

ESTUDO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA INCLUSÃO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM AULAS DE QUÍMICA.

Jader Antonio Trajano Duarte¹; José Robson da Silva Filho¹; Nayally Rayany Soares Marques¹;
José Robson de Menezes Silva² Ana Paula Freitas da Silva¹

¹ *Universidade Federal de Pernambuco/ Centro Acadêmico do Agreste/ Núcleo de Formação Docente*

² *Universidade Federal de Pernambuco/ Departamento de Química Fundamental*

G00674@ifibe.edu.br

RESUMO

O mundo atual encontra-se em constante mudança, e isso reflete diretamente nas consequências do processo de ensino que se vê obrigado a cumprir com novas exigências que se anunciam como desafios a serem superados, além de revelar que essas mudanças ocorrem em ritmo acelerado dando origem a várias intervenções na educação. O ensino brasileiro já caminha no sentido de promover mudanças significativas nos currículos das instituições de ensino básico e superior (Licenciaturas). E a princípio, estas mudanças já vislumbram os benefícios que as TIC's podem proporcionar para o ensino de ciências como a química, atrelados à concepção de Aprendizagem Significativa. Levada por essas aspirações, a presente pesquisa objetiva propor o uso de Tecnologia da Informação e Comunicação na viabilização de conhecimento para o aluno, e analisar a compreensão dos alunos sobre as soluções eletrolíticas, propondo o uso do software Phet Colorado, na perspectiva das TIC's, com a finalidade desenvolver conceitos e habilidades envolvendo os processos de dissociação e ionização e suas implicações no âmbito das ligações químicas presentes nos compostos Iônicos e moleculares em turmas do primeiro ano do Ensino Médio, com instrumento diagnóstico composto por seis itens envolvendo o conteúdo, para avaliar sob forma de estudo de caso, o grau de entendimento dos alunos antes e após a intervenção, além de utilizar um software específico para o ensino das ciências, evitando a repetição de comandos, vislumbrando a Aprendizagem Significativa e facilitando o trabalho do professor na sala de aula, contribuindo assim de forma significativa para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem em turmas do primeiro ano do Ensino Médio.

Palavras Chave: Phet Colorado, tic's, ensino, aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

A Educação está passando por um importante processo de mudança, que vem se caracterizando por diversas abordagens, que tem por objetivo auxiliar os docentes na transmissão de informações valiosas para a construção do conhecimento, através do uso de novas ferramentas didáticas. No entanto, os professores precisam estar preparados para utilizar de maneira correta essas novas ferramentas, pois do contrário, elas serão instrumentos insuficientes no favorecimento do ensino, podendo até atrapalhar o processo.

O papel do professor como mero transmissor de informações, está em cheque, pois os alunos de hoje possuem uma gama de ferramentas que lhes permite compartilhar informações sobre os mais diversos conteúdos e em alta velocidade. Todavia, esse tipo de informação nem sempre é conhecimento.

Diante deste cenário fica claro que para o professor não cabe mais o papel de simples transmissor de informações, mas alguém que tem o importante papel de mediar o processo de valoração das informações de uma aula, em conhecimento efetivo. Nesse sentido, existe um grande aparato de possibilidades que se apresentam como adjuvante nas regências de aulas, e se anunciam como ferramentas importantes para ajudar o professor na concretização de seu papel, como por exemplo o uso de softwares tecnológicos e simuladores.

A química é uma ciência experimental, possível de ser contemplada longe dos laboratórios, mas se torna debilitada quando separada totalmente de sua essência experimental. A realidade das escolas brasileiras, no que diz respeito à infraestrutura com laboratórios para aulas experimentais, é gravemente insuficiente. Cerca de 27 milhões de estudantes, o equivalente a 70% dos alunos do ensino básico, estudam em escolas públicas e privadas desprovidas de laboratórios de ciências. Dados do último Censo Escolar do Ministério da Educação mostram que 57,4% dos alunos matriculados no ensino médio estudam em escolas com laboratório de ciências (51,3% das escolas); no ensino fundamental, 25,2% das escolas atendem a 33,4% do total de alunos com esse equipamento. Nos anos iniciais, são 15,7% das escolas com laboratórios. Esse problema limita não o ensino das ciências que tem essência experimental como a química, a física, biologia, além de reduzir a capacidade das escolas para oferecer um ensino interdisciplinar, conforme a orientação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB).

Além do mais, no que diz respeito a química, os alunos geralmente consideram a disciplina de difícil compreensão, abstração, gerando resistência na aprendizagem. Como alternativas para essa situação surgem as TIC's. A constante disseminação das inovações tecnológicas proporciona uma nova forma de pensar, permitindo além da facilitação no processo de aprendizagem, a conciliação do ensino com o avanço tecnológico.

As TIC's, Tecnologias da informação e comunicação, correspondem a todas as tecnologias que interferem e mediam a informação e a comunicação dos seres. Ainda, podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam, por meio das funções de hardware, software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem (MARTINHO; POMBO, 2009). A comunicação é uma necessidade e algo que está presente na vida do ser humano desde os tempos mais remotos. Trocar informações, registrar fatos, expressar ideias e emoções são fatores que contribuíram para a evolução das formas de se comunicar. Assim, com o passar do tempo, o homem aperfeiçoou sua capacidade de se relacionar. Nesse sentido, conforme as necessidades surgiram, o homem lançou mão de sua capacidade racional para desenvolver novas tecnologias e mecanismos para a comunicação (PELLANDA; PELLANDA, 2000).

Em se tratando de informação e comunicação, as possibilidades tecnológicas surgiram como uma alternativa da era moderna, facilitando a educação através da inclusão digital, com a inserção de computadores nas escolas, facilitando e aperfeiçoando o uso da tecnologia pelos alunos, o acesso a informações e a realização de múltiplas tarefas em todas as dimensões da vida humana, além de capacitar os professores por meio da criação de redes e comunidades virtuais. (LEVY, 1993).

No que diz respeito ao ensino específico da química, por ser uma ciência experimental e que muitas vezes se refere ao microscópico, e por não possuir na maioria das escolas uma infraestrutura mínima adequada para trabalhar com essas sutilezas, necessita de uma especial atenção. O uso de tecnologias de informação e jogos tem mostrado eficiência não só na aprendizagem dos conteúdos, mas também em despertar um maior interesse nessa área da ciência (SOUZA et al, 2009). É sabido que o uso de softwares que simulam laboratórios virtuais, não substituem o laboratório real, mas contribui para minimizar sobremaneira os óbices já mencionados, colaborando como uma importante ferramenta no processo de ensino aprendizagem em química (VIEIRA, 2011).

Diante do exposto, o presente trabalho relata a experiência de um professor sobre a utilização do software Phet Colorado, cujo objetivo foi analisar a compreensão dos alunos sobre o conteúdo de soluções eletrolíticas. Durante a atividade, o docente aproveitou as situações que favoreciam o ensino e potencializou-as através da correta utilização do software juntamente com intervenções de mediação.

O assunto de soluções, em química, é um campo que necessita da inter-relação com outros assuntos como ligações, composição das substâncias, dissociação, ionização, etc. Por ser uma ciência que lida também com o universo microscópico, a Química necessita de uma abordagem que permita ao aluno imaginar este tipo de universo, visto que estudar ligações, moléculas, é estudar aquilo que não se pode ver.

O conteúdo de soluções foi escolhido para nortear a pesquisa por ter uma ligação forte com o cotidiano dos alunos, além disso, permite ao aluno perceber a contribuição destas na constituição e organização dos compostos. É possível ainda, observar as propriedades físico-químicas da solução, uma vez que o aluno terá na associação desses conteúdos, percebendo que o conhecimento não mais está isolado e nem com um único acesso.

Através das soluções, pode-se trabalhar noções quebras de ligações, rearranjo de moléculas, formação de novas substâncias, misturas, condutividade elétrica, entre outras. Este trabalho teve por objetivo investigar a compreensão dos alunos a respeito dos conceitos que estão inter-relacionados com o conteúdo de soluções, bem como discutir e resolver problemas relacionados à compreensão dos mecanismos envolvidos nas diversas possibilidades de exploração que uma solução pode apresentar.

Porém, para o uso desse conhecimento é necessário ter objetivos claros sobre que tipo de aprendizagem se quer promover ao estudar um caso, buscando a particularidade e complexidade de um caso singular, objetivando entender sua atividade dentro de importantes circunstâncias. Portanto, a partir de planejamento, técnicas de coletas de dados e análise dos mesmos serão trabalhadas questões referentes ao desenvolvimento de conhecimentos ligados a compreensão dos alunos sobre Soluções Eletrolíticas e suas implicações nos assuntos correlatos, através do software Phet Colordado, na busca de dados que serão analisados sob o enfoque Qualitativo.

Diante deste cenário, o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), proporciona uma vivência do conteúdo através de um meio mais visual e, portanto, mais atrativo e mais simples aos olhos dos alunos. A necessidade da inclusão de uma abordagem mais tecnológica na educação,

tem crescido sistematicamente em virtude do crescente espaço que a tecnologia vem ocupando na vida das crianças e adolescentes, além do incentivo do governo ao uso de computadores e internet nas escolas.

Uma pesquisa apresentada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (2015), afirma que 85% das crianças e adolescentes brasileiros dos 9 aos 17 anos, usam internet em aparelhos celulares, enquanto apenas 58% dos adultos têm acesso a essa tecnologia. Esse dado confirma que estamos convivendo com a geração da conexão e da tecnologia.

Diante deste cenário, fica evidente a importância do papel do professor na escola e na sociedade. Este deve ser capaz de mediar o uso das tecnologias de maneira a alcançar os objetivos pretendidos em cada aula ou em cada conteúdo, através de um processo de articulação com as tecnologias, interlocução com a realidade, deste modo gerando significado para os conteúdos apresentados e conseqüentemente aprendizagem. A aprendizagem efetiva se dá quando o aluno é capaz de estruturar e inter-relacionar as informações recebidas, de maneira a refletir sobre elas e transformá-las em conhecimento.

Segundo Moreira (2012) a Aprendizagem Significativa tem como característica principal a interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio passando os dois a adquirir significados. Neste sentido, o prévio fica mais elaborado e estável a partir do novo, mas não se pode esquecer que a variável que mais influencia a aprendizagem é o conhecimento prévio.

Além disso, vale salientar que a interação não ocorre de qualquer forma, as ideias interagem de maneira não-literal e não-arbitrária, significando que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas se trata de um conhecimento prévio especificamente relevante. Por isso, a Teoria da Aprendizagem Significativa se apresenta como fator interessante na busca do desenvolvimento dos conceitos e conhecimentos dos alunos.

A Aprendizagem Significativa se torna tão importante no estudo de conhecimentos químicos que serão trabalhados através do phet colorado, onde serão construídas novas visões, na perspectiva das TIC, que estará ligada a ideias presentes na Estrutura Cognitiva do aluno, e serão analisadas na perspectiva de um estudo de caso.

2. METODOLOGIA

Para estudar as questões referentes à eficácia do uso da TIC no ensino de química em uma turma do 1º ano do Ensino Médio da Escola da Rede Pública no município de Pombos/Pernambuco, foi pensada uma proposta de ensino que buscou fazer com que a aprendizagem fosse significativa. E



para isso, a mesma foi desenvolvida por meio de uma Sequência Didática fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, que teve como atividade precípua a explanação do conteúdo de soluções e os conteúdos subjacentes (compostos iônicos, moleculares, ligações, etc.).

Após a abordagem inicial, foi feita uma avaliação preliminar sobre a compreensão do conteúdo vivenciado, através da resolução de algumas questões de exames vestibulares de Universidades brasileiras sobre o conteúdo. Em seguida utilizou-se o Software Phet Colorado para retomar a explicação sobre os conteúdos já vivenciados de maneira teórica. E por fim, os alunos foram novamente avaliados através de questões de exames vestibulares de universidades brasileiras, sobre os conteúdos. Posteriormente, os dois resultados foram confrontados, objetivando comprovar a eficácia do método.

O PhET colorado é um software que oferece simulações de matemática e ciências divertidas, interativas, grátis, baseadas em pesquisas com entrevistas de estudantes e observação do uso de simulação em salas de aula. As simulações são escritas nas plataformas Java, Flash ou HTML5, e podem ser executadas on-line ou copiadas para um computador. Todas as simulações são de código aberto, permitindo que estes recursos sejam livres para todos os estudantes e professores. (PHET COLORADO.EDU)

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO USO DO SOFTWARE PHET COLORADO

A simulação escolhida para trabalhar com os alunos foi uma simulação da disciplina de química apresentada no software como **soluções de açúcar e sal**. Essa simulação representa a dissociação de alguns compostos iônicos como o Cloreto de Sódio (NaCl), e a produção de corrente elétrica devido a separação dos íons em água. Do mesmo modo, representa também a dissolução de compostos moleculares como a sacarose (C₁₂H₂₂O₁₁), e a não produção de corrente elétrica. O simulador é capaz de representar também a ionização.

Etapas do uso do simulador.

Atividade 1: Identificação de soluto no software.

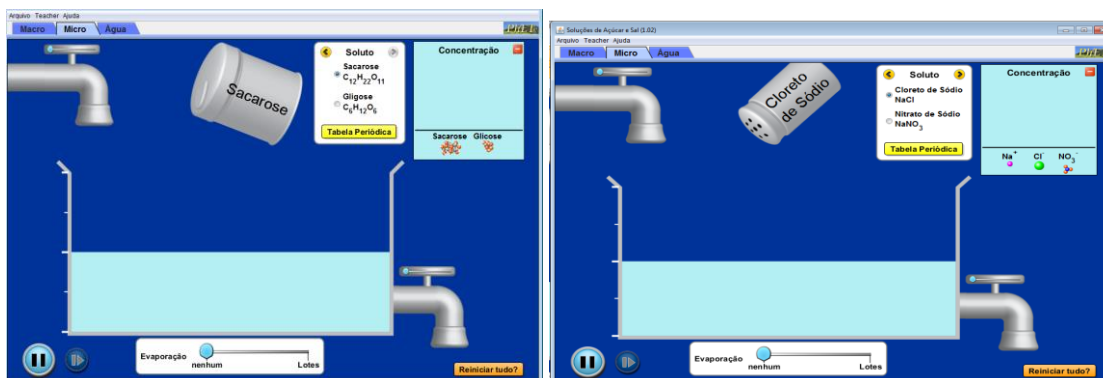




Os alunos interagiram com o software escolhendo um soluto qualquer e após selecionar o mesmo no campo **de marcação**, e **realizando movimentos com o cursor do computador** simulando o despejo do soluto no solvente. Na tela foi visualizada a interação do soluto escolhido, com o solvente que pôde ser visualizada em dimensões micro e macroscópicas. No caso da imagem, o soluto escolhido foi o Cloreto de sódio (NaCl).

Pergunta sugerida: Qual a relação existente entre concentração de soluto e solvente? Os alunos ficaram um pouco confusos mas fizeram alguma relação ao volume da solução.

Atividade 2: Identificação dos compostos iônicos e moleculares.



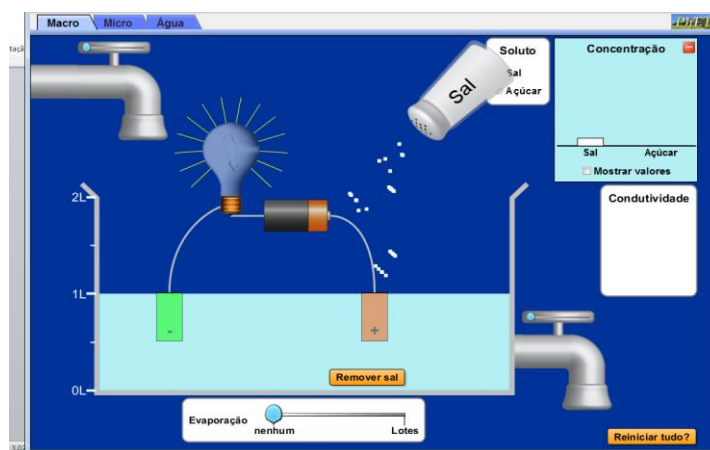
Foi solicitado aos alunos que escolhessem dois solutos, devendo os mesmos serem identificados um como composto iônico e outro como composto molecular. Esta escolha foi feita a partir dos conhecimentos prévios adquiridos na explanação teórica do conteúdo. Em seguida, os solutos foram despejados em água, em seguida foram feitas as observações necessárias pelos alunos, a nível microscópico, das interações que ocorrem entre as moléculas dos solutos e o solvente.

Durante esta etapa, o professor interveio com a seguinte questão: *Se usarmos como solutos um composto molecular e um composto iônico na mesma solução, ocorrerá interação entre as moléculas dos dois compostos?* Os alunos, em sua maioria, responderam que não havia interação



entre as moléculas dos compostos iônicos e as moléculas dos compostos moleculares. Que a interação ocorria apenas entre solutos e solvente.

Atividade 3: Percepção do potencial eletrolítico dos compostos em solução.



Nesta etapa, os alunos analisaram o potencial elétrico em solução, ou seja às interações capazes de colocar uma carga elétrica em movimento, dos compostos escolhidos por eles. Eles trocaram as concentrações tanto dos solutos como dos solventes, e submeteram o sistema à diferentes temperaturas, para que pudessem analisar e tomar nota sobre as mudanças mais significativas que foram percebidas.

Novamente o professor interveio, por meio da seguinte questão: *O que acontece quando há mais composto iônico que molecular? O que acontece quando há mais composto molecular que iônico? O que acontece quando o sistema é submetido à altas temperaturas?* A partir das observações, os alunos, em sua maioria, explicaram que quando há mais composto iônico que molecular, há uma maior concentração de cargas livres em solução, essas cargas produzem o potencial elétrico que faz com que a lâmpada acenda cada vez mais forte, quanto mais composto iônico tiver em solução. Quando há mais composto molecular que iônico em solução, os alunos responderam que como os compostos moleculares não são capazes de produzir energia em solução, quanto mais composto molecular, mas fracamente a luz acende. E quando o sistema é submetido a altas temperaturas, o solvente muda de estado físico para vapor, fazendo com que as cargas se tornem mais efetivas.

Atividade 4: Organização das informações analisadas e busca de conclusões científicas.

O aluno após organizar as informações visualizadas no software à respeito das diversas interações realizadas com compostos iônicos e moleculares em solução aquosa, e a submissão do

sistema às diferentes temperaturas, os mesmos discutiram em grupos e buscaram explicações satisfatórias nos conteúdos correlatos às soluções que foram vivenciados nas aulas anteriores.

O docente interveio neste momento questionando: *Qual a relação existente entre as ligações químicas dos compostos, com sua capacidade de produzir ou não, cargas em solução aquosa?*

Os alunos responderam, em sua maioria, que os compostos iônicos são formados por íons que estão com suas cargas ocupadas nas ligações iônicas. No entanto, a água é capaz de quebrar as ligações iônicas separando os íons e os deixando livres. Isso faz com que haja a produção de carga elétrica.

Atividade 5: Apresentação das conclusões dos alunos obtidas após o uso do software Phet Colorado

Os alunos apresentaram suas conclusões de maneira objetiva, confrontando suas ligações com as dos demais alunos que escolheram os mesmos solutos e solventes na interação com o software Phet Colorado.

Atividade 6: Conclusão sobre os conceitos vivenciados sobre o conteúdo de soluções iônicas e moleculares, com mediação do professor

A partir das informações apresentadas na **Atividade 5**, o professor realizou a tarefa de aplainar as informações apresentadas, mediando um caminho de reflexão que foi seguido pelos alunos, afim de preencher qualquer lacuna de dúvida ainda existente sobre a atividade e os conceitos abordados.

Atividade 7: Apresentação das impressões a respeito do uso do Software Phet Colorado.

Os alunos foram convidados a apresentarem as dificuldades que encontraram na compreensão do conteúdo com o uso do software Phet Colorado, bem como os fatos que corroboraram para a compreensão das informações sobre o conteúdo e as interações ocorridas na simulação.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a elaboração da pesquisa e a análise dos pontos trabalhados ficou visível que é possível produzir uma Aprendizagem mais Significativa e produtiva que relacione o ensino de

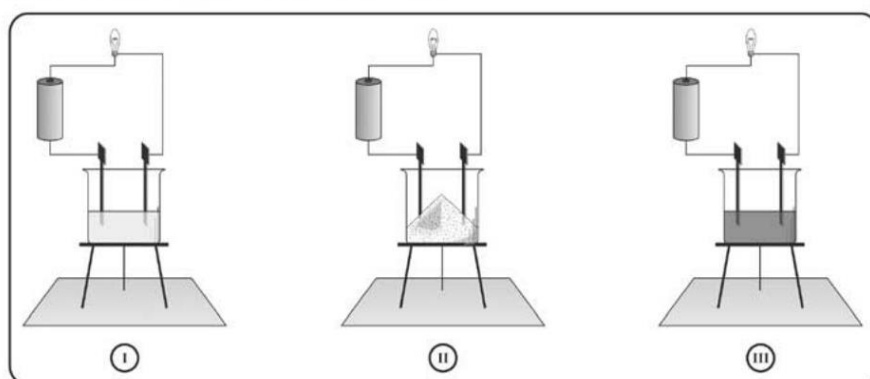


química através de um software de computador e internet. Além disso, pode-se perceber que o uso desse tipo de tecnologia possibilitou uma maior compreensão dos alunos a respeito dos conceitos mais simples até os mais complexos, explorando assim de maneira muito mais efetiva a capacidade intelectual dos discentes .

ANEXOS

Questões utilizadas na avaliação prévia e posterior ao uso do software Phet Colorado.

31. Em uma feira de ciências, apresentou-se um vídeo que mostrava, simultaneamente, três experimentos diferentes (I, II e III), conforme indicados a seguir. Em cada recipiente, havia: I – Solução de cloreto de sódio; II - Cloreto de sódio sólido; III – Cloreto de sódio fundido.



Passados alguns instantes, percebeu-se que se acendeu (acenderam) apenas a(s) lâmpada(s)

- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) I e II.
- E) I e III.

(ENEM 2015).

Fuvest

Um sólido branco apresenta as seguintes propriedades:

- I. É solúvel em água.
- II. Sua solução aquosa é condutora de corrente elétrica.
- III. Quando puro, o sólido não conduz corrente elétrica.
- IV. Quando fundido, o líquido puro resultante não conduz corrente elétrica.

Considerando essas informações, o sólido em questão pode ser

- a) sulfato de potássio.
- b) hidróxido de bário.
- c) platina.
- d) ácido *cis*-butenodioico.
- e) polietileno.

(FUVEST 2016).



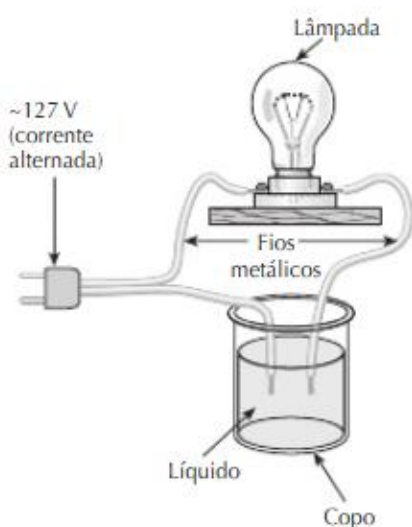
03 - (Acafe/SC/Janeiro/2002) – Temos uma substância A que:

- nas condições ambientais é sólida;
- possui alto ponto de fusão;
- no estado sólido não conduz eletricidade;
- dissolve-se em água;
- conduz eletricidade em solução aquosa ou quando fundida.

Considerando as características dadas, o mais provável é que A seja um:

- a. composto molecular polar que se ioniza em água.
- b. composto iônico que se dissocia em água.
- c. composto molecular polar que se dissocia em água.
- d. composto apolar que se dissocia em água.
- e. metal que reage com a água.

4. (Unicamp-SP) No circuito elétrico esquematizado, o copo pode conter um dos diferentes líquidos mencionados:

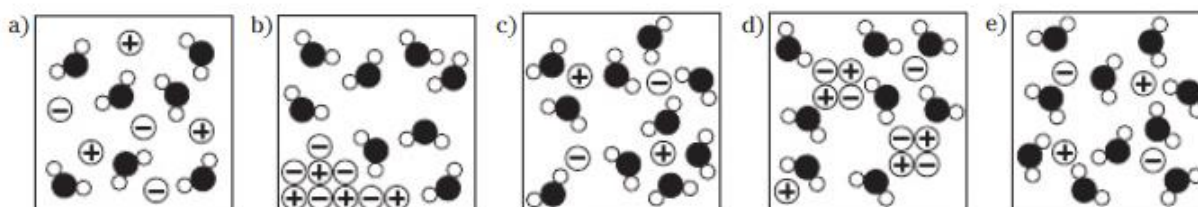


- a) água destilada.
- b) solução aquosa de um sal.
- c) solução aquosa de ácido clorídrico.
- d) solução aquosa de açúcar (sacarose).
- e) solução aquosa de hidróxido de sódio.

Com quais desses líquidos a lâmpada deve acender?

(UNICAMP 2010).

3. (Ulbra-RS) O cloreto de sódio, NaCl, é um sólido iônico que apresenta alta solubilidade em água. Qual das figuras abaixo melhor representa o modelo para a dissolução do NaCl em solução aquosa diluída?



LEGENDA:

- Átomo de hidrogênio
- Átomo de oxigênio
- ⊕ Cátion sódio
- ⊖ Ânion cloreto



REFERÊNCIAS

Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil**. São Paulo, Edição Especial 5 anos. 2015. Disponível em: < <http://op.ceptro.br/cgi-bin/cetic/tic-edicao-especial-5anos.pdf> >. Acesso em 1 maio de 2016.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MARQUES, A.L; ALVES, A.J.V.; SILVA, A. F. G. M.; MORAIS, L.; GUIMARÃES, P. G. LIMA, J. M.; RIBEIRO, F. B.; SANTOS, L. A. M.; MEDEIROS, E. S.; FRANCO, V. A. **A Importância De Aulas Práticas No Ensino De Química Para Melhor Compreensão e Abstração De Conceitos Químicos**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) UFPR 2008.

MARTINHO, T.; POMBO, L. **Potencialidades Das TICs Em Ensino Das Ciências Naturais: um estudo de caso**. Revista electronica de Enseñanza de las ciencias. Granada, Espanha. P.528. 2009.

MOREIRA, Marco Antonio. **O que é Afinal Aprendizagem Significativa?** 2012. Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueefinal.pdf> > Acesso em 1 de maio de 2016.

PELLANDA, N. M. C.; PELLANDA, E. C. **Ciberespaço: um hipertexto com Pierre Lévy**. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2000.

SOUZA, N. S.; REIS, E. M.; LINHARES. M. P. **Ensino De Química No Proeja: integrando o espaço virtual de aprendizagem às ações de sala de aula**. In: VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências (ENPEC), 2009. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/1150/537>. Acesso em 2 de maio de 2016.

VIEIRA, R.S. **O Papel Das Tecnologias Da Informação E Comunicação Na Educação: um estudo sobre a percepção do professor/aluno**. Ed. Formoso, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), 2011. V. 10, p.66