

ATIVIDADES PRÁTICAS DESENVOLVIDAS COM MENINAS CARENTES

Maira Mendes Pereira¹
Silvana Fernandes Montanher²
Gylles Ricardo Ströher³
Helvia Nancy Fuzer Lira⁴
Gisely Luzia Stroher⁵

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com meninas carentes entre 10 a 15 anos de idade matriculadas em escolas públicas na cidade de Apucarana, Estado do Paraná, Brasil acolhidas por ONG. 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: Jovens carentes, Experiências científicas, Ensino-aprendizagem.

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 na aprendizagem. No que tange a países de baixa e média renda, as perdas na educação das crianças e adolescentes foi extrema,

¹ Graduanda do Curso de Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, mayramendes1212@gmail.com;

² Doutora, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, silvanafm@utfpr.edu.br;

³ Doutor, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, gylles@utfpr.edu.br;

⁴ Doutora, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, helvialira@utfpr.edu.br;

⁵ Doutora, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, gisely@utfpr.edu.br.

com cerca de 70% das crianças de dez anos incapazes de ler e entender um texto simples, em comparação com 53% antes da mesma (REIS, 2022; COELHO & REIS, 2022).

O Brasil apresentava alta evasão escolar antes do período pandêmico e as principais causas apontadas por pesquisadores foram relacionadas com a falta de estrutura familiar, o desemprego, a desnutrição, a escola, dificuldades em assimilar os conteúdos, entre outros (QUEIROZ, 2001; SANTOS, 2020; FERREIRA *et al.*, 2020; ANDRADE *et al.*, 2022; GARÇAO *et al.*, 2021).

No que se refere ao período pandêmico, os poucos dados já disponibilizados mostram que conforme a pobreza do estudante aumentava, menores eram o tempo dedicado aos estudos, seja por quantidade de exercícios ou tempo dedicado as tarefas escolares (NERI, 2022). Fato que corrobora na ampliação das assimetrias sociais e educacionais.

A vulnerabilidade social também colabora para a obtenção de trabalhos desqualificados desde os que exploram as crianças na infância até os que desmotivam projetos e perspectivas profissionais (GOMES & PEREIRA, 2005; RODRIGUES *et al.*, 2021).

Os pilares da UTFPR envolvem o ensino, pesquisa e extensão e se podemos 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 carentes e vulneráveis com o intuito primordial de sanar dúvidas de física, química e matemática promovendo integração entre estudantes e profissionais.

METODOLOGIA

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.

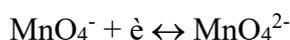
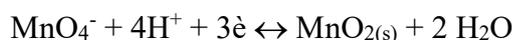
RESULTADOS E DISCUSSÃO

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 & 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 são amplamente presentes no 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).

As explicações da prática do camaleão envolveram o íon permanganato (MnO_4^-) de coloração violeta que ao se reduzir a íon manganato (MnO_4^{2-}) havia a mudança da cor da solução para verde que ao sofrer nova redução se tornava uma solução de coloração marrom devido ao dióxido de manganês (MnO_2), 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 nós é maior, em contrapartida ao que se tem em uma montanha, ou seja, a 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 CO₂ 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 reforças 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, ou seja, há íons de zinco (Zn^{2+}) que passam para a solução (polpa do limão) que podem ser neutralizados pelos íons citrato (ionização do ácido cítrico, sabor azedo do limão). A movimentação das cargas conseguiu gerar energia suficiente para o led.

Os resultados de pH com o suco de repolho roxo foram fáceis de serem identificados, pois no vinagre obtivemos a coloração rosa que sinalizou 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 registado foi entre 12 (cor verde clara) (DOLZ, 2018).

A explicação do experimento indicador de pH foi realizada em função da variação de sua escala ser de 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 (DOLZ, 2018).

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. Dentre os experimentos se observou maior interação no camaleão químico e no pH com repolho.



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

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto foi planejado visando melhorar o ensino-aprendizagem dos assuntos abordados em sala de aula, além de fornecer informações complementares como os experimentos científicos 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 tem potencialidades para aprimorar o crescimento pessoal dos graduandos e das crianças e jovens carentes, gerando cidadãos mais capazes para enfrentar os desafios futuros.

As experiências científicas de camaleão químico, pressão atmosférica, balão, pilha de limão e pH com repolho se mostraram ser um diferencial no aprendizado e um facilitador na integração e interação das alunas com as universitárias e profissionais envolvidos.

O trabalho dá oportunidade de aperfeiçoamento aos acadêmicos envolvidos nos temas (dúvidas de química, matemática e física), aprimorando a aptidão destes em contextualizar de forma simples e multidisciplinar (exercícios e experiências científicas) as necessidades de aprendizado das meninas carentes em situação de vulnerabilidade social atendidas neste projeto.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

REFERÊNCIAS

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

AQUINO, R. A. N., *et al.* (2016, September). Camaleão químico. In *26^a Mostra Específica de Trabalhos e Aplicações*.

ANDRADE, M. P. C., *et al.* Inter-relação entre acadêmicos com crianças e jovens carentes em situação de vulnerabilidade social para melhoria do ensino básico de matemática e ciências. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, p. 3794, 2022.

BROWN, T.L., *et al.* Química A ciência central. 9. Ed. Pearson Prentice Hall ed. 2005.

CUNHA, C. A.; SCALCO, P. R.. Crescimento econômico brasileiro e emissão de CO₂. 2013.

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

FERREIRA, E. C. S. .; OLIVEIRA, N. M.. Evasão escolar no ensino médio: causas e consequências . **Scientia Generalis**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 39–48, 2020. Disponível em: <http://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/v1n2a4>. Acesso em: 2 ago. 2022.

FRAZETO, G. P., *et al.* (2016). Produção de pilhas com materiais alternativos. *etic-encontro de iniciação científica-ISSN 21-76-8498*, 12(12).

GARCAO, M. I. L., *et al.* Fortalecimento do ensino-aprendizagem para meninas carentes em situação de vulnerabilidade. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, p. 30074, 2021.

GOMES, M. A.; PEREIRA, M. L. D. Família em situação de vulnerabilidade social: uma questão de políticas públicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 2, p. 357-363, 2005.

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.

NERI, M. C., OSORIO, M. C. **Retorno para Escola, Jornada e Pandemia**. Rio de Janeiro: FGV Social, 2022.

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., *et al.* (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.

QUEIROZ, L. D. Um estudo sobre a evasão escolar: para se pensar na inclusão escolar. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPAD), 2001. Disponível em: <<http://www.educacao.gov.br/imprensa/documentos/arquivos/15%20-%20Manual%20de%20Gest%C3%A3o%20Pedag%C3%B3gico%20e%20Administrativo/2.10%20Combate%20%C3%A0%20evas%C3%A3o/UM%20ESTUDO%20SOBRE%20A%20EVAS%C3%83O%20ESCOLAR%20-%20PARA%20PENSAR%20NA%20EVAS%C3%83O%20ESCOLAR.pdf>>. Acesso em: 12 de abril de 2022>.

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>. Acesso em 10 out. 2022.

RODRIGUES, L. B., *et al.* Ensino de informática para meninas com ênfase no pensamento computacional / Teaching information technology to girls with an emphasis in Computational Thinking. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, p. 100732-100741, 2021.

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.

SANTOS, J. A. Reflexões sobre evasão escolar: uma problemática na educação brasileira. **Revista Teias**. v.1, n.1, 2020.

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

SODRE, F.G.; *et al.* 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.



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.

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Extensão. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/extensao/faq>>. Acesso em: 24 mar. 2023.