

# **Bioquímica, da origem da vida ao dia a dia: uma abordagem bioquímica para ensino médio, relacionando soluções ácido-base e PH ao sistema digestório. Área Temática: Educação**

Janaína Peres Vicentin<sup>1</sup>, Maysa Pacheco Alvarez da Silva<sup>2</sup>, Elder Rotta de Oliveira<sup>3</sup>, Fernanda Losi Alves de Almeida<sup>4</sup>, Juliana Vanessa Colombo Martins Perles<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluna de graduação em Farmácia - UEM, bolsista PIBIS/ FA-UEM, contato: [ra108695@uem.br](mailto:ra108695@uem.br)

<sup>2</sup>Aluna de graduação em Ciências Biológicas - UEM, contato: [maysa.alvarez@gmail.com](mailto:maysa.alvarez@gmail.com)

<sup>3</sup>Aluno de graduação em Bioquímica, contato: [elder.rotta@gmail.com](mailto:elder.rotta@gmail.com)

<sup>4</sup>Prof. Depto de Ciências Morfológicas– DCM/UEM, contato:

<sup>5</sup>Prof. Depto de Ciências Morfológicas– DCM/UEM, contato: [jvcimperles@uem.br](mailto:jvcimperles@uem.br)

***Resumo.** O experimento com soluções ácido e base e indicador de pH foi apresentado durante todo o segundo semestre de 2018 e o primeiro de 2019 fazendo parte do projeto “Bioquímica, da origem da vida ao dia a dia”, desenvolvido no ambiente da química no MUDI-UEM. Esse experimento foi apresentado para todos os públicos com linguagem e direcionamento diferentes de acordo com o nível de escolaridade. Para alunos de ensino médio abordagem foi bioquímica, relacionando reações e conceitos químicos ao funcionamento sistema digestório e cotidiano do público atendido. A interação entre os jovens e adolescentes com os monitores foi frequente demonstrando interesse e aquisição de conteúdo por parte dos visitantes, além de aproxima-los do mundo científico instigando os a pensar no futuro profissional.*

***Palavras-chave:** visitas monitoradas – cotidiano - aquisição de conteúdo*

## **Introdução**

O experimento com soluções ácido e base e indicador de pH foi apresentado durante todo o segundo semestre de 2018 e o primeiro de 2019, fazendo parte do projeto “Bioquímica, da origem da vida ao dia a dia”, desenvolvido no ambiente da química no Museu Dinâmico Multidisciplinar da Universidade Estadual de Maringá (MUDI-UEM). Esse experimento foi apresentado por monitores de diferentes cursos de graduação (Bioquímica e Farmácia) que fazem parte dos projetos desenvolvidos nesse ambiente, para tanto os monitores receberam treinamento no início do ano ou antes de iniciarem as atividade de atendimento do MUDI. Esse experimento foi apresentado para todos os públicos com linguagem e direcionamento diferentes de acordo com o nível de escolaridade. Para alunos de ensino médio abordagem foi bioquímica, relacionando reações e conceitos químicos ao funcionamento do sistema digestório.

Vale ressaltar que no ambiente da química, são atendidas visitas agendadas, portanto os monitores têm previamente o conhecimento de qual grau de escolaridade irão atender e como será a abordagem do conteúdo. Para esse resumo apresentaremos o desenvolvimento de um experimentos com o objetivo de abordar diferentes conceitos e

teorias químicas e/ou bioquímicas, por meio de soluções e reações ácido/ base e indicador de pH associado ao funcionamento do sistema digestório e ao cotidiano, como hábitos alimentares e doenças relacionados ao sistema abordado, de alunos do ensino médio.

## **Desenvolvimento**

Os químicos debatem os conceitos ácidos e bases desde longa data, porém uma das primeiras definições úteis foi finalmente proposta em 1884, pelo químico Svante Arrhenius que definiu um ácido como uma substância contendo hidrogênio que produz íons hidrogênio ( $H^+$ ) em solução e uma base como uma substância que produz íons hidróxido ( $OH^-$ ) em solução, o reconhecimento de um para o outro é, através da utilização de indicadores de pH. O pH, potencial hidrogeniônico ou potencial hidrogênio iônico, é um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer. A escala do pH pode variar de 0 até 14, quando o pH for menor que 7 indica que tal substância ou solução é ácida, para pH maior que 7 indica que é básica e pH igual a 7 indica que é neutra. O valor do pH está diretamente relacionado com a quantidade de íons hidrogênio de uma solução e pode ser obtido com o uso de indicadores (BROWN, et al, 2005).

No sistema digestório a manutenção do pH é fundamental para a funcionalidade de enzimas que atuam auxiliando na função desse sistema. O pH na boca, onde inicia a digestão mecânica e química, é neutro (pH=7,0) e no estômago o pH é ácido (em torno de 2,0) enquanto que na região do duodeno, primeira porção do intestino delgado, o pH é alcalino(em torno de 8,0/8,5) (GARDNER, et al, 1998).

Para demonstrar essa variação nos valores de pH entre soluções ácidas e básicas ou neutras foi utilizado: 4 erlenmeyer 200 mL; 2 pipetas de 5 mL; 1 pipetador (pera); solução 0,10 mol/L de HCl (ácido clorídrico); solução 0,10 mol/L de NaOH (hidróxido de sódio); solução de indicador pH (4 gotas azul de bromotimol); 80mL de água; canudo plástico.

Em todos os erlenmeyers foram adicionado água, no erlenmeyer A foi vertido HCl, no B NaOH e no C e D apenas água, depois foi adicionado as gotas de azul de bromotimol em todos, após a adição agitou-se o erlenmeyer para a mistura total das substâncias.

No erlenmeyer A que continha HCl apresentou a coloração amarela, no B contendo NaOH azul, no C contendo apenas água e indicador a coloração foi verde e no erlenmeyer D que havia água e apenas indicador azul, porém com a colaboração de um voluntário que soprou ar para dentro da vidraria a cor azul passou para amarelo o processo de mudança de cor foi acompanhado por todos e atraiu a atenção despertando a curiosidade dos alunos que resgataram o conhecimento químico adquirido no ensino formal, por já estarem no ensino médio, levantaram várias questões sobre o tema.

Quando debatemos a mudança da cor no erlenmeyer D que mudou ao entrar em contato com o ar que foi soprado pelo voluntário, iniciou-se a abordagem dos conceitos de pH relacionados ao corpo humano, já que a mudança de cor acontece devido o contato com o  $CO_2$  que é produzido no processo da respiração e hematose (trocas gasosas). Foi abordado que no sistema digestório podemos encontrar os 3 pHs abordados nos erlenmeyer: o primeiro que seria o erlenmeyer A que estava na solução ácida é encontrado no estômago.

O estômago é o órgão onde inicia o processo de digestão das proteínas. As enzimas gástricas tem um bom funcionamento em pH ácido, logo nessa região tem uma redução drástica do pH= 7,0 que é o bucal para um valor em torno de 2,0. Quando “comemos muito, ou muita carne (alimento rico em proteína)”, muitas vezes temos azia (ou pirose), que nada mais é do que uma reação devido o refluxo de conteúdo estomacal para o esôfago, o qual apresenta alta produção do HCl necessário para fazer a digestão do que foi consumido porém lesa o esôfago, nesse momento é explicado que o suco gástrico desidrata o tecido do esôfago por isso a sensação de queimação. É muito comum nesse caso fazer o uso de sais de fruta, que tem como princípio ativo o bicarbonato de sódio que funcionam como bases, neutralizando o meio ácido, reduzindo os sintomas de queimação.

Muitas vezes os visitantes levantam questões sobre gastrite. Atualmente, discute-se duas causas para explicação da gastrite, uma ligada a hiperprodução de HCl e a outra pela produção reduzida de muco protetor do estômago. Esse muco protege as células da parede do estômago do ácido clorídrico que ele mesmo produz e a redução desse muco faz com que as células do epitélio gástrico sejam atingidas diretamente pelo baixo pH do meio, provocando uma inflamação local, a qual gera os sintomas da doença e que são levantados pelos visitantes. Esse comportamento interativo de questionar é extremamente importante, para Santana (2006) quando a teoria é ministrada em conjunto com práticas desperta o interesse e a participação dos estudantes nas atividades propostas, e quando bem exploradas oportunizam a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social, e cognitivo.

Continuando a prática, no erlenmeyer B onde a solução era básica, no sistema digestório encontramos o pH similar na região do intestino delgado, especificamente o duodeno onde o pH é 8,0. No sistema digestório a variação de pH que era 2,0 no estômago passando para 8,0 no duodeno ativa as enzimas secretadas pelo pâncreas nessa região, finalizando o processo de digestão química de proteínas e carboidratos e o alto pH auxilia no processo de absorção dos nutrientes e dos íons.

Por último o pH neutro presente no erlenmeyer C onde havia só água e o azul de bromotimol, na verdade está no início do tubo digestório, encontra-se na boca onde o pH é neutro 7,0, fundamental para a atuação da enzima amilase salivar responsável pelo início da digestão de carboidratos (arroz, pão, macarrão, etc).

Esse abordagem experimental foi apresentado durante todo o segundo semestre de 2018 e o primeiro de 2019, para um público de 9.328 alunos do ensino médio.

### **Consideração Final**

De acordo com Silva (2017) ensino por experimentação é uma importante estratégia na abordagem dos conteúdos de bioquímica no âmbito escolar, esta estratégia didática se mostra como uma importante contribuição no processo de ensino e aprendizagem, inclusive contribuindo para a reconstrução conceitual. Adicionalmente na concepção de Fernande e Clabria (2019) a educação formal quando associada a educação não formal apresenta uma notável influência na vida de estudantes do ensino médio inclusive na escolha de suas carreiras profissionais.

Diante do apresentado podemos notar que as atividade desenvolvidas no ambiente da química no MUDI-UEM, por meio da apresentação da experiência com soluções ácido-base e indicadores de pH associado ao sistema digestório, proporcionou

uma abordagem dinâmica associada a uma discussão de conteúdo química associado a biologia, ou seja bioquímico, e sua relação com o corpo humano e o cotidiano de maneira muito interativa e de compreensão acessível a todos os visitantes. Dessa forma acreditamos ter conseguido auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, aquisição cognitiva de conteúdos e socialização do conhecimento do público atendido, além de aproximar jovens ao mundo científico instigando os a pensar no futuro profissional.

## **Referências**

BROWN, Theodore; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. *Química: a ciência central*. 9 ed. Prentice-Hall, 2005.

GARDNER, Ernest. *Anatomia: Estudo Regional do Corpo Humano*. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

FERNANDES, Larissa Garcia; CALÁBRIA, Luciana Karen. Atividade não-formal no despertar de interesse nas áreas das Ciências Biológicas. *REVISTA BRASILEIRA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA*, v. 10, n. 1, p. 43-47, 2019.

SANTANA, E. M. (2006). *A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos*. Universidade de São Paulo, Instituto de Física - Programa de Pós Graduação Interunidades em Ensino de Ciências.

SILVA, A. A. G. *O ensino por experimentação na abordagem dos conteúdos de Bioquímica Celular*. 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2017.

\*\*\*