

Determinação simultânea, por titulações, do teor de ácido acetilsalicílico em medicamentos: uma proposta para as aulas práticas de Instrumentação Analítica.

Sofia Elias Pereira⁽¹⁾, Walter Alves Durão Júnior⁽²⁾

⁽¹⁾Ensino Médio técnico Integrado em Química - Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) - Campus Betim.

⁽²⁾Walter Alves Durão Júnior - Professor orientador - IFMG - Campus Betim.

RESUMO

A análise e produção de medicamentos na área da Química é muito comum e imprescindível, sendo alguns produtos altamente populares e comuns nas casas da população. É o caso do medicamento AAS (Ácido Acetilsalicílico), ou aspirina, um dos remédios mais utilizados no mundo, tendo propriedades anti-inflamatórias agindo assim como analgésico e anti febril. As titulações potenciométricas e condutométricas são atividades comuns e corriqueiras nas aulas práticas de Instrumentação analítica. Realizar titulações de neutralização nos laboratórios serve como base fundamental para a formação do técnico em Química e o propósito desse trabalho é desenvolver experimentos que sejam adequados para as aulas práticas de Instrumentação Analítica. A junção dos procedimentos potenciométricos, condutométricos e titulações clássicas se fez por conta da intenção de comparar tais métodos e também mostrar aos estudantes diferentes proposições para resolver um mesmo problema e reconhecer qual método de análise trará resultados mais precisos e exatos. A proposta do projeto de Iniciação Científica foi de investigar, selecionar e construir novas práticas laboratoriais de Instrumentação Analítica proporcionando ao discente relacionar as aulas práticas da disciplina com o tema fármacos e suas propriedades químicas. Como propósito desse trabalho escolheu-se a aspirina infantil como fármaco, levando em consideração a baixa dosagem e o custo do remédio. Os resultados obtidos com a execução dessa prática foram satisfatórios e permitiu aos estudantes compreender qual a técnica mais adequada nas análises titulométricas.

Palavras-chave: Titulação. Potenciometria. Condutometria. Determinação simultânea. Química Analítica.

I INTRODUÇÃO

A história da humanidade mostra que o homem, a todo momento, vive em busca de melhor qualidade de vida, zelando pela saúde e bem-estar. O desenvolvimento de fármacos é uma evidência de que buscamos sempre a cura de doenças e conseqüentemente a saúde dos indivíduos. O tema fármacos está no contexto da formação escolar em todos os níveis. Nas análises quantitativas a repetitividade, precisão e exatidão fazem parte da rotina em laboratórios de farmácia de manipulação (BUENO e BERGOLD, 2000). Esses parâmetros são importantes e estão dentro da proposta de formação dos estudantes técnicos em química. Os conteúdos programáticos das disciplinas de Química Analítica no projeto pedagógico do curso de Química do IFMG/Betim já preveem a abordagem desses temas. Por meio das Ciências da Natureza, no processo de formação dos educandos, os profissionais da educação têm buscado associar a saúde humana com as tecnologias disponíveis no mercado em busca de melhor qualidade de vida além da boa formação escolar. A Instrumentação Analítica é um exemplo de ciência que busca, dentro da formação técnica em Química, viabilizar a compreensão dos estudantes quanto a determinação quantitativa dos componentes de misturas sólidas, líquidas ou gasosas.

A temática fármacos e suas propriedades é uma importante abordagem para a Instrumentação analítica pois está relacionado com o cotidiano dos discentes. A utilização de aulas temáticas proporciona uma percepção mais realística e dentro do cotidiano dos discentes favorecendo o aprendizado dos conteúdos da Ciências da Natureza (MARTINS et al, 2010). Nesse contexto, a análise química de fármacos por meio da instrumentação analítica laboratorial, torna-se uma ferramenta importante na comunicação entre muitas disciplinas do curso, construindo nas salas de aulas de Química, uma proposta pedagógica interdisciplinar.

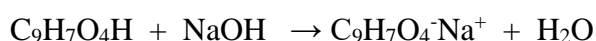
A proposta do projeto é investigar, selecionar e construir novas práticas laboratoriais de Instrumentação Analítica proporcionando ao discente relacionar as aulas práticas da disciplina com o tema fármacos e suas propriedades químicas. Nesse trabalho utilizou-se a aspirina infantil como remédio para análise química. Nas aulas práticas de Instrumentação Analítica, nos técnicos de Química, as técnicas Instrumentais, muitas vezes, são estudadas isoladamente. A junção de procedimentos potenciométricos, condutométricos e titulações clássicas se faz por conta da intenção de comparar métodos e também de mostrar aos discentes, diferentes proposições para resolver um mesmo problema, acoplando diferentes técnicas analíticas (AMARAL e TEIXEIRA, 2015).

II RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises foram realizadas nos laboratórios de Química do Campus Betim. O fármaco analisado foi o Ácido acetilsalicílico (AAS) em fórmula infantil, com cada comprimido tendo composição estabelecida pelo fabricante de 100 mg. Utilizando uma balança analítica o comprimido foi previamente pesado. Em seguida foi macerado, com o auxílio de um cadinho e pistilo, sendo pesado novamente, considerando a massa perdida o processo de pulverização do remédio. Em um béquer de 250 ml o resíduo do medicamento foi dissolvido em 100 ml de água destilada. Como o AAS é um composto orgânico de baixa polaridade, adicionou-se cerca de 15 ml de etanol para viabilizar a melhor solubilidade do remédio em água.

Montou-se um sistema de titulação simultânea que viabilizasse as análises, via titulação potenciométrica, condutométrica e clássica de neutralização (com o uso do indicador fenolftaleína). A célula condutimétrica e o eletrodo de pH foram usados de forma a fazerem medições simultaneamente na solução amostra. Previamente às medidas, o pHmetro foi calibrado com tampões de valores de pH 7,00 e 4,00 enquanto a célula condutimétrica foi calibrada com solução de KCl padrão de condutividade.

As amostras do AAS, após dissolvidas foram tituladas com NaOH em concentração adequada, estimando a viragem com o consumo da metade da capacidade da bureta. A equação química a seguir mostra o processo reacional.



A tabela a seguir mostra os resultados de titulação condutométrica e potenciométrica. Todas as análises foram feitas em triplicatas.

Tab. 1 – Resultados de pH e Condutividade nas respectivas titulações potenciométricas e condutométricas.

Vol. NaOH (ml)	pH	DP	Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	DP
0	3,07	0,12	410,7	54,6
1	3,17	0,12	369,0	39,9
2	3,27	0,12	344,0	32,1
3	3,40	0,10	333,3	28,9
4	3,50	0,10	334,7	26,7
5	3,60	0,10	342,3	28,2
6	3,70	0,10	356,3	29,5

7	3,87	0,12	372,7	30,8
8	3,97	0,12	392,0	34,1
9	4,10	0,17	413,3	36,9
10	4,30	0,26	434,7	38,3
11	4,63	0,40	456,3	39,8
12	6,97	2,55	482,0	39,3
13	9,50	0,85	521,3	18,9
14	10,20	0,30	576,7	17,6
15	10,47	0,15	667,0	10,0
16	10,60	0,10	761,0	6,9
17	10,70	0,10	853,3	19,8
18	10,77	0,06	940,7	23,0
19	10,83	0,06	1028,3	41,7
20	10,83	0,06	1109,3	48,7
21	10,93	0,06	1191,0	51,4
22	10,97	0,06	1273,7	65,3
23	11,00	0,00	1348,0	67,4
24	11,03	0,06	1421,0	74,0
25	11,03	0,06	1471,3	115,9

A tabela mostra que os desvios padrão utilizando a potenciometria foi muito baixo quando comparado com a condutometria, mostrando uma boa precisão do método de análise potenciométrico e uma péssima precisão na condutometria. Os resultados mostram a relevância de rever previamente com os discentes os conceitos de precisão e exatidão nas análises quantitativas.

As figuras a seguir mostram os resultados de análise potenciométrica e condutométrica.

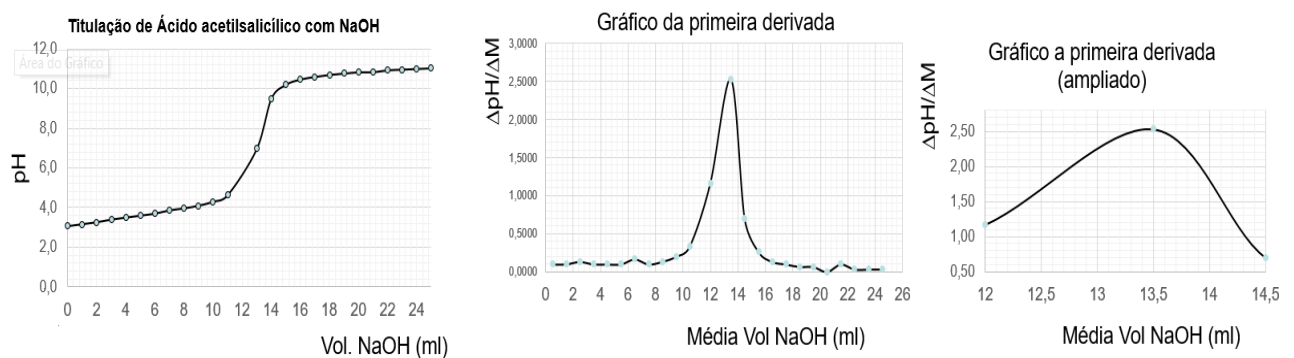


Figura 1 – Titulação do ácido acetilsalicílico com NaOH via potenciometria e gráfico da primeira derivada.

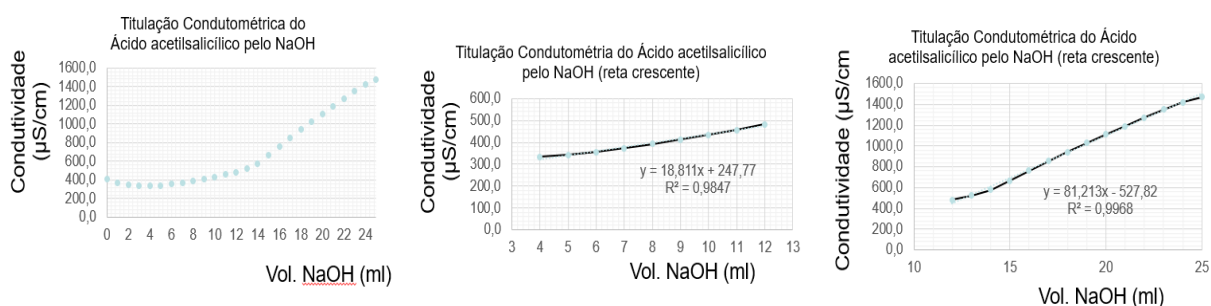


Figura 2 – Titulação do ácido acetilsalicílico com NaOH via condutometria e gráficos de regressão linear.

Na titulação potenciométrica, com a construção do gráfico da primeira derivada, foi possível verificar com melhor exatidão qual o valor do volume gasto de NaOH no ponto final da titulação. Na titulação condutométrica, fez-se duas regressões lineares. A primeira foi a partir do volume zero de NaOH até a mudança no comportamento da curva e a segunda foi dos pontos restantes. O ponto de intersecção das duas retas equivale ao ponto de viragem.

Segundo o fabricante, o teor de ácido acetilsalicílico no remédio é igual a 100 mg. Os resultados obtidos nas titulações potenciométricas, condutométricas e titulação clássica estão descritos na tabela a seguir.

Tab. 2 – Resultados obtidos do teor de AAS no remédio.

Técnica de análise	Teor de AAS (mg)
Potenciometria	89,2 ± 0,2
Condutometria	82 ± 22
Titulação clássica	85,6 ± 0,3

Os resultados mostraram que a potenciômetro foi instrumento mais eficiente para análises em titulações de ácido base. Percebeu-se que a curva sigmoide obtida na potenciometria não viabiliza para o discente uma percepção visual clara do ponto final. Houve a necessidade de se construir um gráfico de derivada. O trabalho da matemática como ferramenta de análise pode ser um problema para alguns discentes do ensino médio. Visto isto, é importante que o professor proponha um estudo prévio e sistemático de gráficos ou trabalhe de forma multidisciplinar com professores da área da matemática a fim de garantir um melhor aproveitamento do aprendizado. O mesmo pode se aplicar às análises de gráficos de condutometria. É muito importante que os discentes tenham conhecimentos prévios de gráficos

da função do primeiro grau. O desvio padrão obtido na análise condutométrica foi muito alto mostrando que a precisão nas medidas é muito alta e os resultados discrepantes. A titulação clássica, apesar de apresentar uma menor exatidão teve uma ótima precisão sendo uma técnica mais barata e ainda muito praticada em diversas análises e muito útil no ensino de Química Analítica.

III CONCLUSÕES

O experimento mostrou-se totalmente viável para o emprego em aulas práticas de Análise Instrumental Experimental e ao ensino de técnicas eletroanalíticas. A Potenciometria apresentou-se como a técnica com maior exatidão e precisão. A titulação ácido base clássica apresentou boa precisão nos resultados. A Condutometria foi a técnica que não apresentou uma boa precisão e o teor de ácido acetilsalicílico foi o mais baixo dentre as técnicas estudadas. O experimento permitirá aos estudantes, nas aulas práticas, comparar as técnicas e avaliar a mais adequada para análises em titulações. Esta sugestão de prática é perfeitamente viável para aplicação em cursos técnicos e graduação em Química. Em um intervalo de tempo de no máximo duas horas é possível que os discentes trabalhem com duas técnicas instrumentais simultaneamente.

IV REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, E.I.; TEIXEIRA, M.A.G. **Determinação Simultânea do Teor de Ba(OH)₂ por Titulação Condutométrica e Potenciométrica: Uma Sugestão de Prática para o Ensino de Eletroquímica em Análise Instrumental.** Revista Virtual Química. 2015.

BUENO, F. e BERGOLD, A.M. **Desenvolvimento de técnicas para controle de qualidade de fármacos em farmácias de manipulação: metodologias para análise de Alendronato de Sódio e sua determinação em formulações farmacêuticas.** Acta Farm. Banaerense. 2000.

MARTINS, J. V. et al. **Determinação de ácido acético em amostra de vinagre adulterada com ácido clorídrico - um experimento integrado de titulação potenciométrica e condutométrica.** Química Nova, v. 33, n. 3, p. 755–758, 2010.