

INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Desenvolvimento de um medidor de potencial Hidrogeniônico para deficientes visuais

Autores: Renata Rosado Silva, Bárbara Roberta Morais, Ana Flávia Aparecida Duarte, Jardeson Divino Silva, Wedley Gonçalves Veloso, Meryene de Carvalho Teixeira.

Palavras-chave: protótipo; pH; não-videntes; química; programação.

Campus: Bambuí

Tipo de bolsa: PIBIC/CNPq

Área do Conhecimento (CNPq): Metodologia e Técnicas da Computação; Química.

RESUMO

Um dos grandes desafios da educação é fornecer um ensino de qualidade para todos, porém quando se trata de estudantes com deficiência visual este desafio é ainda maior. Pensando nas diversas áreas de estudo durante a graduação, observou-se que estudantes não videntes possuem grandes dificuldades em práticas de laboratório. O ideal seria adaptar todo o ambiente para que este estudante tivesse acesso às práticas, como seria um trabalho demasiadamente extenso o atual projeto tem por objetivo incluir estudantes não videntes em áreas laboratoriais com a adaptação de um peagâmetro. Uma vez que este aparelho está presente em todos os laboratórios de análises químicas a adaptação da comunicação entre este aparelho e a pessoa, que é realizada por meio da leitura, abrirá ao deficiente visual um campo de inserção ao trabalho, sendo este possível realizar concursos para técnico de laboratório. Neste projeto foi construído um protótipo de um aparelho peagâmetro utilizando um eletrodo de trabalho adquirido e, por meio de circuitos gerenciados por Arduino pode-se realizar a medição do pH no intervalo mais utilizado de 0 a 14. A programação em Arduino traduziu os milivolts em sons e uma seguida programação fez a transcrição dos sons para vozes claras indicando o pH da solução. Testes com soluções padrão e soluções reais, bem como conferência com outro peagâmetro convencional foram realizados obtendo apenas uma pequena variação (<0,5) entre eles. Assim, devido a essa variação, continua-se aprimorando essa programação para deixar iguais as leituras minimizando erros. O que se mudou entre o peagâmetro usual e este é que há o visor para os videntes e o som para os cegos. Todo o cuidado com o suporte para conter esse protótipo foi realizado para que seja seguro o trabalho no laboratório. O manual de trabalho com o peagâmetro está sendo confeccionado em arquivo impresso e digital com possibilidade de aplicação do leitor de tela.

INTRODUÇÃO:

Por um longo tempo os não-videntes eram discriminados pela sociedade que alegava que os mesmos eram incapazes de desenvolver qualquer tipo de ação. Fatos históricos revelam descaso, preconceito, marginalização e medo, mas também revelam suas lutas por direitos e oportunidades em busca da igualdade e desmistificação de sua incapacidade.

Atualmente essa realidade é abordada no quesito inserção de pessoas cegas ou com qualquer tipo de deficiência visual, em sistemas de aprendizagens e escolas. Um dos grandes desafios da educação é fornecer um ensino de qualidade para todos, porém quando se trata de estudantes com deficiência visual este desafio é ainda maior, uma vez que os conteúdos escolares privilegiam a visualização em todas as áreas de conhecimento em um universo cheio de números, fórmulas, imagens e letras (BRASIL, 2001).

Relatos apresentam que separar os deficientes via classe ou escola especial contribuiu pouco para o crescimento pessoal e cognitivo do estudante. Para um processo de mudança de atitude e postura por parte da sociedade quanto ao respeito, direitos e deveres como seres humanos e cidadãos esse método contribuiu menos ainda. Assim implantaram-se as leis de inclusão escolar em todos os níveis de ensino

para assegurar a assistência a estes discentes não videntes durante seu ensino-aprendizagem (SANTOS, 1997; MEC, 2002).

Ainda visando a inserção dos não videntes em todos os níveis e áreas de ensino escolar, o projeto de educação vigente conforme o Plano Nacional de Educação atual (2011-2020) aprovado pelo projeto de Lei nº 8.035/2010, decreto 7.612 que institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Viver Sem Limites, propõe melhorar a realidade das pessoas com deficiência nas áreas da saúde, acessibilidade, inclusão social e o acesso à educação. Visa, também, adaptar a comunicação e a linguagem, pois estas estão presas a figuras e gestos visuais complexos e sofisticados; incentiva a melhoria de práticas metodológicas e materiais pedagógicos adaptados, bem como a presença de profissionais capacitados e preparados em instituições de ensino, (NUNES E LOMÔNACO, 2010; BRASIL, 2011).

Isso não é diferente quando o local de ensino é um laboratório onde as limitações visuais impedem, na maioria das vezes, que o estudante não vidente faça as práticas e construa o conhecimento. Surge por essa dificuldade de ensino, a necessidade do desenvolvimento e/ou adaptação de materiais laboratoriais para que o estudante tenha autonomia em realizar as práticas abordadas pelos professores.

Pensando na independência do discente com deficiência visual e em um equipamento, de ampla utilização em laboratórios de diversificadas áreas, como o medidor de potencial Hidrogeniônico (peagâmetro ou pH) tem-se vislumbrado sua possível adaptação à realidade dos deficientes visuais. O peagâmetro indica o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de amostras diversas que é apresentado ao analista por meio de um visor inserido no aparelho. O controle do pH do meio apresenta grande importância para evitar corrosões de equipamentos industriais (ESPALLARGAS, et al. 2015), melhorar a eficiência na limpeza por produtos de higiene (UNITED STATES PATENT, WOLFF, et al. 2014), correlacionar a interação entre produto de limpeza e pele (DUNCAN, et al. 2013), auxiliar na área farmacêutica (ABELS, et al. 2014), evitar alcalose ou acidose no sangue humano (CARR, et al. 2011), degradação de solos e culturas (LUO, et al. 2011) dentre outros mais.

Assim, este trabalho tem como objetivo a adaptação desse instrumento de medição, de forma que o valor do pH medido possa ser apresentado de forma sonora ao invés da forma convencional escrita. Este será um ganho para os deficientes visuais que poderiam, além de identificar os pHs das amostras, aprender e vivenciar práticas laboratoriais com segurança.

Nessa perspectiva, acredita-se que a adaptação desse medidor de pH e, por consequência, o desenvolvimento de um protótipo para medição que possa ser utilizado por deficientes visuais possa suprir parte do déficit de materiais laboratoriais utilizados para o estudo-aprendizado e contribuir para a autonomia do estudante não vidente perante os demais colegas. Além de ser uma alternativa de trabalho para os mesmos.

METODOLOGIA:

Materiais

Para a confecção e adaptação do peagâmetro para deficientes visuais foram utilizados microcontrolador Arduino (Parland KS10; Leonardo R3), teclado matricial, campainha elétrica, placa de

expansão, protoboard, LEDs e vários outros componentes eletrônicos, analógicos e digitais, bem como pilhas, baterias, sonda de pH, fios metálicos, capacitores e outros. Ferramentas como serra tico-tico, kit de soldagem, micro retífica e outras também foram utilizadas. Um notebook também foi necessário para programações. Todos esses materiais proporcionaram a tradução do valor de pH de cada substância para sons.

Para a leitura de pH foi utilizado o Kit de pH da Atlas Scientific com EZO™ pH Circuit e soluções-padrão em pH 4, 7 e 10.

Placas de acrílico foram utilizadas como suporte para o protótipo e frascos de vidro foram utilizados para colocar as amostras.

As amostras reais foram: solos, produtos de limpeza e fármacos.

Métodos

Inicialmente foi realizado o estudo para levantar a lista dos possíveis materiais utilizados e posteriormente os estudos dos códigos de programação necessários para o desenvolvimento do projeto.

Em seguida foi desenvolvido um pequeno circuito eletrônico capaz de emitir baixas correntes elétricas. Esse circuito foi conectado a uma ponta de prova, desenvolvida apenas para iniciar os primeiros testes, composta por dois cabos condutores (fios), sendo um positivo de cobre e um negativo de zinco. A ponta de prova foi conectada também a um sistema sonoro. Esse aparato foi utilizado nos primeiros testes, sendo posteriormente substituído pelo eletrodo da Atlas Scientific para medir o pH.

Esse eletrodo foi submerso em soluções ácida, básica e neutra com o intuito de diferenciar os sons emitidos pelo dispositivo sonoro.

Os componentes eletrônicos foram combinados e receberam uma linguagem de programação lógica.

Para a análise das amostras primeiramente foi realizada a leitura das soluções-padrão para conferência do pH e logo em seguida realizou-se a imersão da ponta de prova na amostra real. Um peagâmetro convencional foi utilizado para certificação das medidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Para os testes iniciais foram utilizadas apenas três substâncias sem precisão do pH das mesmas, apenas sabendo que eram ácida (suco de limão), básica (hidróxido de magnésio) e neutra (água destilada). Ao mergulhar o eletrodo medidor de pH em soluções aquosas do tipo ácido ou tipo base, o circuito foi capaz de emitir sons diferenciados de acordo com a condutividade de cada substância. Sabe-se que soluções ácidas e básicas são soluções que conduzem correntes elétricas facilmente e em intensidades diferentes devido à diversidade dos íons presentes em solução.

Quando o eletrodo foi mergulhado em substância neutra (água destilada) o circuito emitiu apenas “pics” de ruídos. Isso aconteceu, pois, a água destilada não apresenta boa condutividade elétrica devido à ausência de íons.

Os componentes eletrônicos e a programação lógica proporcionaram a comunicação entre o deficiente visual e o protótipo. Os módulos conversores transformaram os sinais analógicos provenientes do eletrodo em contato com a substância em sinais digitais que foram reconhecidos e interpretados pelo sistema através de seu código de programação retornando ao usuário o resultado a partir de sinais sonoros (áudio-comunicação) específicos para cada classe de substância. Na Figura 1 estão apresentadas algumas fotos do desenvolvimento da programação do protótipo.

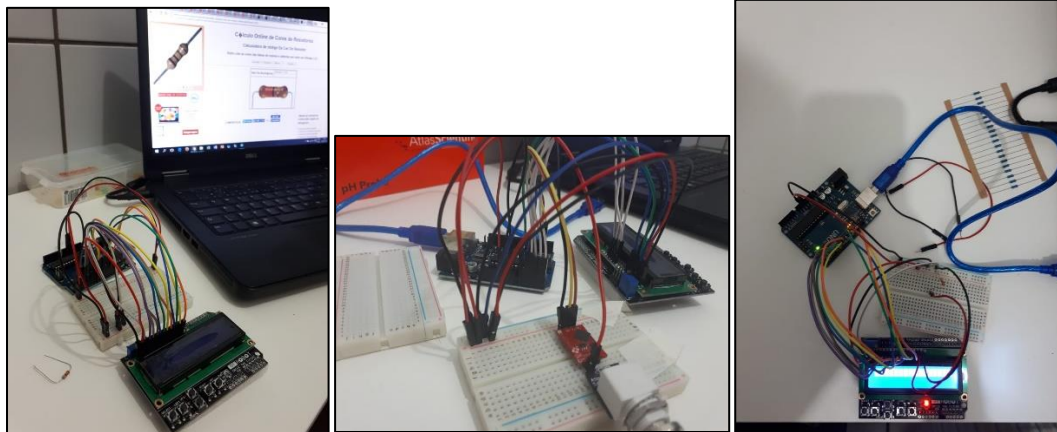


Figura 1. Fotos do desenvolvimento da programação do protótipo.

Na Figura 2 está apresentado o teste com o protótipo utilizando a solução-padrão.

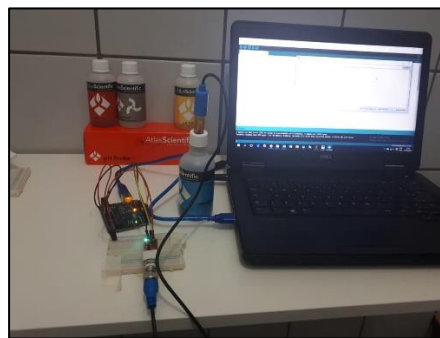


Figura 2. Testes com o protótipo utilizando soluções-padrão.

Ao se analisar as soluções-padrão e as amostras no protótipo e no peagâmetro convencional foi observada uma variação do pH $<0,5$, porém esse valor é bastante alto devido a necessidade de precisão do pH das substâncias. Assim, essa correção ainda está sendo realizada para evitar esse erro.

Testes com um deficiente visual foi realizado e este conseguiu fazer as análises, porém teve certa dificuldade com o aparato. Várias peças expostas dificultaram para o cego saber qual poderia pegar. Então uma nova maneira de dispor as peças do protótipo está sendo estudada.

Os resultados obtidos tanto pela confecção do protótipo quanto pelas análises realizadas por este, foram considerados satisfatórios.

Apesar de faltarem alguns pormenores, os objetivos deste projeto foram realizados com sucesso obtendo o protótipo proposto. Os acertos que faltam estão sendo realizados para entrar com o pedido de patente.

Espera-se que com a utilização deste medidor de potencial Hidrogeniônico pelos discentes não videntes, inicialmente em práticas laboratoriais, proporcione autonomia, interação e inclusão do estudante contribuindo para um ensino de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABELS, C.; REICH, H.; PHARM, D. W.; LEMMNITZ, G.. Significant improvement in mild acne following a twice daily application for 6 weeks of an acidic cleansing product (pH 4). **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 13, n. 2, p. 103-108, Jun 2014.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 8.035**. Plano Nacional de Educação. Ministério da Educação e Cultura. Brasília, 2010. Disponível em: < <http://www.camara.gov.br>>. Acesso em 10 de Junho de 2016.

BRASIL. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental**: deficiência visual, vol. 1 fascículos I – II – III / Marilda Moraes Garcia Bruno, Maria Glória Batista da Mota, colaboração: Instituto Benjamin Constant. __Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2001.

CARR, A. J.; HOPKINS, W. G.; GORE, C. J.. Effects of Acute Alkalosis and Acidosis on Performance. **Sports Medicine**, v. 41, n. 10, p. 801-814, oct 2011.

DUNCAN, C.; RILEY, T. V.; CARSON, K. C.; BUDGEON, C. A.; SIFFLEET, J.. The effect of an acidic cleanser versus soap on the skin pH and micro-flora of adult patients: A non-randomised two group crossover study in an intensive care unit. **Intensive and Critical Care Nursing**, v. 29, n. 5, p. 291-296, Oct 2013.

ESPALLARGAS, N.; JAKOBSEN, P. D.; LANGMAACK, L.; MACIAS, F. J.. Influence of Corrosion on the Abrasion of Cutter Steels Used in TBM Tunnelling. **Rock Mechanics and Rock Engineering**, v. 48, n. 1, p. 261-275, Jan. 2015.

LUO, Y.; DURENKAMP, M.; NOBILI, M. DE.; LIN, Q.; BROOKES, P. C.. Short term soil priming effects and the mineralisation of biochar following its incorporation to soils of different pH. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 43, n. 11, p. 2304 - 2314, nov 2011.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC) - **Secretaria de Educação Especial**. Deficiente Visual
Educação e Reabilitação 2002.

NUNES, S. S.; LOMÔNACO, J. F. B.. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Psicologia
Escolar e Educacional**, v. 14, nº 1, 2010.

SANTOS, M. P.. **Educação especial, inclusão e globalização: algumas reflexões**. Informativo técnico-
científico do INES, Rio de Janeiro, v. 7, n. 7, p.13-21, 1997.

UNITED STATES PATENT. Wolff, K. L.; Cunningham, C. T.; Seidling, J. R.; O'Lenick, T.; O'Lenick, A. G..
Foaming formulations and cleansing products including silicone polyesters. US 8,865,195 B2, 21 oct. 2014.

Disponível em: <

<https://docs.google.com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US8865195.pdf>> Acesso em
05 ago. de 2018.

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

- V SIC
- Em processo de finalização para iniciar o pedido de patente