

A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS DE METABOLISMO/BIOQUÍMICA NA FORMAÇÃO MÉDICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA**THE IMPORTANCE OF PRACTICAL CLASSES IN METABOLISM/BIOCHEMISTRY IN MEDICAL TRAINING: EXPERIENCE REPORT**

Francisco Jadson Silva Bandeira¹
Guilherme de Santana Sande²
Maria Eduarda de Melo Caldas³
Sérgio Roberto Lemos de Carvalho⁴

¹UNIFACEMP – Centro Universitário de Ciências e Empreendedorismo, Santo Antônio de Jesus, Bahia, Brasil, 44430-104. Bacharel em Enfermagem – CESUPA, Doutor em Enfermagem e Saúde – UFBA. <http://lattes.cnpq.br/0428182003591678>, <https://orcid.org/0000-0002-1323-8822>

²UNIFACEMP – Centro Universitário de Ciências e Empreendedorismo, Santo Antônio de Jesus, Bahia, Brasil, 44430-104. Bacharel em Odontologia – UNIMAM. Discente do curso de Medicina – UNIFACEMP.

³UNIFACEMP – Centro Universitário de Ciências e Empreendedorismo, Santo Antônio de Jesus, Bahia, Brasil, 44430-104. Discente do curso de Medicina – UNIFACEMP.

⁴UNIFACEMP – Centro Universitário de Ciências Empresariais, Santo Antônio de Jesus, Bahia, Brasil, 44430-104. Licenciado em Química – UFSC, Doutor em Geologia Ambiental – UFBA. sergio.carvalho@facemp.edu.br, <https://orcid.org/0000-0003-3936-1113>

Resumo

Este trabalho teve como finalidade relatar a experiência das aulas práticas de metabolismo-bioquímica sobre fundamentos e aplicações de pHmetria e indicadores ácido-base/polaridade, voltada para formação médica. O método adotado no presente estudo é a descrição da realização de uma aula prática e apresentação dos relatos dos alunos por meio dos relatórios de aula prática elaborados por eles. Os resultados mostram que a aula prática proporciona um ambiente favorável à participação e interação entre os alunos, permitindo aos estudantes do curso a vivência prática em laboratório por meio de experimentos utilizando substâncias-padrão, com o intuito de aplicar os conceitos teóricos sobre pHmetria e indicadores ácido-base. Esta abordagem permite ainda o desenvolvimento de habilidades técnicas requeridas para a formação do futuro profissional médico, permitindo a investigação da natureza ácida ou básica de materiais de uso cotidiano, correlacionando os resultados com o funcionamento bioquímico das substâncias analisadas, além de promover a compreensão dos fenômenos de polaridade e solubilidade associados às reações observadas. Assim, a aula prática no laboratório de metabolismo/bioquímica pode ser configurada não apenas o manuseio e a observação direta de reações químicas relevantes, mas também a consolidação de conceitos fundamentais da bioquímica, reforçando a importância como ferramenta essencial na formação médica.

Palavras-chave: Aula prática, medicina, metabolismo, bioquímica, formação.

Abstract

This work aimed to report the experience of practical classes in metabolism-biochemistry focused on the fundamentals and applications of pH measurement and acid-base/polarity indicators, targeted at medical education. The method adopted in this study involves the description of a practical class and the presentation of students' experiences through the reports they produced. The results show that the practical class provides a favorable environment for participation and interaction among students, allowing medical students to gain hands-on laboratory experience through experiments using standard substances, with the goal of applying theoretical concepts related to pH measurement and acid-base indicators. This approach also enables the development of technical skills required for the training of future physicians, allowing the investigation of the acidic or basic nature of everyday materials, correlating the results with the biochemical behavior of the analyzed substances, and promoting the understanding of polarity and solubility phenomena associated with the observed reactions. Thus, practical classes in the metabolism/biochemistry laboratory can be seen not only as an opportunity for handling and directly observing relevant chemical reactions, but also as a way to consolidate fundamental biochemistry concepts, reinforcing their importance as an essential tool in medical education

Keywords: Practical class, medicine, metabolism, biochemistry, education.

INTRODUÇÃO

A formação médica contemporânea exige mais do que o domínio teórico dos conteúdos biomédicos: demanda o desenvolvimento de competências práticas, pensamento crítico e a integração entre saberes. Neste contexto, as aulas práticas despontam como ferramentas pedagógicas fundamentais, sobretudo nas disciplinas de base científica como a Bioquímica e, especificamente, o estudo do metabolismo. A vivência experimental permite ao estudante mobilizar conceitos abstratos por meio de atividades investigativas e aplicadas, facilitando a consolidação do aprendizado e a construção de habilidades relevantes para a prática clínica (LIMA; FERNANDES, 2020).

Historicamente, o ensino de Bioquímica nos cursos de Medicina tem enfrentado desafios relacionados à escassa bagagem prévia dos alunos em Química, à fragmentação entre disciplinas e à pouca valorização prática do conteúdo trabalhado em sala de aula (MARTINS E SILVA; SALDANHA, 2010). Esses fatores comprometem a aprendizagem significativa, dificultando a percepção da relevância clínica dos processos metabólicos. Experiências pedagógicas, como cursos introdutórios, seminários interdisciplinares e práticas laboratoriais contextualizadas,

têm sido adotadas como estratégias para mitigar essas lacunas e melhorar o desempenho do discente (PEREIRA et al., 2023).

A literatura aponta que, ao proporcionar aos alunos a vivência com técnicas laboratoriais e a observação de fenômenos bioquímicos in loco, as aulas práticas favorecem não apenas a aprendizagem conceitual, mas também o desenvolvimento de atitudes científicas, colaborativas e reflexivas (LIMA; FERNANDES, 2020; AQUINO, 2008). No campo do metabolismo, essas atividades assumem papel ainda mais crucial, pois envolvem rotinas analíticas essenciais à compreensão fisiopatológica e à atuação médica.

Entre os temas abordados nas práticas de metabolismo-bioquímica, destacam-se a pHmetria e o uso de indicadores ácido-base como ferramentas fundamentais para a compreensão da dinâmica do equilíbrio ácido-base, um conceito central na fisiologia e na clínica médica. A pHmetria, técnica que permite medir com precisão a concentração de íons hidrogênio em soluções, tem aplicação direta no monitoramento de processos metabólicos, no diagnóstico de distúrbios ácido-base e na avaliação de fluidos biológicos, como o sangue e a urina. Já os indicadores ácido-base, por meio de uma escala de mudança de cor em função da variação de pH, oferecem uma abordagem didática acessível para introduzir conceitos de polaridade molecular, dissociação iônica e propriedades físico-químicas dos compostos orgânicos e inorgânicos (LEHNINGER, 2014).

Para o estudante de Medicina, o domínio desses fundamentos não é apenas requisito para a disciplina de Bioquímica, mas também uma base para raciocínios clínicos futuros, como na interpretação de gasometria arterial, no manejo de acidose e alcalose, na farmacodinâmica de fármacos e na compreensão dos sistemas tampão fisiológicos (BECKHAUSE; ALMEIRA; ZENI, 2005). A vivência prática desses conceitos permite ao aluno associar os conhecimentos teóricos à prática médica, desenvolvendo uma visão integrada e crítica sobre os processos bioquímicos que sustentam o funcionamento do organismo e que são frequentemente alterados em condições patológicas. Portanto, atividades experimentais envolvendo pHmetria e indicadores ácido-base constituem não apenas ferramentas didáticas, mas também instrumentos de formação científica e clínica essenciais no currículo médico.

A partir do exposto, objetiva-se relatar a experiência com aulas práticas de metabolismo-bioquímica em um curso de Medicina, discutindo seus impactos no processo de ensino-aprendizagem, na formação médica contemporânea.

METODOLOGIA

O presente estudo adota como abordagem metodológica a pesquisa qualitativa, cuja escolha se mostra pertinente ao objetivo de compreender a experiência educacional em seu contexto mais amplo e subjetivo. Conforme aponta Bortoni-Ricardo (2008), esse tipo de investigação busca interpretar os fenômenos sociais a partir das interações vividas pelos discentes em ambientes específicos, como na sala de aula, o que é especialmente relevante quando se considera a complexidade do processo de ensino-aprendizagem em disciplinas biomédicas.

Ao privilegiar a compreensão dos sentidos atribuídos pelos sujeitos às suas vivências, a pesquisa qualitativa se distancia da quantificação e da mensuração objetiva, voltando-se para dimensões mais profundas da realidade. Nesse sentido, conforme destacam Minayo e Deslandes (2007), ela permite acessar universos simbólicos permeados por crenças, valores, atitudes e significados que não podem ser reduzidos a variáveis numéricas. Tal escolha metodológica revela-se, portanto, coerente com a proposta do estudo, que visa explorar percepções, motivações e efeitos formativos das aulas práticas de metabolismo-bioquímica no contexto da formação médica.

Em uma perspectiva crítica, o uso da abordagem qualitativa representa não apenas uma opção técnica, mas um posicionamento epistemológico que reconhece a complexidade das relações pedagógicas e a riqueza das experiências discentes. Isso permite ao pesquisador interpretar os dados de maneira contextualizada, considerando a singularidade dos sujeitos e das práticas educativas analisadas, o que amplia a validade e a profundidade das conclusões.

Esta pesquisa é um relato de experiência de aula prática realizada nas turmas de primeiro período, do curso de graduação em Medicina. Vale ressaltar que se trata de uma proposta construída a partir da identificação da importância das vivências durante as aulas acerca do processo de ensino-aprendizagem para formação médica. Esta disciplina (Metabolismo I) requer a demonstração de atividades e o desenvolvimento e /ou aprimoramento de habilidades que o estudante precisa para o exercício pleno de sua profissão.

A aula prática foi realizada no Centro Universitário de Ciências e Empreendedorismo (UNIFACEMP) no campus de Santo Antônio de Jesus - BA. A UNIFACEMP está localizada no recôncavo baiano, sendo considerada a capital dessa região.

O Curso de graduação em Medicina congrega um conjunto de atividades, habilidades e competências relacionadas a assistência, cuidado, planejamento, controle e gestão da saúde, com vistas ao aprimoramento e à aplicação de tecnologias de melhoria da qualidade de vida, saúde e bem-estar da população, com base nos princípios da humanização e do sistema único de saúde (SUS).

A turma na qual a aula prática foi conduzida consistiu na turma da disciplina de Metabolismo I, (1º período) do curso de Medicina. A turma era constituída de 90 alunos, todos regularmente matriculados. A aula foi conduzida com a ajuda de uma técnica de laboratório, juntamente com o professor da disciplina.

Nesse sentido, o relato de experiência apresentado visou avaliar o impacto das aulas práticas da disciplina de metabolismo-bioquímica sobre fundamentos e aplicações de pHmetria e indicadores ácido-base/polaridade, voltada para formação na área das ciências da saúde. Espera-se a partir dessa observação e análise que seja possível intensificar, melhorar e desenvolver o processo de formação médica.

As etapas desenvolvidas no relato de experiência foram em um primeiro momento sobre o interesse e a participação do aluno; não houve algum tipo de resistência em realizar os procedimentos durante a prática. No segundo momento, foram realizados os experimentos, e, ao término da aula, foram feitas perguntas de forma oral e aleatória sobre o procedimento, observando se os alunos tinham interesse em respondê-las espontaneamente, se houve complemento das respostas pelos colegas e se as respostas estavam tecnicamente corretas. E, no terceiro momento, a posterior, foi solicitado um relatório escrito, constando a descrição do procedimento técnico realizado e a percepção do aluno sobre a aula, sua importância, críticas e sugestões.

Todas estas análises fazem parte do processo de ensino, independentemente do tipo de atividade realizada; estas são avaliações realizadas rotineiramente nas aulas, para que se possam adequar metodologias de acordo com cada turma específica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro semestre de 2025, foi realizada uma aula prática da unidade curricular de Metabolismo I, no laboratório de Química do Centro Universitário de Ciências e Empreendedorismo (UNIFACEMP). A atividade teve como foco a aplicação de conceitos teóricos de pHmetria, indicadores ácido-base, polaridade e solubilidade, promovendo a compreensão do comportamento bioquímico de substâncias de uso cotidiano e suas relações com processos metabólicos. Durante a aula, foi observada interação de 100% da turma nos diversos momentos da realização das ações inerentes à prática.

A estrutura do laboratório foi apresentada ao grupo, incluindo os principais equipamentos utilizados, como pHmetro, agitador/aquecedor, balanças, evaporador rotativo digital, equipamento para eletroforese, espectrofotômetros, centrífugas, autoclaves, diversas substâncias, à exemplo do azul de bromotimol e fenolftaleína, além da materiais de vidro.

A atividade foi organizada em três estações de experimentos, que permitiram a observação de questões relacionadas à densidade, miscibilidade e solubilidade, cinética química e propriedades ácido-base.

• Experiência 01 – Água, Ácido acético, Naftalina e Bicarbonato

Este experimento investigou o comportamento da naftalina em diferentes soluções e a interação com bicarbonato de sódio. O mesmo foi dividido em duas fases, utilizando-se água destilada e vinagre (ácido acético) como solventes.

Na primeira fase, observou-se que as bolinhas de naftalina ($C_{10}H_8$), quando adicionadas tanto à água destilada quanto ao vinagre, submergiram imediatamente em ambos os líquidos. Este comportamento é atribuído à maior densidade da naftalina em comparação com a densidade da água e do vinagre. A ausência de qualquer reação aparente ou alteração no comportamento da naftalina nesta etapa evidencia que as interações iniciais são predominantemente físicas, relacionadas às densidades relativas dos materiais.

Na segunda fase, prosseguiu-se com a adição de uma colher de chá de bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) às provetas. Na proveta contendo água destilada e naftalina, não foi observada qualquer alteração significativa, apenas a dissociação do

bicarbonato de sódio, sem evidência de reação química que alterasse o comportamento dela.

Contrastando com a proveta de água, a adição de bicarbonato de sódio ao vinagre (ácido acético) resultou na formação imediata de bolhas (Figura 1 e 2). Essa efervescência é decorrente da reação ácido-base entre o ácido acético (CH_3COOH) e o bicarbonato de sódio (NaHCO_3), produzindo dióxido de carbono (CO_2), água (H_2O) e acetato de sódio (CH_3COONa). A baixa solubilidade do CO_2 em água faz com que o gás se encapsule, formando bolhas.

É crucial destacar que essas bolhas de CO_2 , apolares, se formaram e se agruparam ao redor das bolinhas de naftalina, que também são apolares. Essa atração entre moléculas apolares é governada por forças de van der Waals. A encapsulação da naftalina pelas bolhas de CO_2 resultou na formação de um conjunto menos denso que a água, o que causou a ascensão das bolinhas de naftalina à superfície. Ao atingir a superfície, as bolhas de CO_2 colapsaram, liberando o gás. Consequentemente, as bolinhas de naftalina, agora mais densas, submergiram novamente, estabelecendo um movimento cíclico de subida e descida, ao passo que ia sendo adicionado bicarbonato de sódio ao recipiente.

Esses resultados demonstram claramente a influência de reações químicas na alteração das propriedades físicas (densidade) dos sistemas, permitindo que um material, inicialmente mais denso, flutue, devido à formação e adesão de um gás gerado no processo.

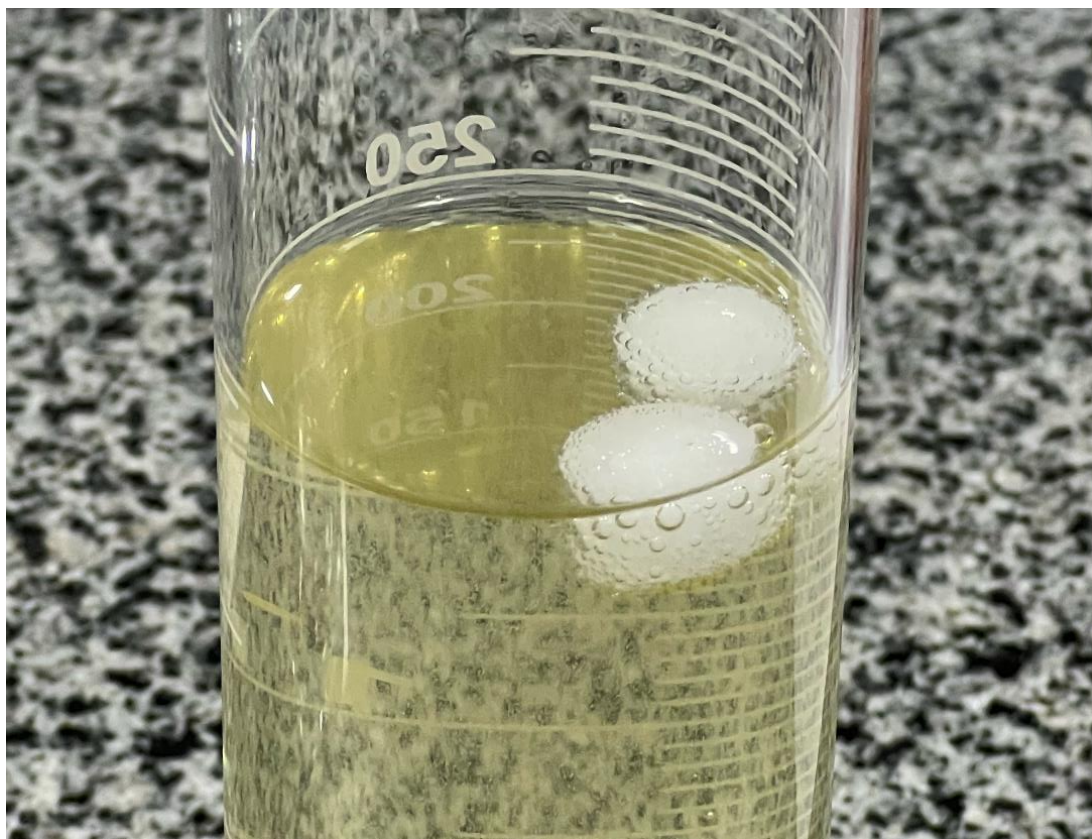


Figura 1. Proveta com ácido acético, adicionado naftalina e bicarbonato, com formação de CO_2

- Polaridade e Densidade em Soluções

Os experimentos envolvendo naftalina, água destilada, vinagre e bicarbonato de sódio ilustraram de forma didática os conceitos de densidade e polaridade. A observação inicial da submersão das bolinhas de naftalina tanto na água quanto no vinagre confirmou que a densidade da naftalina é superior à desses líquidos. Este fenômeno simples, mas fundamental, reforça o princípio de que materiais mais densos tendem a submergir em líquidos de menor densidade (BRADY, 2009).

A adição de bicarbonato de sódio, por sua vez, demonstrou a diferença de reatividade em meios distintos. Na água destilada, o bicarbonato de sódio apenas se dissociou, o que é esperado para um sal iônico em um solvente polar. Em contraste, a reação com o vinagre (ácido acético) resultou na efervescência devido à formação do gás dióxido de carbono (CO_2). Essa reação ácido-base, que desloca íons H^+ do ácido acético e envolve a dissociação do bicarbonato, culmina na produção de CO_2 e água. Principalmente, a baixa solubilidade do CO_2 em água leva à formação de bolhas que, sendo apolares como a naftalina, aderem às bolinhas por interações de van der

Waals. Este encapsulamento de gás apolar ao redor da naftalina diminui a densidade do conjunto, provocando a ascensão das bolinhas. O movimento de "rotação" das bolinhas é um claro exemplo de como a liberação do gás na superfície faz com que a densidade do conjunto retorne ao que era, levando-as a descer e reiniciar o ciclo. Este experimento ilustra a interação entre densidade, polaridade e reações químicas em um sistema dinâmico (EBBING, 1998).

• **Experiência 02 – Fenolftaleína e Azul de bromotimol**

Este estudo investigou a eficácia de indicadores ácido-base, especificamente a fenolftaleína e o azul de bromotimol, na determinação do pH de diferentes soluções. As soluções testadas foram água destilada (meio neutro), vinagre (ácido acético - meio ácido) e uma suspensão de água destilada com leite de magnésia (hidróxido de magnésio, $Mg(OH)_2$, parcialmente solúvel – meio básico).

• Fenolftaleína

A adição de fenolftaleína às soluções de água destilada e vinagre não resultou em qualquer alteração de cor. Isso confirmou que a fenolftaleína permanece incolor em ambientes neutros e ácidos.

No entanto, ao adicionar duas gotas de fenolftaleína à solução de água e leite de magnésia, observou-se uma mudança de cor para um tom roxo/púrpura. A mudança de cor não foi instantaneamente homogênea, com a coloração inicial mais concentrada na superfície. Essa falta de uniformidade é atribuída à natureza predominantemente apolar da fenolftaleína em contraste com a polaridade da água, dificultando sua dissolução e dispersão. Foi necessário o uso de um bastão de vidro para homogeneizar a solução e garantir a distribuição uniforme da cor. Esse resultado valida que a fenolftaleína assume uma coloração roxa/púrpura em meio básico.

• Azul de Bromotimol

Posteriormente, o azul de bromotimol foi testado nas mesmas soluções. Na água destilada, a adição do azul de bromotimol resultou em uma coloração esverdeada após homogeneização com um bastão de vidro, indicando sua resposta em meio neutro. A dissolução inicial também não foi imediata, com concentração na superfície antes da agitação.

Na solução de vinagre (ácido acético), o azul de bromotimol alterou sua cor para amarelo ouro, confirmando sua resposta em meio ácido. Similarmente ao teste com água destilada, a dissolução foi mais lenta e exigiu homogeneização.

Finalmente, na solução de água com leite de magnésia (meio básico), o azul de bromotimol apresentou uma coloração azulada. Este resultado demonstrou claramente a capacidade do azul de bromotimol de diferenciar as três faixas de pH (ácida, neutra e básica) por meio de distintas mudanças de cor: amarelo em meio ácido, verde em meio neutro e azul em meio básico.

Os experimentos confirmaram a eficácia da fenolftaleína e do azul de bromotimol como indicadores ácido-base. Também evidenciou a importância da homogeneização física em misturas que envolvem adição de substâncias orgânicas e inorgânicas, com diferentes polaridades para garantir a distribuição uniforme do indicador e a observação precisa das mudanças de cor.



Figura 2. Béqueres em meio neutro, ácido e básico, respectivamente adicionado Azul de Bromotimol

- Aplicação de Indicadores Ácido-Base

O uso de indicadores ácido-base, como a fenolftaleína e o azul de bromotimol, revelou a capacidade dessas substâncias orgânicas de mudar de cor conforme o pH do meio. A teoria clássica dos indicadores de Ostwald (1894) e a teoria cromófora de Brady & Senese (2009) explicam que a mudança de cor está relacionada à alteração

estrutural e eletrônica (grupos cromóforos) da molécula do indicador em resposta à variação do pH, o que afeta sua absorção de luz visível (BRADY; SENESE, 2009).

A fenolftaleína demonstrou ser incolor em meio neutro (água destilada) e ácido (vinagre), e assumir uma coloração rosa magenta em meio básico (leite de magnésia). A observação de que a fenolftaleína se concentrou na superfície do leite de magnésia antes da homogeneização manual evidenciou a influência da polaridade na solubilidade do indicador; a fenolftaleína, sendo apolar, tem dificuldade em se dissolver uniformemente na água, que é polar (LIMA; BATTAGGIA; GUARACHO, 1995).

O azul de bromotimol, por sua vez, exibiu uma gama mais ampla de cores, sendo verde em meio neutro, amarelo em meio ácido e azul em meio básico. A mudança de estrutura eletrônica dos grupos cromóforos associada à ionização do indicador altera a absorção de luz e, consequentemente, a cor observada. Ambos os indicadores são ferramentas qualitativas eficazes para determinar se uma solução é ácida, neutra ou básica (LIMA; BATTAGGIA; GUARACHO, 1995).

• **Experiência 03 – Ácido cítrico e velocidades das reações químicas**

Na terceira e última estação, foram conduzidas três situações experimentais para avaliar os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas. A primeira situação experimental teve como objetivo avaliar o efeito da temperatura na velocidade da reação. Para isso, utilizou-se um béquer com água aquecida e outro com água fria (gelada). Em cada béquer, foi adicionado um comprimido de vitamina C (ácido cítrico), que contém bicarbonato e promove efervescência em contato com a água, iniciando-se a reação. Observou-se que quanto maior a temperatura, maior a velocidade da reação (teoria das colisões). A temperatura elevada acelerou a velocidade da reação.

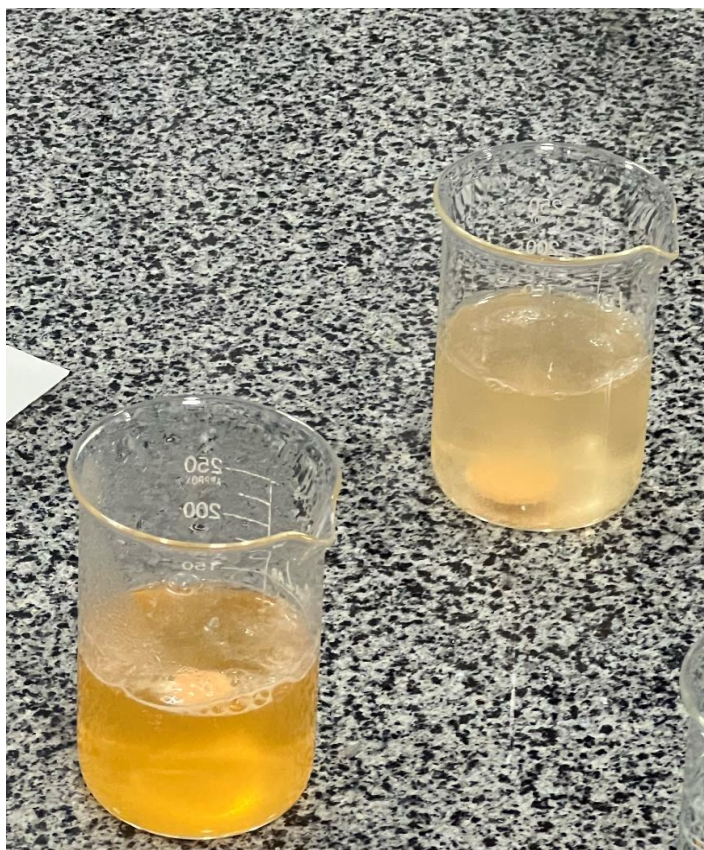


Figura 3. Béqueres com água aquecida e água gelada, adicionado comprimido de ácido cítrico

A segunda situação experimental teve como objetivo avaliar o efeito da concentração. Para tal, foram utilizados dois béqueres, um com maior quantidade de água e outro com uma quantidade significativamente reduzida. Um comprimido de vitamina C (ácido cítrico) foi adicionado em cada um dos béqueres. Constatou-se que quanto maior a quantidade de água (reagente), maior a velocidade da reação. Este resultado está em consonância com a Lei de Guldberg-Waage, que estabelece que quanto maior a concentração dos reagentes, maior a velocidade das reações.



Figura 4. Béqueres com uma quantidade maior e menor de concentração de água, adicionado comprimido de ácido cítrico.

A última situação experimental visou analisar o efeito da superfície de contato, que é relevante para reagentes sólidos. Foram utilizados dois béqueres com a mesma quantidade de água. Em um béquer, adicionou-se um comprimido de vitamina C (ácido cítrico) inteiro, e no outro, um comprimido pulverizado em diversos pedaços menores. A dissolução ocorreu nos dois béqueres após a adição dos comprimidos. Sendo que no béquer com o comprimido pulverizado apresentou dissolução mais rápida. Concluiu-se que quanto maior o grau de divisão, ou seja, quanto maior a superfície de contato maior a velocidade de reação.



Figura 5. Béqueres com água normal, adicionado comprimido de ácido cítrico inteiro e pulverizado.

- Fatores que Afetam a Velocidade de Reação

Os experimentos com comprimidos de vitamina C (ácido cítrico) ilustraram os efeitos da temperatura, concentração e da superfície de contato que influenciam a velocidade das reações químicas.

Com o aumento da temperatura acelerou a velocidade de dissolução do comprimido de vitamina C pulverizado. Isso se deve ao aumento da energia cinética das moléculas, que resulta em maior frequência e energia de colisões eficazes entre os reagentes, conforme a teoria das colisões (choques frontais).

O efeito da concentração foi demonstrado pela dissolução mais rápida do comprimido em maior volume de água. Este resultado está em consonância com a Lei de Guldberg-Waage, que estabelece que a velocidade de uma reação é diretamente proporcional à concentração dos reagentes. Maior concentração de reagente (água)

significa mais moléculas disponíveis para colidir com o comprimido, acelerando a reação.

Por fim, o experimento com o comprimido macerado versus o comprimido inteiro evidenciou o impacto da superfície de contato. O comprimido pulverizado dissolveu-se mais rapidamente, confirmando que quanto maior divisão de um reagente sólido, maior a superfície de exposição, maior será a velocidade da reação.

Esses experimentos práticos não apenas reforçam conceitos teóricos importantes, mas também demonstram suas aplicações em diversos contextos, desde análises ambientais e laboratoriais até processos industriais e biológicos.

CONCLUSÃO

A aula prática de pHmetria e indicadores ácido-base proporcionou aos estudantes de Medicina uma vivência essencial para a compreensão de conceitos teóricos fundamentais a partir da disciplina de Metabolismo I. A importância da bioquímica no currículo médico, conforme evidenciado pela relevância das disciplinas do ciclo básico como fundamento para a compreensão do sistema biológico humano, ressalta a relevância dessas atividades. A abordagem prática permite correlacionar os resultados experimentais com o funcionamento bioquímico de substâncias cotidianas, além de aprofundar a compreensão dos fenômenos de polaridade e solubilidade/miscibilidade.

Ainda assim, foi possível observar, analisar e compreender fenômenos físico-químicos relacionados ao comportamento de substâncias em diferentes meios, destacando-se aspectos como densidade, solubilidade, reações ácido-base e variações de pH.

Em síntese, a aula prática permitiu não apenas o manuseio e a observação direta de reações químicas relevantes, mas também a consolidação de conceitos fundamentais da bioquímica e da físico-química, reforçando a importância da experimentação como ferramenta essencial na formação científica.

REFERÊNCIAS

AQUINO, J. G. *Aprender a ensinar*. São Paulo: **Cortez**, 2008.

BECKHAUSE PF, ALMEIDA EM, ZENI ALB. Bioquímica como Disciplina Básica em Medicina: Esquemas e Soluções de Problemas. *Rev Bras Educ Med*. 2005. 29(3), 161–166. <https://doi.org/10.1590/1981-5271v29.3-023>

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. *O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa*. São Paulo: **Parábola Editorial**, 2008.

BRADY, J.E., Senese, F. Química: a matéria e suas transformações, 5 ed., **LTC**, 2009.

EBBING, D.D. Química Geral, vol. 1, **LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora**, Rio de Janeiro, 1998.

LEHNINGER, T. M., NELSON, D. L. & COX, M. M. Princípios de Bioquímica. 6ª Edição, 2014. **Ed. Artmed**.

LIMA, G. L.; FERNANDES, M. A. F. B. Relato de experiência: as aulas práticas no aprendizado dos alunos da disciplina de reprodução e inseminação artificial. *Revista do Instituto de Políticas Públicas de Marília*, v. 6, n. 2, p. 25-46, jul./dez. 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.36311/2447-780X.2020.v6.n2.03.p25>. Acesso em: 17 jun. 2025.

LIMA, V.A.; BATTAGLIA, M.; GUARACHO, A. "Indicadores ácido-base", **Química Nova na Escola**, n.1, 1995, p. 33.

MARTINS E SILVA, J.; SALDANHA, C. *Bioquímica em medicina: análises e perspectivas*. Lisboa: **Edições Colibri**, 2010. v. 1.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira. Caminhos do pensamento: epistemologia e método. In: _____. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 23. ed. Petrópolis: Vozes, 2007. p. 19-31.

PEREIRA, L. I. C. et al. Estratégias de ensino em bioquímica: uma revisão integrativa sobre práticas pedagógicas inovadoras. *Revista Ciência & Saúde*, v. 29, n. 3, p. e23023, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v29.3-023>. Acesso em: 17 jun. 2025.