

LABORATÓRIO REAL E LABORATÓRIO VIRTUAL: UMA ABORDAGEM HÍBRIDA NO ENSINO DE CONCEITOS DE pH DO SOLO NO CURSO DE AGRONOMIA.

Vinícius Vendrusculo¹ (PQ)*, Márjore Antunes (PQ)²

*viniciusvendrusculo@ifsul.edu.br

1. Instituto Federal Sul-rio-grandense - Avenida das Indústrias, 1865 - Venâncio Aires/RS

2. Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Estrada Engenheiro João Viterbo de Oliveira, 3061 - Vacaria/RS

Palavras-chave: pH do solo, experimentação, tecnologias da informação.

Área temática: Experimentação

Resumo: Sabe-se que a utilização de atividades experimentais no ensino de ciências é uma estratégia que tende a aumentar o interesse dos estudantes pelo conteúdo trabalhado e potencializar a construção do conhecimento. O presente trabalho relata a utilização de uma abordagem que insere as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), através do laboratório virtual PhET Simulações, no contexto da atividade experimental. Desta forma, a abordagem aqui relatada utilizou a atividade simulada em laboratório virtual em paralelo à atividade experimental no laboratório real, junto a estudantes do primeiro semestre do curso de Agronomia, ao se trabalhar o conteúdo “pH do solo”. Os alunos mostraram-se engajados e interessados ao longo da atividade, e julgaram que a mesma contribuiu de forma positiva para a compreensão do conteúdo. Acredita-se que experiências similares possam ser aplicadas a outras temáticas que envolvam conceitos técnicos e práticos, contribuindo para a discussão, compreensão e construção do conhecimento.

Introdução

A utilização de experimentos no ensino de química já é uma prática consagrada dentro das metodologias ativas de ensino-aprendizagem, uma vez que, através dela, o estudante pode se tornar protagonista na construção do conhecimento (GIORDAN, 1999). Esse conceito é ainda mais importante quando se trata de alunos da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), modalidade que busca a formação de profissionais capazes de atuar em diversas áreas essenciais para o desenvolvimento tecnológico da sociedade. Um dos mais relevantes pontos da Educação Profissional e Tecnológica é a aplicação prática dos conteúdos trabalhados, buscando a preparação para o trabalho, e não apenas o ensino de conteúdos propedêuticos e abstratos (WOLLINGER, 2016). Com o passar do tempo, e a evolução dos modelos educacionais em curso no Brasil, a utilização de experimentação tem se tornado mais frequente, principalmente em relação a técnicas laboratoriais já conhecidas, como a potenciometria, que será abordada neste trabalho.

O ensino da temática “pH do solo” nos cursos de Agronomia é de vital importância, uma vez que este parâmetro é essencial à determinação das características do solo e para a verificação da necessidade de correção da acidez antes da realização do plantio. Na abordagem tradicional deste conteúdo, costuma-se realizar a medição de pH de amostras de diferentes tipos de solos, e compará-las

com o referencial teórico, com o intuito de que o estudante possa familiarizar-se com a técnica, com a preparação de soluções e operação do equipamento (SANTANA e ARAÚJO, 2016). Essa abordagem pode parecer, muitas vezes, fora de contexto para o estudante, uma vez que ele pode não identificar as características gerais do solo do qual se retirou a amostra, parecendo-lhe algo distante e pouco aplicável.

É sabido que a inserção do conteúdo trabalhado na realidade do estudante é um dos pilares da aprendizagem ativa (FREIRE, 1996). Outro fato que contribui para um possível desinteresse ou falta de compreensão é a abstração do conceito de pH, pois não há um equipamento que permita que os estudantes enxerguem a presença dos íons hidrogênio, ou seu aumento de concentração em pH mais baixo.

Para auxiliar na compreensão deste conceito, propôs-se a utilização de TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação – através da realização de uma atividade similar em um laboratório virtual (também conhecido como simulador). As TICs têm sido grandes aliadas no ensino de ciências, pois por meio de softwares e aplicativos para dispositivos móveis, é possível se realizar experimentos que muitas vezes não se conseguiria realizar na prática, em virtude de sua complexidade (NICHELE e SCHLEMMER, 2014). As TICs apresentam também a vantagem de viabilizarem a realização de experimentos de forma virtual e com baixo custo, e especialmente no caso da química, onde, neste caso, não há geração de resíduos laboratoriais. Dentro deste contexto, o presente trabalho teve por objetivo experienciar o conceito de pH, utilizando-se tanto a análise em laboratório como com um simulador virtual, para o entendimento deste conceito aplicado aos solos amostrados por estudantes do curso de Agronomia de instituições de ensino público gaúchas.

Metodologia

A proposta de atividade aqui relatada foi aplicada aos estudantes do primeiro semestre do curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) – *Campus Vacaria*, na disciplina de Química Agrícola. O objetivo geral da atividade era a introdução do conceito de pH (potencial hidrogeniônico), com ênfase na realização da medição do pH do solo. Buscou-se que os estudantes construíssem uma boa compreensão do conceito de pH, e de como este parâmetro pode auxiliar na avaliação das características dos diferentes tipos de solo, contribuindo para a determinação da produtividade para diversas culturas. Procurou-se provocar também discussões acerca das possibilidades e alternativas para a correção do pH de diferentes tipos de solos e em que situações tal procedimento se faz necessário.

Após o primeiro momento de contextualização em sala de aula, foi solicitado que cada estudante trouxesse para a aula seguinte uma amostra de solo de acordo com sua preferência. Poderia ser uma amostra de uma plantação, jardim, horta ou do local que os mesmos preferissem. Desta forma, na aula seguinte, a turma foi

levada ao laboratório para a medição do pH das amostras via potenciometria, em água e em cloreto de cálcio. O procedimento para a realização desta determinação seguiu as orientações da Embrapa para a determinação de pH do solo (DONAGEMA, 2011). Após a realização das medições, os estudantes receberam a tarefa de pesquisarem para quais culturas o pH de suas amostras seria adequado e em que situações seria necessária a realização da correção da acidez do solo. Além dos princípios analíticos da potenciometria, foram abordadas temáticas sobre preparo de soluções e a diferença da medição do pH em água e CaCl_2 .

Como atividade final, todos os grupos foram incentivados a visitarem a sessão de determinação de pH do laboratório virtual PhET Simulações, uma plataforma interativa da *University of Colorado* (2018), definida da seguinte forma pelo próprio portal:

Fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman, o projeto PhET Simulações Interativas da Universidade de Colorado Boulder cria simulações interativas gratuitas de matemática e ciências. As sims PhET baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e da descoberta.

Os estudantes receberam uma breve orientação de como utilizar o portal e depois foram desafiados a definirem diferentes concentrações molares de íons hidrogênio, visualizarem seu aumento e a conseqüente oscilação de pH, e escolherem uma determinada concentração a ser postada na forma de imagem no Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem – AVEA Moodle da disciplina. Por fim, a atividade foi finalizada com a entrega de um relatório de aula prática que congregasse o conteúdo trabalhado e as suas relações com a prática profissional no ramo da Agronomia.

Resultados e Discussões

Em um primeiro momento, é importante analisar a relação da atividade realizada com o contexto em que os estudantes estão inseridos. A metodologia usual utilizada para abordagem do conteúdo de potenciometria faz uso de amostras previamente preparadas, e cabe ao estudante apenas aprender a parte operacional da técnica, o que muitas vezes tende a tornar a atividade distante do próprio estudante. A utilização de amostras trazidas pelos alunos teve o intuito de inserir a técnica no contexto de cada um deles, uma vez que as amostras coletadas pertenciam às suas hortas domésticas, plantações nas quais trabalham ou até mesmo de seus jardins. Pôde ser notado durante a prática um grande interesse e até certo “suspense” com a expectativa de cada um de descobrir as propriedades dos solos escolhidos. Essas observações estão de acordo com as concepções de Libâneo (1983), segundo as quais desenvolver atividades que estejam de acordo com o contexto social do estudante tende a aumentar o grau de interesse e melhorar os processos de ensino-aprendizagem. A mesma observação se aplica à atividade de pesquisa realizada após a aula, que solicitava que os mesmos pesquisassem as

culturas adequadas para serem cultivadas em suas amostras. Diversas reflexões foram realizadas acerca da necessidade ou não de correção do pH dos solos, e os estudantes puderam construir o conhecimento utilizando proposições que se encaixavam em seu próprio cotidiano.

É importante ressaltar também que outro fato que despertou interesse na técnica e no conteúdo trabalhado foi a ênfase dada à aplicação do experimento na prática profissional dos estudantes. Estes perceberam ao longo do processo que provavelmente enfrentarão questões deste tipo em sua futura profissão, e esta constatação os impulsionou a buscarem o maior aprendizado possível acerca do tema. Esta postura dos estudantes está de acordo com as afirmações de Wollinger (2016), de que a prática na educação profissional constitui papel fundamental para a preparação do futuro profissional para a realização de seu ofício, tendo desta forma, os próprios estudantes desenvolvido tal consciência.

Em relação à parte final da atividade realizada, que diz respeito à utilização do laboratório virtual pelos estudantes, pôde-se perceber que diversos grupos buscaram o laboratório virtual com o intuito de entender melhor o fenômeno da variação da concentração molar de íons hidrogênio em nível molecular. De forma geral, os estudantes acessaram o simulador, realizaram os experimentos, e postaram as imagens correspondentes aos mesmos no AVEA Moodle, conforme foi incentivado na proposição da tarefa. A figura 1 mostra uma das postagens realizadas:

Moodle - IFRS Campus Vacaria | Português - Brasil (pt_br) | Cursos | Neste curso

Força dos ácidos
por [nome] - domingo, 20 Ago 2017, 14:56

Concentração: 0,173 mol/L
Grau de ionização (força): aproximadamente 40%
pH: 2,88

Solução: ácido / base, Concentração inicial (mol/L): 0,173, Força: fraco / forte, mais fraco / mais forte

Ver: Moléculas, Solvente, Gráfico, Ocultar

Recursos

Soluções Ácido-Base | PiET

Figura 1: Postagem no AVEA Moodle do experimento realizado no laboratório virtual

Em debates posteriores com os estudantes, pôde-se perceber que os mesmos ficaram muito interessados na utilização do laboratório virtual, inclusive realizaram outros experimentos da plataforma que não tinham relação com a aula. Os estudantes buscaram também explorar outros parâmetros do experimento, tendo desta forma, percebido que existem diversos fatores que interferem na acidez do solo. Nenhum deles conhecia o simulador PhET e, de forma geral, consideraram uma forma dinâmica e menos abstrata para conseguir visualizar, através das simulações, a ocorrência de fenômenos em nível molecular.

Como os estudantes já estavam habituados com a utilização do AVEA Moodle, não encontraram dificuldades na realização da tarefa. Estas constatações verificadas em sala de aula condizem com as ideias de Wiley (2018), de que os objetos de aprendizagem, como simuladores, jogos virtuais, super atlas, entre outros, são ferramentas que podem contribuir muito no processo de ensino-aprendizagem. É importante lembrar que, na maioria dos casos, os professores trabalham com uma geração de estudantes que já nasceu em uma era tecnológica, e que tendem a utilizar recursos tecnológicos e TICs com cada vez mais frequência, não só na educação, mas em diversas áreas da nossa sociedade.

Considerações Finais

Acredita-se que a atividade aqui relatada contribuiu diretamente para o aprendizado e formação dos estudantes da disciplina de Química Agrícola, pois além de os mesmos poderem trabalhar os conteúdos de forma mais teórica, foi possível visualizar fenômenos que ocorrem em nível molecular, através do laboratório virtual, contribuindo para a construção do conhecimento ao redor do tema. Aliado a isto, a realização do experimento no laboratório físico forneceu as ferramentas necessárias para que os estudantes possam se apropriar dos procedimentos experimentais da potenciometria e, ao atuarem na área da Agronomia no futuro, estarão aptos a realizarem tais análises, interpretá-las e tomarem as ações necessárias para a correção dos parâmetros do solo, dependendo do objetivo traçado. Entende-se que a hibridização entre o laboratório real e o laboratório virtual foi muito positiva, e se pretende voltar a utilizar esta estratégia hibridizada na abordagem de outros conteúdos para este e outros cursos.

Referências Bibliográficas

DONAGEMA, G. K. (Org.). **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 2. ed. rev.

Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2011.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática docente*. São Paulo: Paz e Terra, p. 25, 1996.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

LIBANEO, J. C. Tendências pedagógicas na prática escolar. **Revista da Associação Nacional de Educação–ANDE**, v. 3, p. 11-19, 1983.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **RENOTE**, v. 12, n. 2, 2014.

SANTANA, C. R. S.; ARAÚJO, J. F. Experimentação das Análises de Solo como Ferramenta Didática No Curso De Agronomia. **III Congresso Nacional de Educação**, Natal, 2016.

UNIVERSITY OF COLORADO. **PhET Simulações**. Disponível em:
<https://phet.colorado.edu/pt_BR/>. Acesso em 10 julho 2018.

WILEY, D. A. **Conectando objetos de aprendizagem com a teoria de projeto instrucional**. Disponível em:
<<http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo11/wiley/index.htm>>. Acesso em 10 julho 2018.

WOLLINGER, P. **Educação em Tecnologia no Ensino Fundamental: Uma Abordagem Epistemológica**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília. 2016.