



Tecnologia e Educação: O uso de simuladores como facilitador de aprendizagem nas aulas de química

**Emmanuele Maria Barbosa Andrade¹, Alexandre Camilo Nunes², Fernanda Gonçalves dos Reis²,
Karoline da Costa Almeida², Renata Nunes de Oliveira Soares², Wellington Alexandre Correa²**

¹Profesora de química do IFAP. e-mail: emmanuele.andrade@ifap.edu.br

²Graduandos do Curso de Licenciatura Plena em Química – IFAP. e-mail: ifap.quimica2012@gmail.com

Resumo: O trabalho foi desenvolvido com 24 alunos do 2º ano do Ensino Técnico Integrado ao Médio do IFAP - Campus Macapá, para verificar se o uso do simulador PhET auxilia na compreensão do conceito de pH. Foram aplicados dois questionários, após análise dos dados concluímos que os simuladores, auxiliam como recurso didático, mas não excluem a importância de aulas práticas. Há uma necessidade de que as Tecnologias da Informação e Comunicação se façam presentes na formação e prática docente.

Palavras-chave: aprendizagem, pH, simuladores, tecnologia da informação e comunicação

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) se faz presente atualmente em todos os setores de nossas vidas e a escola não poderia ficar de fora desse cenário, podemos e devemos usar a tecnologia como recurso didático com a finalidade de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de conceitos abstratos e/ou conceitos que envolvam cálculos em que alunos de ensino médio da disciplina de química teriam mais dificuldade de compreender determinados conceitos e explicar fenômenos, os simuladores podem ser um desses recursos didáticos.

Simuladores se baseiam no uso de computações gráficas animadas que possuem certo grau de interatividade e são desenvolvidas para a visualização de sistemas ou fenômenos de interesse. Atualmente há uma diversidade de simuladores disponível gratuitamente na internet disponível para professores e alunos. O problema em questão desta pesquisa é verificar se o uso de simuladores, como PhET, podem ser um aliado aos professores de química junto aos alunos para compreender o conceito de pH. O referido trabalho demonstra a importância de usar as tecnologias representados como simuladores na formação científica e cidadã dos alunos de ensino médio; principalmente na ausência de laboratórios de química para reproduzir e/ou criar experimentos.

Logo, queremos objetivar nesta pesquisa se o uso do simulador em questão favorece a compreensão do conceito de pH, entendimento de sua escala, classificação e situações que envolvam algumas situações referente a acidez de soluções aquosas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Realizamos uma pesquisa com abordagem qualitativa na tentativa de explicarmos “em profundidade o significado e características do resultado das informações obtidas através de questões abertas” (OLIVEIRA, 2003, p. 57). Assim, as experiências relatadas e os conceitos manifestos ocuparam o centro de referência de nossas análises e interpretações. Entretanto, na análise dos dados obtidos foram considerados aspectos quantitativos, uma vez que de acordo com Neves (1996) métodos quantitativos e qualitativos enquanto associados diferentes visões da realidade, não podemos afirmar que se oponham ou se excluam mutuamente como instrumento de análise.

O objeto de estudo foi do tipo caso, uma vez que é uma análise profunda de unidade de estudo. Segundo Godoy (1995, p.25) visa o exame detalhado de um ambiente, de um sujeito ou de uma situação em particular. O instrumento de coleta de dados utilizado foram dois questionários com questões abertas (Figura 1 e 3), característicos da pesquisa qualitativa.

A coleta de dados desenvolveu-se com a participação de 05 graduandos do 1º semestre/2012 de Licenciatura Plena em Química do IFAP e 24 alunos do 2º ano do Ensino Técnico Integrado ao Médio dos Cursos de Mineração e Alimentos; em média esses alunos apresentavam 16 anos e todos já haviam estudado ácidos e bases de Arrhenius. Foi necessário um projetor multimídia e notebook para projetar



no quadro branco da sala de aula o simulador e o tempo utilizado foram de duas aulas de 50 minutos cada.

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa se constituíram em dois momentos: no primeiro momento foi aplicado o questionário 1 (Figura 1) com nove (9) questões e no segundo momento foram apresentados aos alunos dos Cursos Técnicos de Mineração e Alimentos Integrado ao Ensino Médio apresentando o simulador PhET (Figura 2) que se refere a acidez e basicidade de soluções aquosas em meio aquoso de forma expositiva para verificar se eles auxiliam a compreensão do conceito de pH. Em seguida foi aplicado o questionário 2 (Figura 3) com onze (11) questões para verificarmos a qualidade das respostas após a exposição do simulador PhET para compreender sobre a acidez de soluções aquosas.

Os dados obtidos nesta investigação emergiram de transcrições realizadas a partir do questionário aplicado (Figura 1 e 3), as respostas dos alunos foram categorizadas conforme os objetivos a que se propõe esse trabalho, ou seja, verificar o uso de simuladores como recurso didático no processo de ensino aprendizagem de conceitos relacionados à química, em específico ao conceito de pH. O questionário 1 apresentava uma identificação por número e ao receber o questionário 2 os alunos transcreveria essa numeração; para comparação das respostas por aluno.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da aplicação do questionário 1 foram observados os seguintes resultados: uma pequena parcela (20%) participantes da pesquisa demonstraram lembrar da escala de pH, 42% não lembravam e 38% relacionaram a escala de forma equivocada.

Mais de 60% dos alunos não sabiam conceituar soluções aquosas em ácidas, básicas ou neutras. Apenas 21% conceituaram justificando suas respostas (apesar das questões não solicitarem justificativa) e os demais não responderam. Porém, 40% dos alunos classificaram o suco de limão como ácido, o creme dental como básico e a água pura como básico; observamos nas respostas dos alunos que não houve nenhuma justificativa de suas classificações, e, o que reforça os resultados obtidos quanto a conceituação; eles não sabem explicar o porquê esses exemplos mencionados são ácidos, básicos ou neutros. Resultado semelhante se repete quando eles são questionados quanto a acidez na adição de ácidos ou bases a uma solução, ou a comparação de soluções mais ácidas ou mais básicas.

Apenas 42% citaram pelo menos um tipo instrumento utilizado na medição de pH (indicador de repolho roxo). Observamos que a maioria das respostas dos alunos são vagas, sem explicação e nem relação com produtos que fazem parte de sua rotina, e, outro dado interessante foi que esses alunos vivenciaram o conceito de ácido e base de Arrhenius sem práticas realizadas em laboratórios.

Ao aplicar o questionário 2 obtivemos os seguintes resultados: 77% dos alunos que participaram da pesquisa citaram a variação da escala de pH, explicando com termos científicos a definição de soluções ácidas, básicas ou neutras, inclusive sua classificação. O mesmo resultado positivo, após o uso do simulador PhET, foi obtido quanto a acidez na adição de ácidos ou bases a uma solução, ou a comparação de soluções mais ácidas ou mais básicas. Mais da metade dos alunos (65%) exemplificaram mais de um instrumentos utilizado na medição do pH (indicador, papel tornassol e peagâmetro); inclusive explicando em que situações cada um desses exemplos poderia ser utilizado.


Analisando as respostas das duas últimas questões do questionário 2 (o que o diferenciava do questionário 1) observamos que oitenta por cento (86%) dos alunos participantes da pesquisa acharam que o simulador PhET apresentado (Figura 2) ajudou a compreender melhor o porquê que uma solução aquosa é classificada como ácido, básica ou neutra; afirmaram que com o uso de simuladores poderão visualizar o que acontece na prática e, isso impedia de imaginar como aconteceria. Essas respostas nos demonstraram o quanto o uso de simuladores auxiliam a aprendizagem dos alunos e que o uso de simuladores exige atenção do sentido visual dos alunos o que os jovens na faixa etária citada no trabalho gostam de explorar. Porém, apesar de acharem o uso de simuladores estimulantes, pois possibilita criar situações cotidianas seja relacionadas à vida cotidiana ou prática profissional, 33% dos




alunos afirmam que o simulador PhET não substitui os laboratórios; desse percentual 13% afirmaram que seria ideal após a aula com simuladores realizarem práticas do mesmo conteúdo em laboratórios.

Esse resultado condiz com a afirmação de Medeiros e Medeiros (2002) de que as simulações computacionais são bastante úteis em situações nas quais há impossibilidade de reproduzir a experiência original, seja porque o experimento é perigoso, de realização cara ou por se tratar de experimentos lentos ou extremamente rápidos. O uso de simuladores para trabalhar conceitos de químicas como ou sem a existência de laboratórios é citado por COSTA, PASSERINO e ZARO (2011) em trabalho que trata a importância do uso dos diversos simuladores gratuitos para a formação de conceitos no ensino da química.

Figura 1 – Questionário 1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ – IFAP
 CAMPUS MACAPÁ



QUESTIONÁRIO 1

Série/Ano: _____ Turma/Curso: _____ Idade: _____

OBS.: Responda as questões com bastante honestidade e não é obrigatório identificar-se.

1. Você lembra da escala de pH para classificar as soluções ácidas e básicas? Como se dá essa escala?
2. Utilizando os conhecimentos que você já possui o que são soluções ácidas?
3. Utilizando os conhecimentos que você já possui o que são soluções básicas?
4. Quando uma solução é considerada neutra?
5. Como você classificaria as substâncias a seguir? Justifique suas respostas.
 - a) Limão
 - b) Creme dental
 - c) água pura
6. Quando em uma solução é adicionado um ácido forte essa solução se tornará mais ácida ou mais básica?
7. Comparando uma solução (A) que contém um ácido forte e uma solução (B) que contém ácido fraco qual das duas soluções apresentará um pH menor? Justifique sua resposta.
8. Comparando uma solução (A) que contém um base forte e uma solução (B) que contém base fraca qual das duas soluções apresentará um pH menor? Justifique sua resposta.

Figura 2 – Imagem do simulador PhET sobre soluções ácidas e básicas.

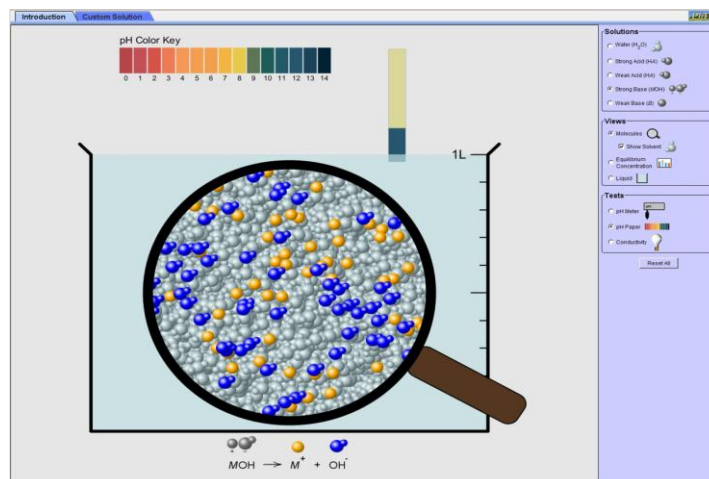
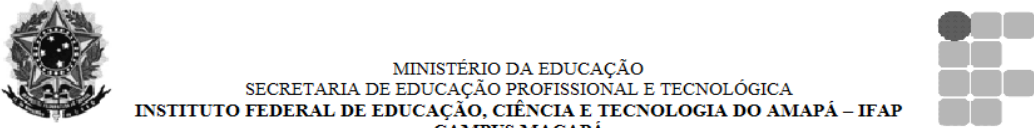


Figura 2 – Simulador interativo, criado pela Univerity of Colorado at Boulder



Figura 3 – Questionário 2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ – IFAP
CAMPUS MACAPÁ

QUESTIONÁRIO 2

Série/Ano: _____ Turma/Curso: _____ Idade: _____

OBS.: Responda as questões com bastante honestidade e não é obrigatório identificar-se.

1. Você lembra da escala de pH para classificar as soluções ácidas e básicas? Como se dá essa escala?
2. Utilizando os conhecimentos que você já possui o que são soluções ácidas?
3. Utilizando os conhecimentos que você já possui o que são soluções básicas?
4. Quando uma solução é considerada neutra?
5. Como você classificaria as substâncias a seguir? Justifique suas respostas.
 - a) Limão
 - b) Creme dental
 - c) água pura
6. Quando em uma solução é adicionado um ácido forte essa solução se tornará mais ácida ou mais básica?
7. Comparando uma solução (A) que contém um ácido forte e uma solução (B) que contém ácido fraco qual das duas soluções apresentará um pH menor? Justifique sua resposta.
8. Comparando uma solução (A) que contém um base forte e uma solução (B) que contém base fraca qual das duas soluções apresentará um pH menor? Justifique sua resposta.
9. Quais os instrumentos e/ou meios que podem nos auxiliar na medição do pH?
10. Na sua opinião o uso do simulador ajudou na compreensão sobre soluções ácidas e básicas? Justifique sua resposta.
11. Na ausência de laboratórios de química você acha que os simuladores na área de química pode ajudar no seu aprendizado?

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho verificamos que incluir o uso de simuladores nos planos de aula favorece a compreensão de conceitos químicos trabalhados na escola, em especial, os conceitos abstratos em que os alunos queixam-se da exigência de imaginação. Mas, não exclui a importância de aulas práticas em laboratórios; principalmente quando atrelado a formação geral e cidadã está também a formação técnica.

Apesar dos simuladores promoverem a interação com os alunos é imprescindível que o professor esteja capacitado para o uso do mesmo; afim de que os objetivos propostos por ele seja alcançado pois, as ferramentas computacionais apresentam limitações. Isso demonstra que apesar do sucesso das atividades computacionais (simuladores) para o ensino e à aprendizagem devem-se focar objetivos propostos pelo professor. É importante que a atividade seja estruturada privilegiando a contextualização e estimulações das ideias dos alunos e que, seja respeitado os conhecimentos prévios dos alunos, o nível de conhecimento estimulação das atividades em grupo afim de, promover diálogo, cooperação e elevação da autoestima.

Para que o uso de Tecnologia da Informação e Comunicação, como simuladores, compartilhado entre professores e alunos tenha o sucesso esperado na aprendizagem necessita-se durante a sua formação inicia, e, no decorrer de sua profissão que eles recebam esse e outros tipos de formação e capacitação. Faz-se necessário investir na formação de docentes com competências exigidas pela atualidade e, uma delas são a presença e atuação da Tecnologia da Informação e Comunicação na formação e na prática docente.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os alunos do 2º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico das turmas de Alimentos e Mineração do IFAP - Campus Macapá que participaram desta pesquisa espontaneamente, e, possibilitaram concluir com êxito esse trabalho.



6. BIBLIOGRAFIA

COSTA, Rodrigo Garrett da; PASSERINO, Liliana Maria; ZARO, Milton Antônio. Educação e Tecnologia um percurso Interinstitucional: **Teoria histórico-cultural e formação de conceitos no ensino de química**. Campos dos Goyatacazes : Essentia editora, 2011.

GODOY, Arilda S.Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades,In **Revista de administração de empresas**,V.35,n.2,mar/abr.1995ap.57-63.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino de física. *Revista Brasileira de Ensino da Física*,v24., n2, p77-86, jun.2002.

NEVES. Luis José. *Pesquisa Qualitativa: Características, usos e possibilidades*. In **Caderno de pesquisa em administração**,V.1, nº 03.2º sem/1996. pág 1-5

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como Fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 2. ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2003.

UNIVERSITY OF COLORADO AT BOULDER. interactive simulations. Disponível em <<file:///C:/Program%20Files/PhET/en/simulation/acid-base-solutions.html>> Acessado em: 28/06/12.