APÊNDICES

APÊNDICE I. PROPOSTA DE UMA AULA PRÁTICA CONTEXTUALIZADA:

Título: Determinação colorimétrica de Fe^{2+} em fármacos empregando um smartphone como instrumento analítico

A aula prática foi elaborada de forma que o professor possa realizar em três aulas visto que o número de aulas de química no ensino médio é de no máximo duas aulas semanais. O roteiro foi feito de forma que a aula tenha um caráter experimental investigativo, mas nada impedi de ser trabalhado de forma ilustrativa o que levará a uma diminuição no número de aulas a ser utilizado. O mais importante é que se estabeleça em algum momento uma discussão dos resultados alcançados.

I- Objetivos

- Instalar o aplicativo photometrix usando o play store
- Otimizar o aparato caixa-smartphone para realização das análises
- Determinar o teor de Fe^{2+}no fármaco sulfato ferroso

II-Materiais que devem ser utilizados:

- Quadro
- Smartphone
- Livros e outras fontes de pesquisa

III-Metodologia

Primeiro Momento (realizado como dever de casa)

A turma deverá ser dividida em grupos de no máximo cinco alunos. As seguintes tarefas serão determinadas pelo professor:

- O professor poderá oferecer aos alunos uma fonte para pesquisa que trate da questão da anemia como um problema de saúde pública no mundo onde o mesmo vai se ater a índices de hemoglobina que levam a anemia, alimentos ricos em ferro, tratamento de escolha, prevalência no Brasil e no mundo.
- Os alunos deveram trazer de casa uma caixa de celular e o celular com o aplicativo photometrix instalado, explicando para os mesmos que a aula será realizada com o uso do aplicativo de celular que é instalado de forma gratuita pelo play store.
- Os alunos deveram pesquisar quanto ao uso do aplicativo photometrix na internet através de vídeos do youtube.

Segundo momento (Sala de aula)

- Neste momento os alunos deveram montar em sala de aula o aparato caixa-smartphone procurando uma melhor posição para o celular para obter as imagens e devem fazer um teste utilizando um corante qualquer em diferentes concentrações somente para testar o equipamento.

Terceiro momento (Sala de aula)

- Nesta etapa será realizada a curva analítica e a análise da amostra. As soluções padrão e amostra devem estar todas preparadas conforme descrito no roteiro experimental.
- As equipes deveram realizar dois exercícios elaborados de acordo com o tema da aula prática como tarefa para casa.

Quarto momento (Sala de aula)

- Os resultados alcançados durante a aula prática e os exercícios realizado em casa deverão ser discutidos entre os grupos de alunos e o professor.

Sugestão para leitura

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Programa Nacional de Suplementação de Ferro: manual de condutas gerais / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 24 p.: il.

IV-Roteiro experimental

ESCOLA:		
ROTEIRO DE AULA PRÁTICA		
DISCIPLINA:	**ETAPA/BIMESTRE:**	**DATA:**
ENSINO MÉDIO		
PROFESSOR(A):		
ALUNO(A):	**NÚMERO:**	**TURMA:**

1- TÍTULO:

Proposta de uma aula prática contextualizada: determinação colorimétrica de Fe^{2+} em fármacos empregando um smartphone como instrumento analítico

2- INTRODUÇÃO:

A anemia é um dos principais problemas de saúde pública mundial, estima-se que mais de 25% da população mundial apresenta esta carência nutricional, diante desse quadro a proposta dessa aula consisti no desenvolvimento de uma aula prática contextualizada para alunos de ensino médio baseada na determinação de Fe^{2+} em fármacos cujo princípio ativo é o sulfato ferroso, empregando um smartphone como instrumento de análise.

3- MATERIAIS:

Pipeta automática de 20 µL ,100 µL e 1000 µL.

Ponteiras para pipetas.

Tampas plásticas de vidraria.

Caixa de Smartphone.

Smartphone com o aplicativo PhotoMetrix baixado.

4- REAGENTES:

Solução de Fe^{2+} 1×10^{-3} mol L^{-1}

Água

Ácido Ascórbico 5×10^{-2} mol L^{-1}

Fenantrolina 5×10^{-3} mol L^{-1}

5- PROCEDIMENTO:

ETAPA I: Montagem da Curva Analítica

I- Colocar o smartphone na parte superior da caixa de aquisição de imagens, de tal forma que a saída da câmera e do flash não estejam tampados, portanto a caixa deve ter um orifício. Em seguida deve-se inserir a tampa plástica, em boas condições de uso, dentro do equipamento e verificar a melhor posição.

II- Ao abrir o aplicativo PhotoMetrix, o usuário deve selecionar a opção "Univariate Analysis", em seguida deve clicar em vector RGB e logo após "Calibration" para prosseguir com o processo de calibração. A seguir deve-se indicar o local e escolher o número de amostras (pontos na curva analítica) que serão utilizados na curva de calibração. Recomenda-se deixar este valor igual a 5, como sugerido pelo próprio programa e em seguida seguir para "Capture images". Em seguida, deve-se proceder com a construção da curva diretamente nas tampas plásticas, iniciando com a captura de imagens em ordem crescente de concentração de Fe^{2+}, como indicadas na tabela 1.

Tabela 1: Volumes de cada solução que devem ser empregados para construção da curva analítica.

$[Fe^{2+}]$ mol L^{-1}	0,0001	0,00008	0,00006	0,00004	0,00002
Soluções	**C_0**	**C_1**	**C_2**	**C_3**	**C_4**
Volume Fe^{2+} µL	70	56	42	28	14
Volume H_2O µL	230	244	258	272	286
Volume Ác. Ascórbico µL	200	200	200	200	200
Volume Fenantrolina µL	200	200	200	200	200
Resultados (RGB)					

Após todos os reagentes serem misturados nas tampas plásticas, as mesmas devem ser introduzidas uma a uma na caixa para captura da imagem. Após a captura da imagem a primeira tampa deve ser retirada do equipamento e a solução descartada em local adequado, seguindo assim o mesmo procedimento para as próximas quatro soluções. Após capturar todas as cinco imagens no processo de calibração, o programa exibirá os modelos de calibração obtidos para todos os canais decompostos pelo software. Se ao final do processo de calibração um dos canais apresentados pelo programa apresentar um coeficiente de regressão r > 0,99 poderá seguir para próxima etapa, caso contrário todo procedimento da primeira etapa deve ser repetido.

ETAPA II: Análise da Amostra

Nessa etapa substituímos as soluções de Fe^{2+} 10^{-3} mol/L por uma amostra do medicamento a ser analisado. A concentração do medicamento deve ser convertida a 10^{-3} mol/L de Fe^{2+} e analisada em C_2 (Ponto central). O resultado obtido deve ser próximo do resultado da curva analítica para que o medicamento esteja na concentração indicada pelo fabricante.

6- RESULTADOS E DISCUSSÃO:

8- CONCLUSÃO:

9- QUESTÕES:

01.A anemia por deficiência de ferro é uma doença causada pela baixa concentração de hemoglobina no sangue que é responsável pelo transporte

de oxigênio para células. Seus índices de referência variam com a idade e sexo. Ela ocupa uma posição relevante dentro dos problemas de saúde pública no Brasil chegando a atingir 25% da população mundial. Esse índice ainda é aumentado em crianças e mulheres. Existe relatos de tratamento colocando prego em limão utilizando a fruta para fazer suco no dia seguinte. A primeira linha de tratamento é o sulfato ferroso via oral devido a eficácia e baixo custo, salvo em casos de intolerância. Os sintomas usuais incluem fraqueza, cefaleia, irritabilidade, síndrome das pernas inquietas e vários graus de fadiga e intolerância aos exercícios ou pica (apetite pervertido por barro ou terra, papeis, amido).

CASO CLÍNICO:

Uma criança de 6 anos com peso 17Kg compareceu ao pronto atendimento da cidade de Santana do Manhuaçu, onde foi atendido pelo médico de plantão o médico suspeitou de anemia diante da clínica do paciente e pediu um hemograma completo para fechar seu diagnóstico com o exame laboratorial. Feito o exame foi confirmado a anemia por deficiência de ferro na criança com índice de hemoglobina 9g/dL (Valores normais de hemoglobina em crianças de 6 a 12 anos: 11,5 a 15,5 g/dL). Qual a dose mínima (em mL) por dia que o médico deve prescrever para o tratamento da criança?(**Responda tendo como referência o peso da criança, a concentração do medicamento e a dose mínima recomendada**).

Dose recomendada de Sulfato ferroso: Crianças: 3 - 6 mg/kg/dia de ferro elementar, até o limite de 60 mg/dia, VO.

02.A luz ao incidir em um objeto uma parte das ondas eletromagnéticas são absorvidas outra é emitida. As cores que observamos são representadas pela parte refletida, a parte absorvida é a cor complementar. No experimento realizado na aula prática observamos uma reação entre o Fe^{2+} e a fenantrolina formando um complexo de cor alaranjada. Diante das informações no enunciado e das figuras. Responda às seguintes questões:

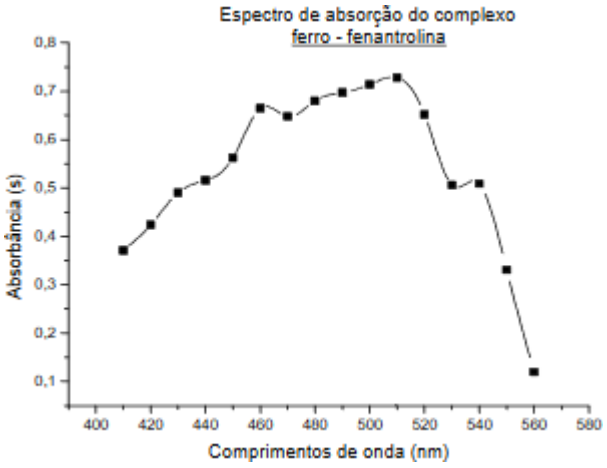
a) Qual a cor complementar daquela observada no experimento?

b) Determine o maior valor de absorção para o complexo formado utilizando a figura 2.

Figura 1: Disco de cores, com as cores complementares e intervalos de comprimento de onda

ALMEIDA *et al.* (2013)

Figura 2: Espectro de absorção do complexo ferro-fenantrolina



ALMEIDA *et al.*