

## **Reparação de alguns conhecimentos básicos de matemática aliados a experiências científicas**

### **Repair of some basic knowledge of mathematics combined with scientific experiments**

Maira Mendes Pereira, Silvana Fernandes  
Montanher, Helvia Nancy Fuzer Lira Gylles Ricardo  
Ströher Gisely Luzia Ströher

#### **RESUMO**

Este trabalho foi desenvolvido com meninas carentes entre 10 a 15 anos de idade matriculadas em escolas públicas. A proposta envolveu melhorar o aprendizado em matemática, física e química das participantes. Para conquistar o interesse deste público o projeto realizou experiências científicas como: camaleão químico, pressão atmosférica, balão, pilha de limão e pH com repolho. Estas práticas experimentais eram envolvidas em explicações e resoluções de exercícios envolvendo o cotidiano. As principais dúvidas envolviam a matemática que se transportavam para exercícios de química e/ou física. Sanar dificuldades na matemática se mostrou ser um diferencial para alavancar o interesse em outras áreas, como por exemplo, a química e a física. Dentre os experimentos aplicados se observou que o camaleão químico e o pH com repolho foram melhor avaliados pelas participantes. Os experimentos científicos trabalhados contribuíram para aproximar as universitárias das meninas carentes da comunidade local. Contudo, o trabalho promoveu

oportunidades para acadêmicos aplicarem o conhecimento teórico se desenvolvendo e se aprimorando como profissionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino-aprendizagem. Experiências científicas. Jovens carentes.

### **ABSTRACT**

This work was developed with underprivileged girls between 10 and 15 years of age enrolled in public schools. The proposal involved improving the participants' learning in mathematics, physics and chemistry. To gain the interest of this public, the project carried out scientific experiments such as: chemical chameleon, atmospheric pressure, balloon, lemon battery and pH with cabbage. These experimental practices were involved in explanations and resolutions of exercises involving everyday life. The main doubts involved mathematics that carried over to chemistry and/or physics exercises. Solving difficulties in mathematics proved to be a differential to leverage interest in other areas, such as chemistry and physics. Among the applied experiments, it was observed that the chemical chameleon and the pH with cabbage were better evaluated by the participants. The scientific experiments carried out contributed to bringing the university students closer to needy girls in the local Community. However, the work promoted opportunities for academics to apply theoretical knowledge, developing and improving themselves as professionals.

**KEYWORDS:** Teaching-learning. Scientific experiments. Underprivileged youth.

## INTRODUÇÃO

A pandemia do COVID-19 evidenciou grandes perdas no que tange a qualidade do ensino-aprendizagem dos estudantes de forma geral. No que se referem a estudantes do sexo feminino em situação de vulnerabilidade social com dificuldades econômicas os danos foram incontestáveis (REIS, 2022).

No Brasil o surto de covid-19 ocorreu nos anos letivos de 2020 e 2021 interrompendo o ensino presencial. Isso causou perdas irrecuperáveis no ensino e aprendizagem. No que se refere a países de baixa e média renda, as perdas na educação das crianças e adolescentes foi extrema, com cerca de 70% das crianças de dez anos incapazes de ler e entender um texto simples, em comparação com 53% antes da mesma (COELHO & REIS, 2022).

Os pilares da Universidade Tecnológica Federal do Paraná envolvem o ensino, a pesquisa e a extensão e se pode ressaltar que a extensão universitária incentiva a formação de profissionais com cidadania, cada vez mais, junto à sociedade produzindo e reparando dificuldades e desigualdades sociais existentes (UTFPR, 2020).

Diante destes fatos, foi desenvolvido o projeto de extensão presencial para recuperação do ensino-aprendizagem de jovens carentes em situação de vulnerabilidade social acolhidas por Organização não governamental que solicitou apoio da UTFPR para estabelecer um paralelo com a sala de aula complementando outros assuntos relacionados às principais dificuldades da prática vivenciada em sala de aula.

Este projeto foi realizado com meninas com o intuito primordial de sanar dúvidas de física, química e matemática promovendo integração entre estudantes e profissionais.

## **MÉTODOS E PROCEDIMENTOS**

O projeto foi desenvolvido nas dependências da ONG semanalmente, no intuito de sanar dúvidas de física, química e matemática dos conteúdos das tarefas escolares das meninas acolhidas. O trabalho foi desenvolvido com atendimentos individuais e/ou em pequenos grupos de crianças conforme o grau de dificuldade (PARANÁ, 2019).

Para incentivar o aprendizado foram realizadas práticas e/ou experiências científicas, como: camaleão químico, pressão atmosférica, balão, pilha de limão e pH com repolho.

Para a realização do experimento camaleão químico adaptado de ROYAL SOCIETY CHEMISTRY (2022) foram necessários os seguintes materiais: uma pastilha de 100 mg de permanganato de potássio (adquirido em farmácia); água, três colheres de chá de açúcar cristal; uma colher de chá (colher descartável) de hidróxido de sódio (soda cáustica), dois copos descartáveis de 500 mL e dois palitos de madeira.

A pastilha foi triturada dentro de um copo descartável (recipiente 1) com a ajuda de um palito de madeira e se acrescentou 300 mL de água (solução violeta). No outro copo (recipiente 2) foi adicionado 300 mL de água e açúcar, após a homogeneização, se adicionou o hidróxido de sódio (solução incolor). Com as soluções prontas, se transferiu o líquido do recipiente 1 no recipiente 2 confirmando as diferentes cores (violeta, verde e marrom).

Na realização do experimento sobre pressão atmosférica foram necessários: um canudo e um copo com água. De início enchemos um copo com água até mais ou menos um terço do mesmo, logo em seguida, pegamos o canudo e mergulhamos na água fazendo uma leve pressão na ponta do canudo com o dedo indicador. Neste experimento se aliou conhecimentos de física e clima em função da pressão (SEARA DA CIÊNCIA, 2019) com atividades práticas de laboratórios de pipetagem (ABNT, 2007).

No experimento do balão (SODRE et al., 2019), foram necessários: uma garrafa pet, uma bexiga, vinagre e bicarbonato de sódio. O procedimento do experimento ocorreu da seguinte forma, foi adicionado em uma garrafa pet pequena de 237 mL mais ou menos um terço de vinagre, e logo após foi adicionado duas colheres de sobremesa de bicarbonato de sódio na bexiga. As reações químicas entre os reagentes enchiam a bexiga.

Para dar início ao experimento da pilha de limão (FRAZETO et al., 2016) foram utilizados os seguintes materiais: dois limões, um fio de cobre, duas moedas de cobre, dois pregos de zinco e um voltímetro.

Inicialmente, se apertou os limões para conseguir aumentar a disponibilidade de líquido em contato direto com o prego e a moeda inserindo um prego de zinco e uma moeda de cobre em cada um dos limões. Na sequência, um fio de cobre foi conectado a moeda e ao prego com auxílio de jacarés. A energia deste sistema foi medida com o auxílio de um voltímetro.

Na prática indicador de pH com suco de repolho roxo (PRADO et al., 2019), foi possível identificar substâncias básicas e ácidas. A água do repolho roxo (obtida pelo aquecimento de 200 g de repolho picado com água suficiente

para o cobrir durante 20 minutos) testou materiais como: água sanitária, vinagre, vinho, água e álcool.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

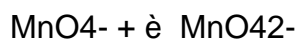
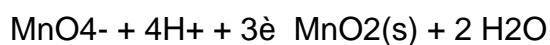
As dúvidas das meninas acolhidas neste projeto se concentravam na matemática, sendo o principal assunto polinômios. Segundo Rodrigues & Magalhães (2012) a resolução de problemas é uma metodologia de ensino de matemática muito eficaz, pois propicia uma mobilização de saberes no sentido de buscar a solução, causando assim no aluno uma vontade de aprender mais.

Nessa busca, o aluno aprende a montar estratégias, raciocinar logicamente e verificar se sua estratégia foi válida, o que colabora para um amadurecimento das estruturas cognitivas (RODRIGUES E MAGALHÃES, 2012).

O experimento camaleão químico foi um assunto muito importante dentro da química, pois nos ensina de forma clara e objetiva sobre a variação do Nox dos elementos químicos. Os fenômenos de oxidação e redução Nox estão presentes em tudo em nosso cotidiano, através dele podemos diferenciar, por exemplo, se um alimento é ácido (exemplo: limão) ou básico (exemplo: abacaxi) em valores de pH (AQUINO et al., 2016).

Neste experimento a solução violeta (recipiente 1) contendo o íon permanganato ( $MnO_4^-$ ) sofre redução ao interagir com a solução incolor (recipiente 2) se reduzindo inicialmente a íon manganato ( $MnO_2$ ) que resulta em uma solução de cor verde que após sofrer nova redução se torna uma solução de coloração marrom devido ao dióxido de

manganês (MnO<sub>2</sub>), conforme mostram as reações químicas (AQUINO et al., 2016):



Para crianças do Ensino Fundamental, este experimento possibilitou o uso de números positivos e negativos com uma abordagem colorida (DOLZ, 2018).

Foi possível observar no experimento sobre pressão atmosférica as crianças associando o conceito físico ao uso de panela de pressão para o cozimento de alimentos e a pressão arterial alta ou baixa no organismo humano. Estas interações permitem integrar os conhecimentos científicos ao mundo real das participantes do projeto (SEARA DA CIÊNCIA, 2019).

Por definição sabemos que pressão atmosférica é a força exercida pela massa de gases da atmosfera sobre uma determinada superfície; podemos ainda contextualizar ressaltando que quando estamos ao nível do mar estamos sobre a ação de uma alta pressão atmosférica, pois a quantidade de gases sobre as pessoas ali por exemplo é maior, em contrapartida a uma pessoa em uma montanha está sob ação de uma baixa pressão (LONGHINI & NARDI, 2009; SEARA DA CIÊNCIA, 2019).

Isso também se aplica ao clima, por exemplo, na atmosfera, a baixa pressão do ar é associada com a formação de muitas nuvens, com chuva e eventualmente com tempo severo, com tempestades. Enquanto que, a alta pressão é identificada como áreas que estão com céu azul ou com poucas nuvens, com menor umidade no ar, com tempo seco, sem chuva (LONGHINI & NARDI, 2009).

O conceito de pressão demonstrado com o canudinho e o polegar desmistificou o conceito de que pipetagem em laboratório é algo difícil ou fora das possibilidades profissionais das crianças deste projeto.

A bexiga se enchendo sem o uso de pulmões, em função do bicarbonato de sódio reagir com o vinagre (ácido acético) produzindo dióxido de carbono permitiu a visualização de efervescência, retenção do gás (pelo balão) e discussões sobre o CO<sub>2</sub> no meio ambiente (CUNHA & SCALCO, 2013).

Adicionalmente, foi notado pelas alunas algumas utilidades práticas desses ingredientes, como o fato do bicarbonato de sódio e vinagre serem utilizados para limpeza doméstica (desengordurante) com capacidade de eliminar algumas bactérias (em função do seu pH baixo).

O experimento da pilha de limão foi de suma importância para o desenvolvimento do conhecimento científico atual e permitiu que as alunas integrassem o conhecimento de eletricidade presente nos domicílios, nas máquinas e até no corpo humano.

A química (elétron) e a física (eletricidade) puderam ser integradas com a biologia (bioquímica) e a economia (custo da conta de energia elétrica) além de reforçar conceitos de números positivos e negativos da matemática uma vez que os elétrons contidos transitam do polo negativo para o positivo acendendo a lâmpada de led (BROWN et al., 2005).

Nesta pilha (FRAZETO et al., 2016) o circuito fechado oxida o zinco enquanto o cobre se reduz, com o tempo o Zn<sup>2+</sup> passa para a solução (polpa do limão) que pode ser neutralizado pelo íon citrato (ionização do ácido cítrico, sabor



azedo do limão). O movimento de cargas vai gerando corrente elétrica.

Os resultados de pH com o suco de repolho roxo foram fáceis de serem identificados, pois no vinagre obtivemos a coloração rosa indicando pH ácido, ou seja, em torno de 2; ao colocarmos o vinho observamos um pH em torno de 8 indicando que o mesmo é levemente alcalino (coloração azul escuro); com o álcool foi observado um pH em torno de 8 também levemente alcalino (coloração azul escuro); com a água o pH foi de 7 indicando que é neutra (cor azul clara); já com a água sanitário o pH registrado foi entre 10 e 12 (cor verde clara) (DOLZ, 2018).

A explicação do experimento indicador de pH foi realizada em função da variação de sua escala ser até 14, diferenciando o valor 7 como sendo o valor neutro assim como os valores abaixo (ácido) e acima (básicos) deste patamar.

Podemos observar inúmeras aplicações do pH, assim também como no nosso corpo o suco gástrico em nosso sistema digestório é em torno de 1,5 até 2 na escala de pH, isso contribui para uma melhor digestão e favorece a absorção dos alimentos, entre outros exemplos. Lembrando que pH muito básico ou muito ácido pode causar grandes prejuízos a nossa pele e/ou saúde.

O projeto conseguiu atrair a atenção das estudantes empregando experiências simples que podem ser replicadas pelas estudantes, uma vez que se empregou materiais de fácil acesso e ampla comercialização.

Os experimentos aliados ao aprendizado de química, física e matemática podem ser um diferencial para a assimilação e integração dos conteúdos abordados.

## **CONCLUSÃO**

Este trabalho foi planejado visando melhorar o ensino-aprendizagem dos assuntos abordados em sala de aula, além de fornecer informações complementares como os experimentos realizados, beneficiando as participantes de forma compreensiva, facilitando suas jornadas estudantis e abrindo horizontes para novas etapas.

Projetos de extensão envolvendo acadêmicos universitários e alunos de Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas podem contribuir de forma positiva no desenvolvimento profissional destes.

## **Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Voluntário Iniciação à Extensão da UTFPR – Brasil.

## **REFERÊNCIAS**

ABNT. NBR ISSO 1769. Vidrarias de laboratório. Pipetas. Código de cores. Abr. 2007.

AQUINO, R. A. N., XAVIER, P. M. A., DOS SANTOS, D. C., REIS FILHO, H. M., & DIAS, M. H. I. (2016, September). Camaleão químico. In 26ª Mostra Específica de Trabalhos e Aplicações.

BROWN, LEMAY, BURSTEN. Química A ciência central. 9. Ed. Pearson Prentice Hall ed. 2005.

CUNHA, C. A.; SCALCO, P. R.. Crescimento econômico brasileiro e emissão de CO<sub>2</sub>. 2013.

DOLZ, J. (2018). Escrever uma explicação química no primeiro ciclo: o sumo de couve rouxa, um verdadeiro camaleão químico. *Literacia científica na escola*, 118, 14.

FRAZETO, G. P., CRUZ, L. C. A., KOHORI, R. K., & GIBIN, G. B. (2016). Produção de pilhas com materiais alternativos. *etic-encontro de iniciação científica-ISSN 21-76-8498*, 12(12).

LONGHINI, M. D.; NARDI, R. Como age a pressão atmosférica? Algumas situações-problema tendo como base a história da ciência e pesquisas na área. *Caderno brasileiro de ensino de física*, v. 26, n. 1, p. 7-23, 2009.

OLIVEIRA K. K. M., BRASIL D. S., ALENCAR S. A. P., LOPES E. S.. Indicador de ph com suco de repolho roxo: identificando substâncias ácidas e básicas. *Viver ciência educação e saberes amazônicos. Escola Maria Chalub leite*.

PARANÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Paraná. Projeto de Lei nº7 497/2007. Decreta: a utilidade pública do Centro para o Resgate a Vida Esperança (CEPES).

PRADO, R. M. S., SANTOS, R. A., SANTOS, E. C. M., & SANTOS, W. C. (2019). A importância da experimentação para o ensino-aprendizagem da química: o repolho roxo como indicador ácido-base para verificação de PH com estudantes do ensino médio público. In VI Congresso Nacional de Educação: avaliação, processos e políticas. Fortaleza/CE.

REIS E. M. Covid-19: Extensão da perda na educação no mundo é grave, e é preciso agir para garantir o direito à Educação, alerta UNICEF. Nova Iorque, 24 de janeiro de 2022. Disponível em: < <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/covid-19-extensao-da-perda-na-educacao-no-mundo-e-grave> >. Acesso em: 23 jan. 2022.

RODRIGUES A.; MAGALHÃES S. C. A resolução de problemas nas aulas de matemática: diagnosticando a prática pedagógica. Setembro 2012. Disponível em: < [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica\\_artigos/artigo\\_rodrigues\\_magalhaes.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica_artigos/artigo_rodrigues_magalhaes.pdf) >. Acesso em 10 out. 2022.

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY. Demonstrating the chameleon redox reaction with a lollipop. Technician notes. 2022. Disponível em: < <https://edu.rsc.org/exhibition->

chemistry/demonstrating-the-chameleon-redox-reaction-with-a-lollipop/4016633.article>. Acesso em: 03 fev. 2023.

SEARA DA CIÊNCIA. Efeitos da pressão atmosférica. Univerisade Federal do Ceará. 21 out. 2019. Disponível em:<<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/498507>>. Acesso em: 15 out. 2022.

SODRE, F.G.; COSTA, N.S. PEREIRA, S. J.; FANTINELL, M.; LEÃO, M.F.; FERNANDES, J. N.; SALES, L. S. Balão que enche sozinho: experimento que favorece a compreensão de conceitos de ciências por alunos de escolas públicas do município de Confresa/MT. Anais do 59º Congresso Brasileiro de química. João Pessoa, PB; CBQ. Nov. 2019. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2019/trabalhos/6/1675-27270.html>>. Acesso em 03 nov. 2022.

SCHEIDEMANTEL S. E.; TEIXEIRA. L. I. A importância da extensão universitária: o projeto construir. Anais do 2º congresso brasileiro de extensão universitária Belo Horizonte – 12 a 15 de setembro de 2004. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/congrext/Direitos/Direitos5.pdf>>. Acesso em 5 dez. 2022.

UTFPR retoma as aulas presenciais depois de dois anos. Veiculado pela RPCTV no dia 03/03/2022. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/videos/videos-home/utfpr-retoma-as-aulas-presenciais-depois-de-dois-anos>>. Acesso em 22 dez. 2022.