um grande desafio na escola, já que muitos professores não cresceram dentro deste contexto e tem que se adaptar a esta nova realidade. Situação esta que leva os professores a certo receio em utilizar na sua prática pedagógica os recursos e informações que estes dispositivos oferecem. Você se sente preparado para utilização destes dispositivos com os alunos? Você já desenvolveu alguma aula utilizando *Smartphone* ou *tablet*? Descreva em poucas palavras o funcionamento de um aplicativo (*app*) desenvolvido para o ensino de Química.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A. F. **TIC Educação 2012**. São Paulo: Câmara Brasileira do livro, 2013.
- COLEGIOWEB. **Tablet na sala de aula**. Disponível em: <<http://www.colegioweb.com.br/trabalhos-escolares/educacao-e-tecnologia/tablet-na-sala-de-aula.html>>. Acesso em: 10/12/2014.
- MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2007.
- NOVAES, A. **Inovação e métodos de ensino para nativos digitais**. São Paulo: Atlas, 2011.
- PORTAL DIA - A – DIA EDUCAÇÃO. **Gestão escolar**. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1398>>. Acesso em: 07/10/14
- PRENSKY, M. O aluno virou o especialista. **Revista Época**, São Paulo, 9 jul. 2010. p. 1. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,ERT153918-15224-153918-3934,00.html>>. Acesso em: 06/10/2014. Entrevista concedida a Camila Guimarães.
- SILVA, J. C. T. **Tecnologia: conceito e dimensões**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, 2002. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002\\_TR80\\_0357.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR80_0357.pdf)> Acesso em: 07/10/2014

## 6 Unidade 2

### ARMAZENAMENTO EM NUVENS

#### 6.1 ARMAZENAMENTO EM NUVENS: *DROPBOX*

A computação em nuvem e o armazenamento em nuvem se tornaram o método preferencial para a distribuição de informações e funcionalidade online.

A computação em nuvem (em inglês, *cloud computing*) é a utilização da memória e das capacidades de armazenamento e cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da Internet. O armazenamento de dados ocorre por meio de servidores que poderão ser acessados de qualquer lugar do mundo, a qualquer hora, não havendo necessidade de instalação de programas (WIKIPÉDIA, 2014).

Uma das melhores coisas do serviço de armazenamento na nuvem *Dropbox*, é a integração que ele possui com as mais diversas plataformas, permitindo que você sincronize seus dados e tenha todos os seus documentos no computador, no *notebook*, no *smartphone* e no *tablet*.

Desde que se tenha uma boa conexão à internet, não é mais necessário possuir um computador com *softwares* específicos e espaço em HD apressurado para a criação de documentos, armazenagem de arquivos e edição de fotos, por exemplo. É possível fazer tudo *online*, direto no navegador, utilizando serviços gratuitos ou de baixo custo. Assim, mesmo um computador mais simples em termos de memória e HD, e com apenas o sistema operacional instalado, pode dar conta das tarefas mais corriqueiras do dia a dia.

Os principais servidores (aplicativos – *apps*) para armazenamento em nuvens são:



- **OneDrive:** sistema de armazenamento em nuvem da Microsoft, antigamente chamado de *SkyDrive*. Ao se inscrever o servidor oferece 15 GB grátis de espaço. Existe *app* e *software* para baixar.
- **Dropbox:** também oferece opção pessoal e para empresas. O plano básico oferece 2GB grátis de espaço. Existe *app* e *software* para baixar.
- **Google Drive:** sistema da Google, permite também a visualização dos documentos e sua edição sem necessidade de *download*. Basta possuir uma conta no Gmail, sua conta já está pronta para ser usada. O servidor oferece espaço de 15 GB grátis. Este pode ser usado através de *app* ou *software*.
- **Amazon Cloud Drive:** sistema da Amazon disponível para usuários de *Android*, *iOS*, *Windows* e *Mac*. Você tem direito a 5 GB grátis e se preferir pode ampliar para 100 GB.

## 6.2 TUTORIAL SOBRE O *DROPBOX*

Neste tutorial será explicitado como baixar o aplicativo *Dropbox* em seus dispositivos móveis e como compartilhar documentos, arquivos e pastas através do *Dropbox*, utilizando *link*, recurso de suma importância quando se deseja compartilhar arquivos maiores de 25MB, os quais não são enviados por e-mail, devido ao tamanho do arquivo.

O *Dropbox* é o mais popular serviço de compartilhamento de documentos e arquivos e de sincronização entre vários computadores, *smartphones*, *tablets* e equipamentos. É um serviço gratuito de armazenamento em nuvens, que permite levar documentos, fotos e vídeos para qualquer lugar, sem a necessidade de usar um suporte físico de armazenamento (HD externo; *pendrive*). Depois de instalado o *Dropbox* no computador ou no dispositivo móvel, qualquer arquivo que for salvo na pasta do *Dropbox* será automaticamente salvo em todos os computadores, dispositivos móveis (*Android*), que o usuário tiver acesso, e até mesmo no *site* do *Dropbox*. Com o aplicativo do *Dropbox*, será possível ter acesso a tudo o que é importante para o usuário, onde quer que ele esteja. O armazenamento em nuvem é na atualidade um excelente recurso, principalmente por permitir compartilhar

documentos e arquivos entre estudantes e professores; amigos; familiares, ainda poder acessá-los em outros computadores e telemóveis.

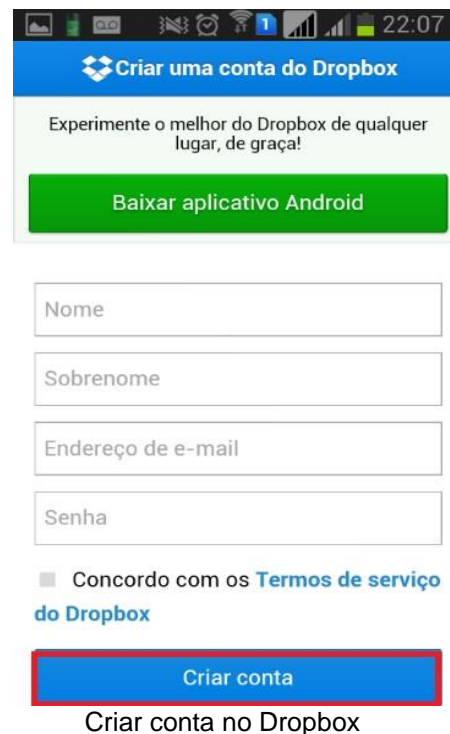
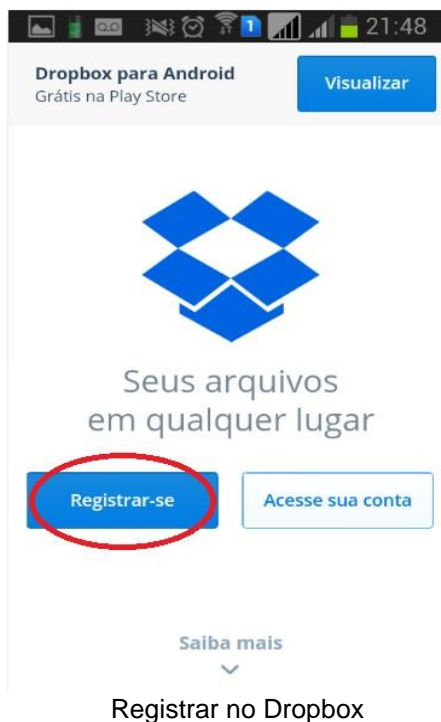
Os estudantes podem usar o *Dropbox* nos dispositivos móveis para reverem apontamentos e materiais fornecidos pelo professor (poupando a impressão). Professores e os estudantes podem sincronizar os seus arquivos entre vários computadores fora da escola.

## Baixando o *Dropbox* no dispositivo móvel



### 1º Procedimento: Criar uma conta no *Dropbox*

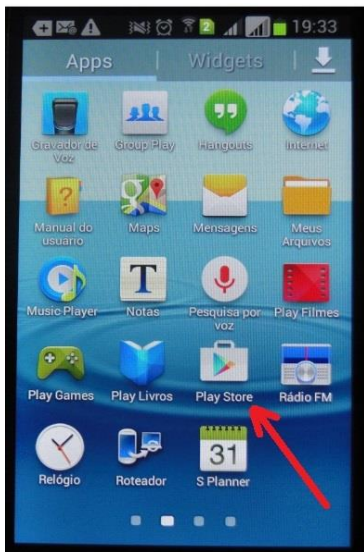
Para usar o *Dropbox*, é necessário ter uma conta. No início da instalação do aplicativo, temos a opção de criar esta conta. Neste caso, preenchemos um pequeno formulário com os dados pedidos (nome, sobrenome, endereço de *e-mail* e senha) e criamos a nossa conta de acesso. caso já tenhamos uma conta, basta fazer o *login* com nossas credenciais.



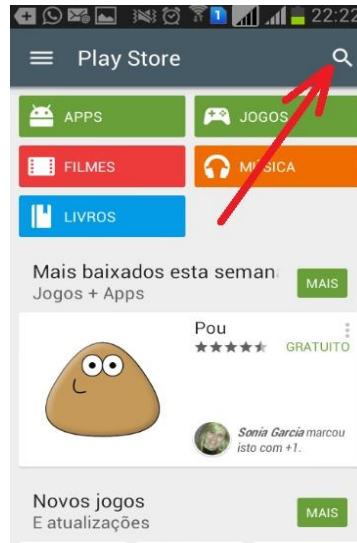
## 2º Procedimento: Instalar o aplicativo

A instalação do aplicativo é muito simples, siga os procedimentos abaixo:

- acessar o Google play (*Play Store*) no dispositivo móvel;
- pesquisar por *Dropbox*;
- clicar em instalar;
- aguardar enquanto o *Play Store* faz a instalação;
- clicar em abrir o aplicativo.



a) *Play store*



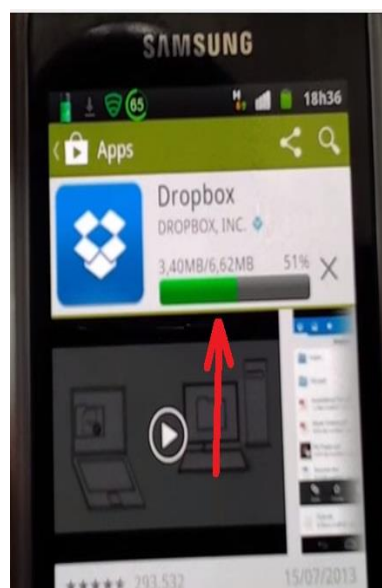
b) Pesquisar: *Dropbox*



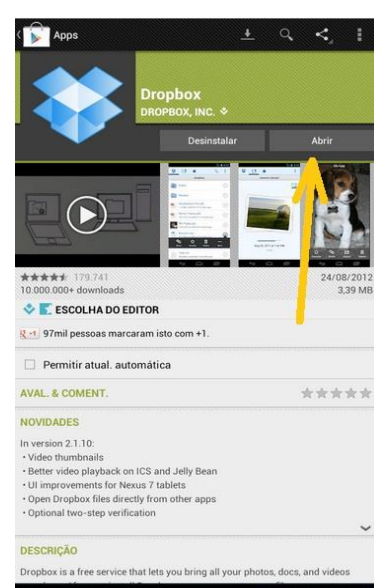
b1) Pesquisando *Dropbox*



c) Instalar: *Dropbox*



d) Aguardando instalação



e) Abrir o aplicativo

### 3º Procedimento: Criando atalho na tela de aplicativos

Após a instalação do aplicativo o *play store* criará um atalho (ícone específico) na área de aplicativos, facilitando assim o acesso ao *app*.



**OBS** – Os aparelhos móveis atualmente comercializados já trazem o aplicativo *Dropbox* instalado de fábrica.

### ***Criar novas Pastas para armazenamento ou compartilhamento via Dropbox.***



Assim que o aplicativo é instalado, ele cria automaticamente uma pasta nomeada *Public*, cujos arquivos nela arquivados são públicos. Outras pastas devem ser criadas pelo usuário, para tanto siga os passos abaixo:

## 1º Passo: Abrir o aplicativo *Dropbox*;

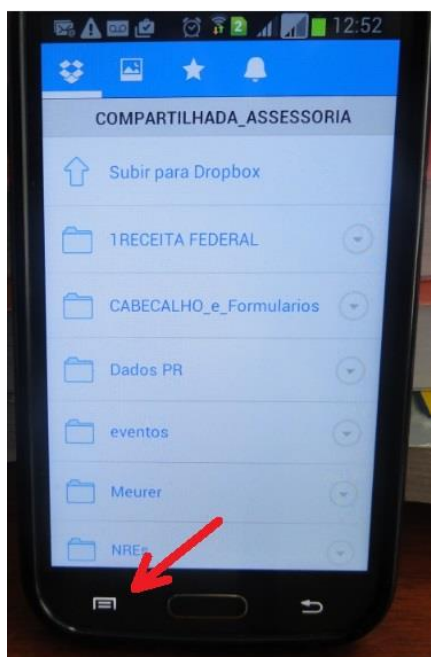


Abrir o aplicativo

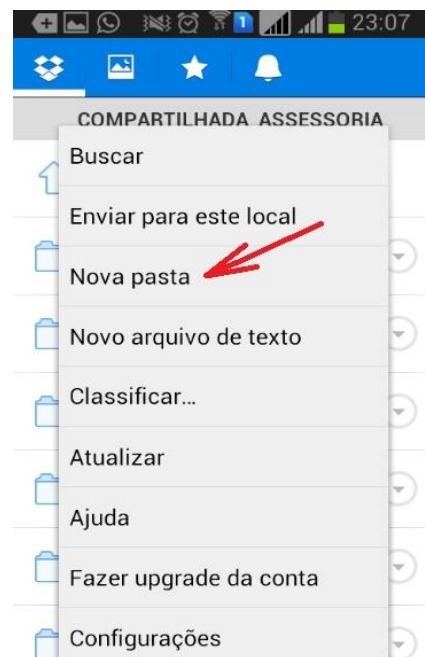


Pastas já existentes

## 2º Passo: Tocar no botão menu do aplicativo, em seguida, nova pasta;

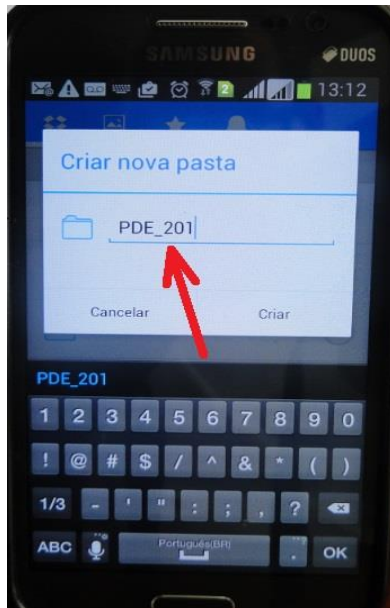


Acessar Menu do *app*



Escolher opção: Nova pasta

### 3º Passo: Nomear e Criar pasta.



Nomear pasta

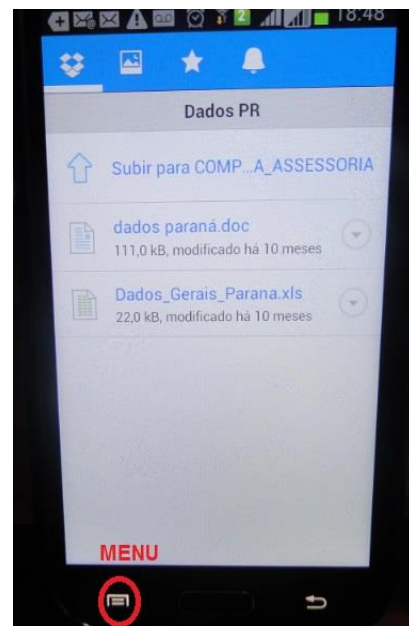
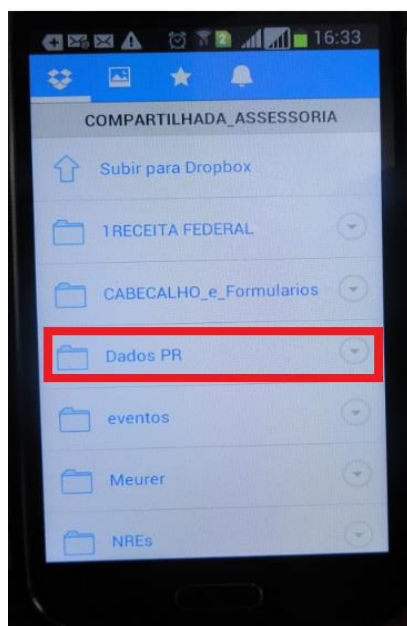


Criar pasta

### ***Enviar arquivos do Android para o Dropbox.***



### 1º Passo: Abrir a pasta no *Dropbox* que desejamos armazenar o documento e acessar o menu tocando no botão menu do aplicativo;



## 2º Passo: Escolher - 'Enviar para este local' e o tipo de arquivo;

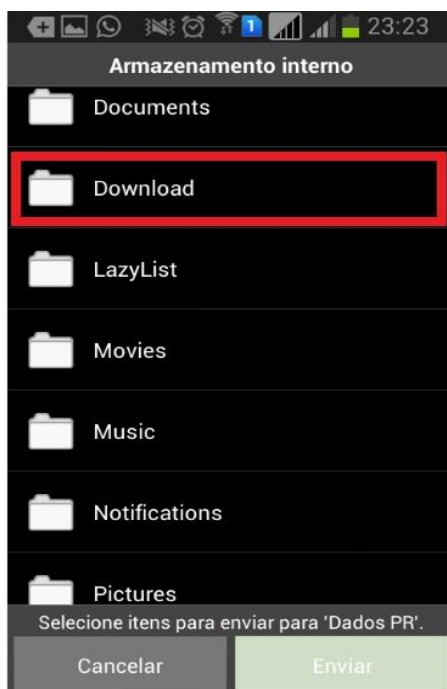


Clicar em: Enviar para este local



Escolher o tipo do documento

## 3º Passo: Selecionar os arquivos da sua galeria ou da memória local do Dispositivo móvel e clicar em 'Enviar'.



Armazenamento interno



Selecionar e enviar Arquivos

## **compartilhar arquivos e pastas através do Dropbox.**

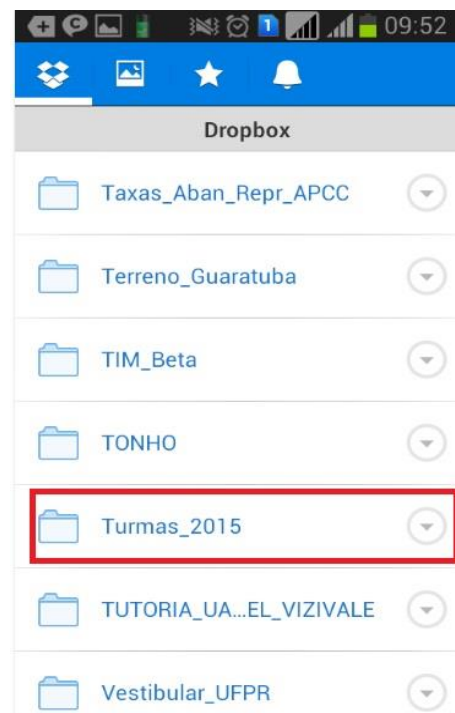


Existem duas formas de realizar o compartilhamento de documentos, arquivos ou pastas pelo *Dropbox*. O aplicativo permite que o usuário compartilhe pastas com outros usuários do serviço. Outra forma de dividir documentos, arquivos, músicas ou vídeos é através da pasta pública, por meio da qual você cria um *link* de visualização ou de download dos arquivos ou pastas que deseja passar a diante.

**1º passo: Acessar o *Dropbox* e escolher a pasta ou arquivo a ser compartilhado;**



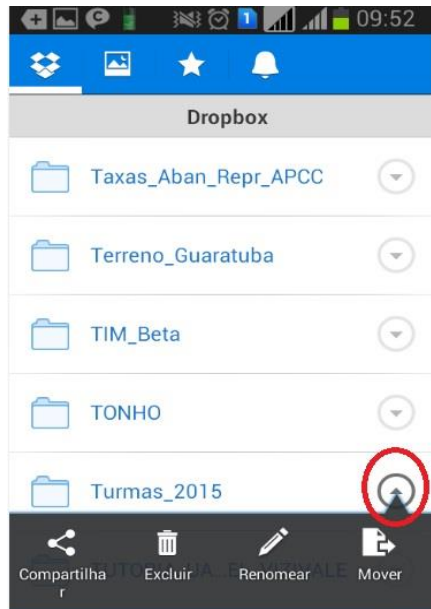
Acessar o aplicativo - app



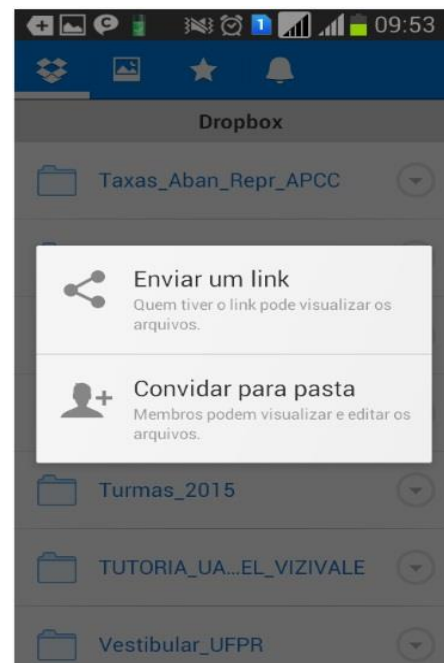
Selecionar a pasta



**2º passo: Acessar o menu de opções, clicar em compartilhar e escolher a forma de compartilhamento**



Acessar menu rápido e compartilhar



Escolher a forma de Compartilhamento

## SAIBA MAIS:

### **Dropbox**

*DropBox* - Suas Fotos, Músicas e Arquivos Guardadas em uma Caixa nas Nuvens. O Dropbox é um serviço gratuito que permite armazenar todos os seus documentos, fotos, músicas e vídeos em um espaço nas nuvens.

### **Vídeo 1:**

Título: *DropBox* - Suas Fotos, Músicas e Arquivos Guardadas em uma Caixa nas Nuvens

Produzido por: Antonio Luis Zanetti.

Endereço eletrônico: <<https://www.youtube.com/watch?v=7hLLSnzz3ql>>. Acesso em: 19/11/2014.

Tempo: 15min03s

**Vídeo – 2:**

Título: *Dropbox* - Tutorial Apresentação, instalação e configuração

Produzido por: Diego Previero.

Endereço eletrônico: <<https://www.youtube.com/watch?v=qp8gpL-Xv8A>>. Acesso em: 19/11/2014.

Tempo: 13min06s



*O Dropbox foi fundado em 2007 e lançado em setembro de 2008 por Drew Houston and Arash Ferdowsi, dois estudantes do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology, ou MIT na sigla em inglês). A empresa conta com cerca de 50 funcionários e está baseada em San Francisco, na Califórnia. Atualmente, o Dropbox está disponível em cinco línguas: Inglês, Alemão, Espanhol, Francês e Japonês e possui mais de 25 milhões de usuários registrados, que salvam mais de um megabit a cada cinco minutos e 200 mega por dia (NUNES, 2011).*

## 6.3 ATIVIDADES

### **Atividade 1 – Aprendendo a compartilhar documentos via *Dropbox***

Seguindo os procedimentos deste tutorial, crie uma conta no *Dropbox* e convide pelo menos um amigo para criar uma conta. Salve um documento na pasta *public*. Este documento deverá ser um artigo científico na área do ensino de Química, uma imagem relacionada com a Química no cotidiano, ou um vídeo referente à Química e o contexto social. Compartilhe com pelo menos um colega, o documento salvo. Fazer o compartilhamento pelo método, "Enviar um *link*".

### **Atividade 2 – Editando textos via *Dropbox***

Com base no artigo, imagem ou vídeo compartilhado na primeira atividade, faça uma análise e escreva um pequeno texto sobre o documento analisado, compartilhe este texto com pelo menos um colega, pelo método "Convidar para pasta" e façam a edição do texto por meio de atividade colaborativa.

## REFERÊNCIAS

NUNES, E. C. **Descubra o *Dropbox* e tenha seus arquivos sempre disponíveis.** Disponível em <<http://tecnologia.terra.com.br/descubra-o-dropbox-e-tenha-seus-arquivossempredisponiveis,68c8e194c2bda310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 11/11/2014.

PREVIERO, D. ***Dropbox* - Tutorial Apresentação, instalação e configuração.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=qp8gpL-Xv8A>>. Acesso em: 19/11/2014.

ZANETTI, A. L. ***DropBox* - Suas Fotos, Músicas e Arquivos Guardadas em uma Caixa nas Nuvens.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=7hLLSnzz3qI>>. Acesso em: 19/11/2014.

WIKIPÉDIA. **Computação em nuvem.** Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Computa%C3%A7%C3%A3o\\_em\\_nuvem](http://pt.wikipedia.org/wiki/Computa%C3%A7%C3%A3o_em_nuvem)>. Acesso em: 28/11/2014.

## 7 UNIDADE 3

### AS TIC E O ENSINO DE QUÍMICA

#### 7.1 ENSINO E APRENDIZAGEM POR MEIO DAS TIC

Nesta era digital, onde as tecnologias se encontram por toda a parte e o quadro de giz já não dá conta de proporcionar o aprendizado dos estudantes, o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pode ser uma das possíveis soluções para problema. Elas tornaram-se cada vez mais comum na vida das pessoas, sendo evidente o fascínio que exercem frente aos adolescentes. O uso de dispositivos móveis, *internet*, *games* e outros, é tão natural para eles quanto falar ou andar, desta forma, porque não utilizar o que agrada os adolescentes, no processo de educação. A utilização dos dispositivos móveis pode despertar a atenção e interesse dos estudantes para aprender Química.

Nos processos de ensino e de aprendizagem de Química, por exemplo, o uso de *tablets* e *smartphones*, bem como de aplicativos vinculados a Química, pode tornar viável oportunidades não viáveis em salas de aula convencionais e em laboratórios físicos (presenciais). Existem aplicativos na área de Química que abordam a temática facilitando a interação e conexão entre professores e estudantes, portanto, não se pode negar a existência de variadas e novas possibilidades em torno do processo de ensino e aprendizagem nesta área, conforme evidenciam Nichele e Schlemmer (2013, p. 4)

Ao realizar uma busca detalhada em lojas digitais, identifica-se a existência de aplicativos na área de Química os quais abrangem diversos temas desta área do conhecimento. Diante da popularização e disseminação desses dispositivos, pela facilidade de utilização, pelas múltiplas funções que oferecem por meio de aplicativos de toda ordem e pela mobilidade, emerge a possibilidade de novas abordagens nos processos de ensino e aprendizagem de Química.

Sobre o uso dos dispositivos móveis, Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011), destacam que no contexto educacional, a mobilidade pode ser viabilizada por *tablets*, *smartphones*, entre outros dispositivos, proporcionando o desenvolvimento do *móBILE learning (m-learning)*, ou seja, a aprendizagem móvel ou aprendizagem com mobilidade. Ainda afirmam que por meio do *móBILE learning*, possibilitado pelo uso de *tablets* e *smartphones*, pode-se proporcionar oportunidades de aprendizagem tanto em sala de aula, quanto em outros espaços.

Observa-se que há um número reduzido em relação aos aplicativos para os dispositivos móveis destinados ao ensino da Química. A maioria destes aplicativos encontram-se na língua inglesa, e muitas vezes não são utilizados por falta de domínio do idioma por grande parte dos professores. Os aplicativos abordam o conteúdo de química por meio de simuladores, jogos, experimentação, exercícios, modelagem, base de dados e pesquisa.

Considerando as possibilidades apresentadas, destaca-se a produtividade do uso das estratégias do aparato tecnológico em sala de aula, especialmente no ensino de química, e de acordo com Lima, Gonçalves, Varelo e Nascimento (2013) os estudantes podem utilizar inclusive simuladores de experiências em aulas desse componente, de maneira que se potencialize a relação de aprendizagem do estudante, e ainda afirmam:

É importante também saber que os mesmos conseguem visualizar melhor o que só é visto microscopicamente, e isso desmistifica o que antes parecia ser “coisa de outro mundo”, é fato que nos dias atuais os professores tem muitas dificuldades para fazer com que o aluno fique interessado na disciplina, partindo disso, o professor deve fazer uso de vários artifícios, para reverter esse quadro tão lamentável. (s/p)

A Química como ciência experimental precisa ser explorada nas aulas possibilitando a reflexão, discussão, elaboração de hipóteses e a interação.

Segundo Giordan (1999), a experimentação no ensino de Química desperta um forte interesse entre os alunos, que atribuem a ela um caráter motivador, lúdico e essencialmente vinculado aos sentidos.

Depoimentos de professores de Química que afirmam existir um aumento da capacidade de aprendizagem, quando se faz uso da experimentação, pois ela funciona como um meio de envolver o aluno nos temas em pauta.

As atividades experimentais, utilizando ou não o ambiente de laboratório escolar convencional, podem ser o ponto de partida para a apreensão de conceitos e sua relação com as ideias a serem discutidas em aula. Os estudantes, assim, estabelecem relações entre a teoria e a prática e, ao mesmo tempo, expressam ao professor suas dúvidas (PARANÁ, 2008, p. 67).

Nesse sentido, as aulas experimentais podem contribuir para a aprendizagem significativa em Química, pois a abordagem dos conteúdos deve ser contextualizada e problematizada.

Outra experiência que a prática docente nos mostra é sobre o uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que estratégias lúdicas e diferenciadas no contexto da aprendizagem são bastante proveitosos em sala de aula, fazendo com que o interesse do estudante seja despertado e sua participação seja melhor aproveitada.

As mudanças do mundo contemporâneo têm deixado claro para os professores que é preciso refletir sobre que sujeitos queremos formar e de que valores devem ser trabalhados com esta geração.

Hoje os professores enfrentam problemas com as mudanças na maneira de se comportar dos alunos, com a forma de lidar com os conflitos e mesmo com as exigências do novo mercado de trabalho e sociedade em geral. Para compreender tudo isso, é necessário olhar para a sociedade e também para o interno das instituições de ensino, as escolas.

Sabemos que a sociedade precisa de pessoas mais criativas e versáteis, com capacidade de comunicação, que saibam trabalhar em grupo e resolver problemas e, além disso, que possuam competência para integrar os conhecimentos adquiridos e dominem as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Para isso é fundamental que a escola se modernize para acompanhar o mundo da tecnologia e da globalização enfrentando os novos desafios surgidos, oferecendo aos alunos uma formação sólida, dinâmica e atualizada.

De acordo com Tajra (2013, p. 53) o uso da informática,

de forma positiva dentro de um ambiente educacional, varia de acordo com a proposta que está sendo utilizada em cada caso e com a dedicação dos profissionais envolvidos. É importante que as pessoas incorporadas nesses projetos estejam dispostas aos novos desafios (TAJRA, 2013, p. 53).

Em face desse desafio, compreende-se que uma proposta de abordagem didática baseada nas TIC vem ao encontro dos anseios dos alunos, pois sua forte afinidade por recursos tecnológicos favorece o processo de ensino e aprendizagem por meio de estratégias didáticas promotoras da articulação e do diálogo entre a escola e a realidade.

Com relação ao Ensino de Química, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (DCE) dessa disciplina afirmam que:

[...] as TIC têm como objetivo subsidiar reflexões sobre o ensino de Química, bem como possibilitar novos direcionamentos e abordagens da prática docente no processo ensino-aprendizagem, para formar um aluno que se aproprie dos conhecimentos químicos e seja capaz de refletir criticamente sobre o meio em que está inserido [...] (PARANÁ, 2008a, p. 50).

No processo de ensino e aprendizagem de Química, o professor deve realizar o planejamento das aulas, de modo que possibilite o uso de diferentes metodologias e recursos didático pedagógicos, buscando enriquecer sua prática docente.

No documento oficial estabelecido pelo Estado do Paraná para o Ensino de Ciências (Química, Física e Biologia), a prática pedagógica precisa ser desenvolvida com pluralismo metodológico.

As Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) de Ciências do Estado do Paraná, estabelecem:

(...) uma **prática pedagógica** que leve à integração dos conceitos científicos e valorize o **pluralismo metodológico**. (...) Tais conteúdos podem ser entendidos a partir da mediação didática estabelecida pelo professor de Ciências, que pode fazer uso de estratégias que procurem estabelecer relações interdisciplinares e contextuais, envolvendo desta forma, conceitos de outras disciplinas e **questões tecnológicas**, sociais, culturais, éticas e políticas (PARANÁ, 2008b, p. 68).

Desta forma, há uma compreensão que, no processo de ensino e aprendizagem o professor precisa trabalhar com diferentes metodologias e recursos, visando contribuir para o ensino dos conteúdos, conceitos e temas pertinentes à disciplina de Química.

É preciso que o professor tenha conhecimento do perfil de seus alunos, domínio dos conteúdos, saiba planejar as atividades, selecionar as metodologias e recursos didático-pedagógicos para mediar o processo de ensino e aprendizagem.

As novas tecnologias de informação e comunicação podem contribuir significativamente para a aprendizagem dos estudantes. Para tanto é necessário que o professor tenha conhecimento das ferramentas midiáticas e suas possíveis aplicações.

## 7.2 SUGESTÕES DE AULAS

### 7.3 SUGESTÃO 1

#### A Química no cotidiano

Esta aula foi desenvolvida com a colaboração da professora Neusa N. Fialho

**1. TEMA:** A Química no Cotidiano

**2. NÚMERO DE AULAS ESTIMADO:** 3 aulas

#### **3. OBJETIVOS**

##### 3.1 Objetivo geral

Levar o estudante a reconhecer a química presente no cotidiano.

##### 3.2 Objetivos específicos

- Relacionar a Química aos materiais presentes no cotidiano dos estudantes;
- Compreender a composição química da matéria;
- Reconhecer as consequências do mau uso da Química na sociedade e a necessidade da conscientização sobre as questões que envolvem essa ciência.



#### **4. JUSTIFICATIVA**

Vivemos hoje em um mundo influenciado pela ciência e tecnologia evidenciando a necessidade de articulação dos conhecimentos científicos e tecnológicos com o mundo atual. Neste contexto, é importante que o professor desenvolva atividades voltadas para o ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), de modo que os estudantes integrem o conhecimento científico com a tecnologia e a sociedade, estabelecendo assim, relações entre os conceitos químicos e o contexto social. Santos e Schnetzler (1997) apontam que alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo.

#### **5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A Química está presente ativamente em praticamente tudo em nossa vida cotidiana, por exemplo: O corpo humano, o ar que respiramos, produtos para higiene pessoal, combustíveis, plásticos, produtos para limpeza, bebidas, remédios, alimentos embalados, tintas para impressora, embalagens, rótulos, estampas de roupas, pilhas, colas e uma infinidade de outras.

Tudo que tem massa e ocupa lugar no espaço é definido como matéria, sendo esta, formada por pequenas partículas, denominadas de átomos.

Os seres vivos, assim como outros objetos, são compostos por átomos e moléculas. Carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio são os elementos predominantes dos seres vivos, sendo encontrados também fora deles. Cada tipo de material terá constituição química específica, sendo a organização dos átomos e moléculas que dará as propriedades ao material.

As partículas não são iguais para todos os materiais. Materiais diferentes possuem propriedades diferentes – as suas propriedades estão relacionadas à natureza de suas partículas (SANTOS; MÓL, 2005, p. 68).

A matéria viva é constituída principalmente por moléculas orgânicas, uma parcela de moléculas inorgânicas, como a água, e alguns íons. O corpo humano, por exemplo, é uma grande usina química. Reações químicas ocorrem a cada segundo para que o ser humano possa continuar vivo.

A ciência que estuda a natureza da matéria, suas propriedades, suas transformações e a energia envolvida nesses processos, é a Química.

O ensino da Química na atual sociedade é marcado pela revolução tecnológica, exige da escola e conseqüentemente dos professores, que esses ampliem e melhorem suas práticas educativas, maximizando sua qualidade, criando oportunidades para a formação de competências básicas, tanto no exercício da cidadania como no desempenho de atividades profissionais.

Atualmente a tarefa mais difícil para o professor é saber como romper a barreira do ensino tradicional, utilizando recursos pedagógicos alternativos que despertem a curiosidade do aluno e, ainda, permitam desenvolver outras habilidades cognitivas como senso crítico, ética e a responsabilidade, tornando-o capaz de enfrentar situações cotidianas que envolvem conhecimentos científicos e tecnológicos, valores éticos e morais, e posicionar-se criticamente frente a elas.

#### As Diretrizes Curriculares de Química do Estado do Paraná

propõe que a compreensão e a apropriação do conhecimento químico aconteçam por meio do contato do aluno com o objeto de estudo da Química: as substâncias e os materiais. Esse processo deve ser planejado, organizado e dirigido pelo professor numa relação dialógica, em que a aprendizagem dos conceitos químicos constitua apropriação de parte do conhecimento científico (PARANÁ, 2008a, p. 52)

Para tanto, o professor deverá planejar aulas e ser mediador no ensino dos conteúdos, conceitos e temáticas de Química, pois segundo as orientações curriculares, propõe-se um trabalho pedagógico com o conhecimento químico que propicie ao aluno compreender os conceitos científicos para entender algumas dinâmicas do mundo e mudar sua atitude em relação a ele (PARANÁ, 2008a, p. 54).

De acordo com Carvalho<sup>1</sup> (1997) *apud* Silva (2011) “A humanidade vive um processo acelerado de modificações e rupturas, que se reflete em todos os setores

---

<sup>1</sup> CARVALHO, M.G. Tecnologia, desenvolvimento social Estadual do Ceará. Fortaleza-CE, 2011. e educação tecnológica. In: Educação e Tecnologia Revista Técnico-Científica dos programas de Pós Graduação em Tecnologia dos CEFETs PR/MG/RJ Curitiba, 1997.

da sociedade. Assim sendo, a educação e a informação assumem papel significativo neste processo”.

Com os avanços da tecnologia e sua grande influência sobre os jovens, torna-se necessário buscar novas metodologias de ensino, principalmente com utilização de dispositivos móveis, simuladores, desenvolvimento de aulas experimentais e da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como propostas pedagógicas complementares ao ensino de Química. O ensino de CTS em Química pode contribuir para uma educação mais consciente e formar cidadãos com capacidade crítica e reflexiva sobre as consequências e benefícios dos usos da tecnologia no ensino.

Embora não se reduza somente a isso, o enfoque CTS tem como marca a contextualização do ensino. Ao promover o estudo de situações reais, extraíndo conceitos científicos e utilizando-os para a compreensão da realidade e dos fenômenos, o ensino de Química com enfoque CTS motiva os estudantes a estudarem a Ciência. No enfoque CTS além de estudar os fenômenos relacionados à ciência Química, os aspectos tecnológicos – que hoje são praticamente indissociáveis dos científicos – e sociais daquele conhecimento e da situação que lhe deu origem são levados em consideração. Compreender a Química com esse olhar contribui para desconstruir aquela imagem de Ciência má que lhe foi atribuída.

## 6. ESTRATÉGIA DE AÇÃO

### 1ª Aula

- Comunicar antecipadamente que os alunos levem para a aula *smartphone* e/ou *tablet* e/ou celular que possibilite a captura de imagens (isso deve ser acordado com a direção da escola) e que se dividam em grupos.
- Orientar os estudantes quanto a utilização do *Dropbox*, para cada conteúdo trabalhado, o professor irá criar no *Dropbox* uma pasta específica para o conteúdo em questão. Todo arquivo de texto, imagem, vídeo e outros, referente ao conteúdo deverão ser salvos nesta pasta.
- No dia da aula, levar os alunos às dependências da escola: pátio, quadra de esportes, horta (se tiver), cantina, e outros. Na sequência o professor deverá solicitar que os estudantes fotografem tudo que eles acham que lembre a Química. Essas

imagens deverão ser arquivadas e compartilhadas em uma pasta no *Dropbox* para os próximos trabalhos.

- Ao final desta aula solicitar aos estudantes que pesquisem a composição Química de cada um dos objetos fotografados e registrem.



- Orientar que essas informações devem ser colocadas em uma apresentação do *Power Point*, ou em forma de vídeo. Mais especificamente, cada equipe deve selecionar de comum acordo entre todos os integrantes do grupo, 3 imagens e suas respectivas relações com a Química e colocar na apresentação. Esse trabalho será apresentado para a turma na aula 3.

## 2ª Aula

- Iniciar a aula com alguns questionamentos, como:

Que imagens vocês fotografaram? Alguém fotografou a água? Algum grupo fotografou alimentos? E remédios? A Química está presente na sua vida? Como? O mau uso da Química pode causar prejuízos ao homem? Como?

- Apresentar os vídeos citados abaixo, utilizando o *smartphone* ou *tablet* para controlar a apresentação do *PowerPoint*, por meio do aplicativo *GOM Remote*.

### Vídeo 1 - **Química no Cotidiano**

Produzido por: Aline Fonseca.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FI47PDDC6MI>>.

Acesso em: 24/11/2014.

Tempo: 2min58s

### Vídeo 2 - **Ano internacional da Química e a utilidade da Química**

Produzido: Alberto Ricardo Präss.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=kfl0v1-lrac>>.

Acesso em: 24/11/2014.

Tempo: 24min06s



FIGURA 1 – QUÍMICA NO COTIDIANO  
FONTE: FONSECA, 2014.



FIGURA 2 - ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA  
E A UTILIDADE DA QUÍMICA  
FONTE: PRÄSS, 2014.

- Após a exibição do vídeo, ouvir as considerações dos alunos a respeito do mesmo.
- O professor deverá desenvolver uma aula expositiva dialogada, argumentando sobre a presença da Química em nosso dia a dia, procurando fazer a relação dos objetos fotografados com o que foi abordado no vídeo, aproveitando o momento para trabalhar os conceitos de: matéria, energia, elemento Químico, substância, fenômenos, entre outros.
- Finalizar a aula com as orientações sobre a apresentação em *Power Point* das imagens fotografadas na aula 1.

### 3ª Aula

- Apresentação dos grupos, mediada pelo professor, com intervenções quando necessário.
- Os alunos poderão utilizar o *smartphone* ou *tablet* para pesquisar e compartilhar no *Dropbox* outras aplicações dos elementos químicos, substâncias ou compostos presentes nos objetos fotografados.

## 7. RECURSOS

Dispositivos móveis; caderno; *data show*; *notebook* ou computador e quadro de giz.

## 8. SUGESTÕES DE LEITURA

### **Artigo 1:**

Explorando a motivação para estudar Química.

Autoria: Sheila Pressentin Cardoso e Dominique Colinvaux.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n3/2827.pdf>>. Acesso em: 28/11/2014.

### **Artigo 2:**

Concepções de Professores de Química sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas inter-relações: Um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula.

Autoria: Ruth do Nascimento Firme; Edenia Maria Ribeiro do Amaral.

Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132008000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132008000200005)>. Acesso em 28/11/2014.

### **Artigo 3:**

O surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma revisão.

Autoria: Caroline Rodrigues Vaz; Alexandre Borges Fagundes; Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro.

Disponível em: <[http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS\\_Artigo8.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo8.pdf)>. Acesso em: 28/11/2014.

### **Artigo 4:**

Pensamento crítico, enfoque Educacional CTS e o Ensino de Química.

Autoria: Leila Inês Follmann Freire.

Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89901/245569.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 28/11/2014.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar Química. **Química Nova na Escola**, v. 23, n. 3, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n3/2827.pdf>>. Acesso em: 28/11/2014.

FIRME, R. do N.; AMARAL, E. M. R. do. **Concepções de professores de Química sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula**. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 14, n.2, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151673132008000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132008000200005)> Acesso em: 28/11/2014.

FREIRE, L. I. F. **Pensamento crítico, enfoque Educacional CTS e o Ensino de Química**. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89901/245569.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 28/11/2014.

FONSECA, A. **Química no cotidiano**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FI47PDDC6MI>>. Acesso em: 24/11/2014.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Química**. Curitiba: SEED, 2008a.

PRASS, R. A. **Ano Internacional da Química e a utilidade da Química**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=kfl0v1-lrac>>. Acesso em: 24/11/2014

SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: UNIJUÍ, 1997.

\_\_\_\_\_. Mól, G. de. S. (coord.). **Química e sociedade**. Volume único. Ensino Médio. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SILVA, M. A. **Proposta para Tornar o ensino de Química mais atraente**. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>>. Acesso em: 24/11/2014.

TAJRA, S. F. **Informática na educação**. São Paulo: Érica, 2013.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. **O surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: uma revisão**. Disponível em: <[http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS\\_Artigo8.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo8.pdf)>. Acesso em: 28/11/2014.

## 7.4 SUGESTÃO 2

### Entendendo as Concentrações Químicas no dia-a-dia

**1. TEMA:** Entendendo as Concentrações Químicas no dia-a-dia

**2. NÚMERO DE AULAS ESTIMADO:** 3 aulas

#### 3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral:

Levar o estudante a compreender sobre o conceito e importância das soluções no dia a dia.

3.2 Objetivos específicos:

- Trabalhar a concentração comum;
- Explicar os fatores que influenciam na solubilidade do soluto;
- Tomar conhecimento do coeficiente de solubilidade de diferentes substâncias;
- Calcular quantidades de soluto necessárias para produção de solução saturada em diferentes quantidades de solvente;
- Preparar soluções e calcular sua concentração;
- Alterar concentração de soluções (diluir ou saturar);
- Estudar o efeito da temperatura na solubilidade de um sal.

#### 4. JUSTIFICATIVA

Os conhecimentos químicos fazem parte do nosso cotidiano. Diariamente lidamos com situações como, utilização de medicamentos, alimentação, materiais de limpeza, higiene pessoal, cosméticos e tantos outros.

Muitas vezes, temos que aumentar ou diminuir a quantidade de um produto no momento da sua utilização, em virtude da concentração em que o mesmo foi preparado comercialmente.

Podemos citar como exemplo a água sanitária, que ao ser utilizada precisa seguir os cuidados mencionados no rótulo, que segue regulamento estabelecido



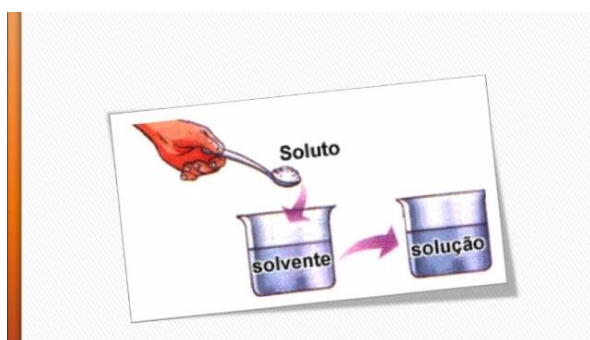
pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para minimizar o risco à saúde dos usuários. Outro exemplo, é o consumo de suco, néctar ou refresco. A principal diferença entre eles está relacionada ao teor do suco (polpa) de fruta presente na bebida. O suco é um produto composto por 100% de fruta in natura. “Segundo determinação do Ministério da Agricultura, ele não pode conter aromas ou corantes artificiais e a quantidade máxima de açúcar adicionada é de 10% de seu volume”. O néctar por sua vez, tem uma concentração menor de polpa, que varia de 20% a 30% conforme a fruta. E, ao contrário dos sucos, pode receber aditivos, como corantes e conservantes. O refresco tem um teor ainda menor da polpa de fruta, a concentração também varia de acordo com a fruta. No caso do refresco de limão, esse percentual é de, no mínimo, 5%; no de maracujá, 6%; e no de maçã, 20% (PORTO, 2014).

Considerando a importância do estudante em desenvolver a compreensão sobre os conceitos envolvendo as soluções e seus diferentes tipos de concentração, bem como sua relação com o contexto social, propomos um estudo de forma problematizada e contextualizada com o dia a dia do estudante.

## 5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os materiais com os quais tomamos contato diariamente, quase sempre não são substâncias puras, mas a mistura de duas ou mais substâncias.

As misturas classificam-se de duas maneiras: heterogêneas ou homogêneas. Destas, as misturas homogêneas, é um tipo de mistura, onde não é possível diferenciar cada um dos seus componentes de forma individual, são também denominadas soluções.



FONTE: SÓBIOLOGIA, 2014.

Uma solução é constituída de um soluto (substância que se dissolve) e um solvente (substância que efetua a dissolução). As soluções são encontradas em quaisquer dos três estados físicos da matéria: sólido, líquido ou gasoso.

O ar, solução gasosa mais comum, é uma mistura de nitrogênio, oxigênio e quantidades menores de outros gases. Muitas ligas metálicas são soluções sólidas

como o “níquel” das moedas, liga composta de 25% de níquel e 75% de cobre. As soluções mais comuns estão no estado líquido, especialmente aquelas nas quais a água é o solvente.

As propriedades de uma solução não dependem somente dos componentes da mesma, mas da proporção entre a quantidade dos componentes, neste sentido as soluções podem ser: mais concentrada ou mais diluída.

Portanto, uma solução pode ser classificada: 1- Quanto ao estado físico: (sólidas, líquidas e gasosas); 2- Quanto à natureza das partículas: (iônicas e moleculares) e 3- Quanto à proporção entre soluto e solvente: (insaturada - diluída ou concentrada - saturada - com ou sem corpo de fundo - e supersaturada).

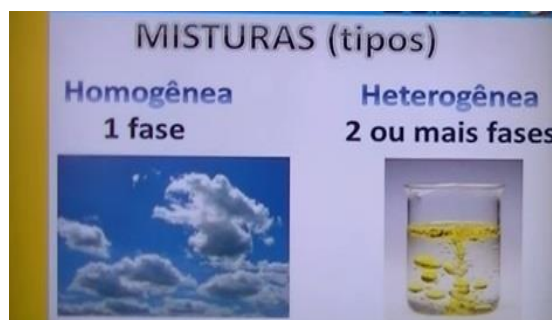
A variação da quantidade de soluto dissolvido em uma solução altera as suas propriedades que podem ser perceptíveis pela cor ou sabor. Mas, em laboratórios de química, não é possível a identificação da variação dessa propriedade sem medidas adequadas. Para fazer seus cálculos, os químicos precisam saber com precisão a quantidade de cada substância presente nos materiais. Em, Química, a concentração refere-se às relações entre a quantidade a quantidade de soluto e o volume total solução (SANTOS; MÓL, 2010, p. 29).

## 6. ESTRATÉGIA DE AÇÃO

### 1ª Aula

Iniciar a aula com os seguintes questionamentos:

- a) O que você sabe sobre misturas?
- b) O que podemos chamar de soluções?
- c) Como sabemos se uma solução é saturada, insaturada ou concentrada?
- d) Como se calcula a concentração de uma solução?



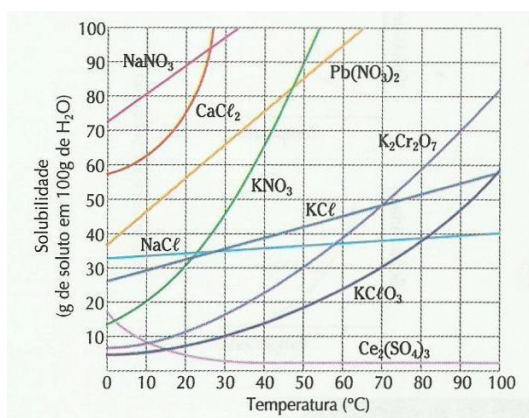
FONTE: AULA DE, 2014.

Concluído os questionamentos, será realizado um experimento simples, por meio da mistura de água e uma substância sólida, açúcar ou sal de cozinha, utilizando um copo descartável transparente, para preparar uma solução líquida, sendo a água o solvente e o sal ou açúcar o soluto da solução.

Organizar os estudantes em grupos e solicitar que realizem uma pesquisa no dispositivo móvel sobre o conceito de soluções; sua classificação e suas propriedades. Os alunos poderão fazer uma captura de tela que julgarem interessante, referente à pesquisa realizada e salvar na pasta do *Dropbox*, referente ao conteúdo de soluções.

Após realizada a pesquisa, o professor deverá desenvolver a aula abordando os tipos de misturas, tipos de soluções e sua classificação quanto a concentração.

## 2ª Aula



FONTE: BROWN, 2003.

Nesta aula, estudaremos sobre a solubilidade de alguns sólidos (solutos) em água (solvente).

A dissolução de um soluto em um líquido depende das possíveis interações entre os constituintes das duas substâncias (SANTOS; MÓL, 2010, p. 50).

Solubilidade é a quantidade máxima de uma substância que pode ser dissolvida em uma determinada quantidade de solvente, produzindo uma solução estável e sem formação de precipitado. Normalmente, a solubilidade é expressa em massa de soluto por 100 g de água (SANTOS; MÓL, 2010, p. 50).

Por meio de experimento simples demonstrar que uma quantidade padrão de solvente é capaz de dissolver quantidades variadas de soluto em função da temperatura.

O professor fará demonstração na prática da influência da temperatura na solubilidade das substâncias, para tanto será necessário que o professor leve para sala de aula, copos descartáveis transparentes de 300mL ou copos de béquer de 250 mL, sal de cozinha, açúcar, balança de precisão, jarra com água (temperatura ambiente), garrafa térmica com água aquecida até o ponto de fervura, aproximadamente (80°C), termômetro, bastão de vidro ou colheres.

Utilizando os copos béquer de 250 ml, o professor deverá preparar soluções em 3 condições diferentes, solicitando aos alunos que anotem e fotografem os procedimentos e resultados obtidos em cada situação:

1ª Condição – Colocar em dois copos, 100 ml de água em cada, na temperatura ambiente (20°C), medir a temperatura, em um deles, dissolver 36 g de sal de cozinha, em outro, dissolver 204 g de açúcar, fazer agitação das soluções.

2ª Condição – Colocar em dois copos, 100 ml de água em cada, na temperatura ambiente (20°C), medir a temperatura, em um deles, dissolver 39 g de sal de cozinha, em outro, dissolver 220g de açúcar, fazer agitação das soluções.

3ª Condição – Colocar em dois copos, 100 ml de água em cada (utilizar água da garrafa térmica), temperatura aproximada de 80°C, medir a temperatura. Em um deles, dissolver 39 g de sal de cozinha, em outro, dissolver 220 g de açúcar, fazer agitação das soluções.

Após a realização do experimento, o professor deverá solicitar aos estudantes que utilizem os dispositivos móveis para pesquisar o tipo de solução preparada em cada experimento. Os estudantes deverão explicar os experimentos levando em consideração o coeficiente de solubilidade. (porque os solutos se solubilizaram no 1º e 3º experimento, porém, não se solubilizaram no 2º experimento, mesmo tendo utilizado as mesmas quantidades de soluto e solvente que o experimento 3.)

Outra atividade a ser desenvolvida será a resolução do problema:

**DESAFIO:**

A solubilidade do  $K_2Cr_2O_7$ , a 20°C, é de 12g/100g de água. Sabendo que uma solução foi preparada dissolvendo-se 20g do sal em 100g de água a 60°C e que depois, sem manter em repouso, ela foi resfriada a 20°C, podemos afirmar que:

- a) todo sal continuou na solução.
- b) todo sal passou a formar um corpo de chão.
- c) 8g de sal foi depositado no fundo do recipiente.
- d) 12g do sal foi depositado no fundo do recipiente.
- e) 31g do sal passou a formar um corpo de chão.

**QUÍMICA**

**SOLUÇÕES**

**MISTURAS HOMOGÊNEAS**

- CS do NaCl a 0°C = 35,7 g / 100g de H<sub>2</sub>O
- CS do NaCl a 100 °C = 42,0 g / 100g de H<sub>2</sub>O

200 g de NaCl  
1L de água a 0°C  
**INSATURADA**

357 g de NaCl  
1L de água a 0°C  
**SATURADA**

400 g de NaCl  
1L de água a 0°C  
**SATURADA COM CORPO DE FUNDO**

FONTE: AULALIVRE.NET, 2014.

Com o objetivo de aprofundar os conteúdos já estudados em aulas anteriores e relacioná-los com o cotidiano dos estudantes. Nesta aula os estudantes deverão produzir um vídeo sobre a saturação das soluções e compartilhá-lo com a turma.

Solicitar que os alunos formem 6 grupos ( A – B – C – D – E – F ).

Para os grupos A, B e C, padronizar a quantidade de soluto, 1 envelope (30g) de suco em pó para cada grupo. O professor fará um sorteio entre os grupos, com o objetivo de indicar qual o tipo de solução (saturada, insaturada, supersaturada) o grupo deverá preparar. Os grupos A, B e C poderão utilizar quantidades de solvente (água) que julgarem necessário para o preparo da solução.

Para os grupos D, E e F, padronizar a quantidade de solvente, 1 litro de água para cada grupo. O professor fará um sorteio entre os grupos, com o objetivo de indicar qual o tipo de solução (saturada, insaturada, supersaturada) o grupo deverá preparar. Os grupos D, E e F, poderão utilizar quantidades de soluto (envelopes contendo 30 g de suco em pó) que julgar necessário para o preparo da solução.

Utilizando o *smartphone* ou *tablet* para produção de um vídeo, cada grupo deverá por meio do vídeo produzido revelar o tipo de solução sorteada e explicar para turma qual foi o procedimento adotado pelo grupo, no preparo da solução, a fim de obter o tipo de solução sorteada.

## 7. RECURSOS

Dispositivos móveis; caderno; data show; notebook ou computador; quadro de giz; copos descartáveis transparentes de 300 mL ou copos de béquer de 250 mL, 500 mL, 1000 mL ou 2000 mL ; sal de cozinha; açúcar; balança de precisão; jarra transparente; água (temperatura ambiente); garrafa térmica; água (temperatura aproximada de 80°C), termômetro, bastão de vidro ou colheres.

## 8. SUGESTÃO DE LEITURA

### Artigo:

As aulas de Química como espaço de investigação e reflexão.

Autoria: Dalva Lúcia Castilho; Katia Pedroso Silveira e Andréa Horta Machado.

Disponível em:

<<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc09/relatos.pdf>>.

Acesso em: 28/11/2014.

## REFERÊNCIAS

AULA DE. **Misturas homogêneas e heterogêneas.** Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=hCYGjcQAZhs>>. Acesso em: 24/11/2014.

AULALIVRE.NET. **Química - aula 04 - soluções.** Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=J7a6FtRb2Yk>>. Acesso em: 11/11/2014.

BROWN, T. L. et al **Chemistry: the central science.** 9. ed Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003..

CASTILHO, D. L. ; SILVEIRA, K. P.; MACHADO, A. H. As aulas de Química como espaço de investigação e reflexão. **Química Nova na Escola**, n.9, maio de 1999. Disponível em: <<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc09/relatos.pdf>>. Acesso em: 28/11/2014.

CURSO ONLINE GRATUITO. **Solubilidade - aula grátis de química para ENEM e vestibular**. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=7a5-KMlmacg>>. Acesso em: 27/11/2014.

PORTO, G. **Diferença entre néctar e suco**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/nutricao/diferenca-entre-nectar-e-suco/>>. Acesso em: 10/12/2014.

SANTOS, W. L. P. dos.; MÓL, G. de. S. **Química cidadã: reações químicas, seus aspectos dinâmicos e energéticos; água e energia**, volume 2. Ensino Médio. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, 2010.

SILVA, A. L. S. **Abordagem do cotidiano para concentração de soluções**. Disponível em: < <http://www.infoescola.com/quimica/abordagem-do-cotidiano-para-concentracao-de-solucoes/>>. Acesso em: 27/11/2014.

SÓ BIOLOGIA. **Solução e solubilidade**. Disponível em: <[http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Oitava\\_quimica/materia12.php](http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Oitava_quimica/materia12.php)>. Acesso em: 10/12/2014.

## REFERÊNCIAS

AULA DE. **Misturas homogêneas e heterogêneas.** Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=hCYGjcQAZhs>>. Acesso em: 24/11/2014.

AULALIVRE.NET. **Química - aula 04 - soluções.** Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=J7a6FtRb2Yk>>. Acesso em: 11/11/2014.

BROWN, T. L. et al **Chemistry: the central science.** 9. ed Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003..

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar Química. **Química Nova na Escola**, v. 23, n. 3, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n3/2827.pdf>>. Acesso em: 28/11/2014.

CASTILHO, D. L. ; SILVEIRA, K. P.; MACHADO, A. H. As aulas de Química como espaço de investigação e reflexão. **Química Nova na Escola**, n.9, maio de 1999. Disponível em: <<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc09/relatos.pdf>>. Acesso em: 28/11/2014.

CURSO ONLINE GRATUITO. **Solubilidade - aula grátis de química para ENEM e vestibular.** Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=7a5-KMlmacg>>. Acesso em: 27/11/2014.

FIRME, R. do N.; AMARAL, E. M. R. do. **Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens cts em sala de aula.** Ciência & Educação, Bauru, v. 14, n.2, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151673132008000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132008000200005)> Acesso em: 28/11/2014.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 43-49, 1999.

FONSECA, A. **Química no cotidiano.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FI47PDDC6MI>>. Acesso em: 24/11/2014.



FREIRE, L. I. F. **Pensamento crítico, enfoque Educacional CTS e o Ensino de Química.** Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89901/245569.pdf?sequenc=1>>. Acesso em: 28/11/2014.

LIMA, M. A.; GONÇALVES, M. A.; VARELO, M. F. F.; NASCIMENTO, A. Q.; **O uso de Simuladores Virtuais para o Ensino de Química;** 53º Congresso Brasileiro de Química. Rio de Janeiro/RJ. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2013/trabalhos/6/3249-16691.htm>> Acesso em: 29/07/2014.

NETO, J.; JOSÉ, M. **Revisão Eletrônica de Química – Tópico: Soluções.** Disponível em: <[http://www.profjoaoneto.com.br/fisicoq/ex\\_solucoes/revisao\\_solucoes.htm](http://www.profjoaoneto.com.br/fisicoq/ex_solucoes/revisao_solucoes.htm)>. Acesso em: 11/11/2014.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E.; **Tablets no ensino de química nas escolas Brasileiras: investigação e avaliação de aplicativos.** III Colóquio Luso-Brasileiro de Educação a Distância e Elearning (2013). Disponível em: <<http://lead.uab.pt/OCS/index.php/CLB/club/paper/viewFile/269/183>> Acesso em: 29 de jul. de 2104.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Química.** Curitiba: SEED, 2008a.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes curriculares de Ciências para a educação básica.** Curitiba: SEED, 2008b.

PORTO G. **Diferença entre néctar e suco.** Disponível em: <<http://www.infoescola.com/nutricao/diferenca-entre-nectar-e-suco/>>. Acesso em: 10/12/2014.

PRÄSS, A. R. **Ano internacional da química e a utilidade da química.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=kfl0v1-lrac>>. Acesso em: 24/11/2014.

SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: UNIJUÍ, 1997.

\_\_\_\_\_.; MÓL, G. de. S. **Química cidadã**: reações químicas, seus aspectos dinâmicos e energéticos; água e energia, volume 2. Ensino Médio. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, 2010.

SILVA, A. L. S. **Abordagem do cotidiano para concentração de soluções**. Disponível em: < <http://www.infoescola.com/quimica/abordagem-do-cotidiano-para-concentracao-de-solucoes/>>. Acesso em: 27/11/2014.

SILVA, M. A. **Proposta para Tornar o ensino de Química mais atraente**. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>>. Acesso em: 24/11/2014.

SÓ BIOLOGIA. **Solução e solubilidade**. Disponível em: <[http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Oitava\\_quimica/materia12.php](http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Oitava_quimica/materia12.php)>. Acesso em: 10/12/2014.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. **O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão**. Disponível em: <[http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS\\_Artigo8.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo8.pdf)>. Acesso em: 28/11/2014.