



FÁBRICA
CENTRO CIÊNCIA VIVA
aveiro

RRE REDE DE
BIBLIOTECAS
ESCOLARES

sintra
CENTRO DE CIÊNCIA VIVA

NEWTON gostava de ler!

pós sob investigação...
documento do professor bibliotecário
3ª série
módulo II



AGÊNCIA NACIONAL
PARA A CULTURA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



co-financiamento



apoio





pós sob investigação...

3ª série | módulo II

livro	“Timmy Fiasco: Sempre a Meter Água” , Stephan Pastis, Editora Booksmile, 2013
público-alvo	Professores Bibliotecários
objetivo	Dinamização, no espaço da biblioteca escolar, de uma sessão de leitura, a partir de uma passagem de um livro, com posterior exploração de um tópico relacionado, envolvendo uma atividade prática.
parte I	Leitura de excertos do livro, com destaque para as páginas 133 e 134 : “Eu tinha-o feito vestir-se de Margarida. – Como é que isto me vai ajudar a entrar no banco da Corina Corina? – perguntou ele. (...) – Explica lá outra vez. – Tu és a Margarida Querida e fazes parte do Desfile de Flores Humanas. – Então o que é que eu vou fazer a um banco? – A Margarida Querida quer abrir uma conta. (...) estarás lá dentro a dar uma olhadela. A investigar o sítio.”
parte II	Atividade experimental
enquadramento	Os alunos serão informados, através da leitura de uma notícia, do mais recente assalto a um banco. De seguida, os estudantes serão desafiados a colaborar na investigação: realizar testes químicos simples para confirmar (ou não) se algum dos pós brancos encontrados nos suspeitos corresponde ao pó branco presente no local do crime.



pós sob investigação...

3ª série | módulo II

enquadramento

Serão realizados testes aos pós encontrados nos suspeitos (António Duarte, disse ser bicarbonato de sódio; Maria Teixeira, identificou como frutose o pó branco que lhe detetaram na carteira; Manuela Neves e Paula Ribeiro justificaram as suas manchas brancas como sendo gesso; e Diogo Mendes disse trazer sal fino) e no local do crime (por analisar).

notícia

Polícia investiga assalto em Sintra

Banco perde cerca de 50 mil euros em assalto. Segundo as autoridades, cinco pessoas consideradas suspeitas estão sob vigilância policial.

O Banco Sintrense de Investimento (BSI) foi assaltado no passado dia 10, presumivelmente de madrugada, a avaliar pelo registo da câmara de vigilância, que terá sido estrategicamente desligada, pelas três horas e dez minutos dessa manhã.

Segundo informações dadas pela Polícia, que se deslocou rapidamente ao local, para efetuar o reconhecimento da ocorrência, a descrição da cena do crime e a recolha de provas e documentação, tudo leva a crer que o assalto foi efetuado por indivíduo(s) interno(s) ao Banco, dado que o gerente, em declarações às autoridades, disse ter encontrado, por volta das 7h30, a caixa-forte aberta e vazia, mas sem quaisquer outros sinais de assalto. Ao que parece, a agência bancária estava em perfeitas condições: as entradas não foram forçadas; os balcões encontravam-se perfeitamente arrumados; o cofre não foi arrombado. A declarar, apenas vestígios de pó branco no chão.



pós sob investigação...

3ª série | módulo II

notícia

Tanto quanto conseguimos apurar, o grupo de investigadores considera da máxima importância a deteção destas pegadas no local. Na verdade, a identificação desse pó branco poderá estar por trás da solução do problema, constituindo prova identificativa do autor do crime.

Ontem ao fim do dia, a equipa de investigadores ainda não tinha conseguido fazer a análise química ao produto. Resta agora analisar o pó encontrado no Banco e encontrar (ou não) coincidência de resultado nos testes que se seguem. É que, depois de buscas, interrogatórios e inspeções domiciliárias, cinco são os funcionários suspeitos de envolvimento no crime e notificados por isso com Termo de Identidade e Residência. Nos cinco indivíduos em questão foram encontrados vestígios de pó branco, que deverão ser agora analisados e comparados. Declarando-se inocentes, estão sob a alçada da justiça: António Duarte, que justificou como “curiosidade culinária” o bicarbonato de sódio que avançou apresentar nos bolsos do fato; Maria Teixeira, que identificou como frutose o pó branco que lhe detetaram na carteira (por questões de saúde, segundo declarou ao jornal); Manuela Neves e Paula Ribeiro, que explicaram artisticamente as suas manchas brancas: “Estivemos juntas na noite anterior a fazer uma escultura em gesso, para oferecermos ao nosso gerente no dia do seu aniversário”; e Diogo Mendes, que disse trazer sempre sal fino consigo, confessando-se assim: “um incorrigível supersticioso; ando sempre com sal para dar sorte”.

Cabe agora ao grupo de investigação no terreno proceder às análises químicas de todos estes pós, que permitirão, a haver correspondência de algum deles com o do local do crime, identificar o culpado.

À hora do fecho da edição deste jornal nenhuma declaração foi feita à comunicação social. O resultado está ainda por averiguar.



pós sob investigação...

3ª série | módulo II

kit

Material

- Amido (farinha para bolos sem fermento)
- Bicarbonato de sódio
- Giz branco
- Frutose
- Sal de cozinha
- Tintura de iodo
- Vinagre
- Extrato de couve-roxa
- Sulfato de cobre (II)
- Desentupidor de canos sólido
- Carbonato de sódio
- 1 Esguicho (com água)
- 10 Tubos de ensaio
- 1 Suporte tubos de ensaio
- 7 Espátulas
- 1 Pipeta de Pasteur
- Luvas
- 1 Caneta de acetato
- 1 Escovilhão

como fazer?

Preparação da mistura de cobre (II)

1. No frasco da mistura de cobre (II) colocar 1 espátula de sulfato de cobre (II), 6 espátulas de desentupidor de canos sólido, 2 espátulas de carbonato de sódio e 7 espátulas de sal de cozinha.
2. Esta mistura deve ser mantida longe de fontes de luz e de calor.

Obs: Esta mistura deverá ser preparada antes da sessão.



pós sob investigação...

3ª série | módulo II

como fazer?

Preparação do extrato de couve roxa

1. Num recipiente, colocar cerca de 125 g de couve roxa cortada em pedaços pequenos.
2. Adicionar cerca de 250 mL de álcool etílico ou água.
3. Aquecer (por exemplo num tacho), até se obter uma solução roxa escura. Poderá optar por aquecer a mistura num micro-ondas ou simplesmente deixar a mistura em repouso de um dia para o outro.
4. Decantar a mistura obtida. Obtém-se uma solução roxa escura.

Obs 1: A extração da antocianina da couve roxa com álcool etílico origina uma solução do indicador eficaz durante cerca de 3 meses. No caso de a extração ser efetuada com água, o extrato obtido é eficaz apenas nos 2 ou 3 dias seguintes.

Obs 2: A preparação do extrato de couve roxa deverá ser realizada antes da sessão.

Testes de identificação dos pós brancos

A ordem pela qual os pós deverão ser testados é indiferente desde que o pó do local do crime seja o último a ser testado.

Seguir a ordem dos testes indicados no fluxograma e proceder para cada teste como se descreve abaixo.

Medir, com auxílio de uma pipeta de Pasteur, 10 ml de água e colocar num tubo de ensaio. Marcar com uma risca o nível de água. Por comparação com este tubo, marcar o mesmo volume nos restantes tubos de ensaio.



pós sob investigação...

3ª série | módulo II

como fazer?

Teste da solubilidade em água:

- 1 - Colocar $\frac{1}{2}$ espátula do pó em análise num tubo de ensaio
- 2 - Adicionar água até ao nível marcado
- 3 - Agitar e verificar se o sólido se dissolve. O pó dissolve-se completamente quando se obtém uma solução incolor
- 4 - Registrar o resultado

Teste do iodo:

- 1 - Adicionar ao tubo de ensaio 3 gotas de tintura de iodo
- 2 - Verificar a cor obtida e efetuar o registo

Teste da reação com o vinagre:

- 1 - Num novo tubo de ensaio, colocar $\frac{1}{2}$ espátula do pó a analisar
- 2 - Adicionar algumas gotas de vinagre e observar se existe libertação de bolhas
- 3 - Registrar o resultado

Teste de pH:

- 1 - Adicionar ao tubo de ensaio algumas gotas de extrato de couve-roxa
- 2 - Registrar a cor obtida

Teste com cobre (II):

- 1 - Num novo tubo de ensaio, colocar $\frac{1}{2}$ espátula do pó em análise
- 2 - Adicionar água até ao nível marcado
- 3 - Calçar luvas
- 4 - Adicionar 2 espátulas da mistura de cobre (II) e esperar cerca de 2 minutos
- 5 - Observar o que acontece e registar



como fazer?

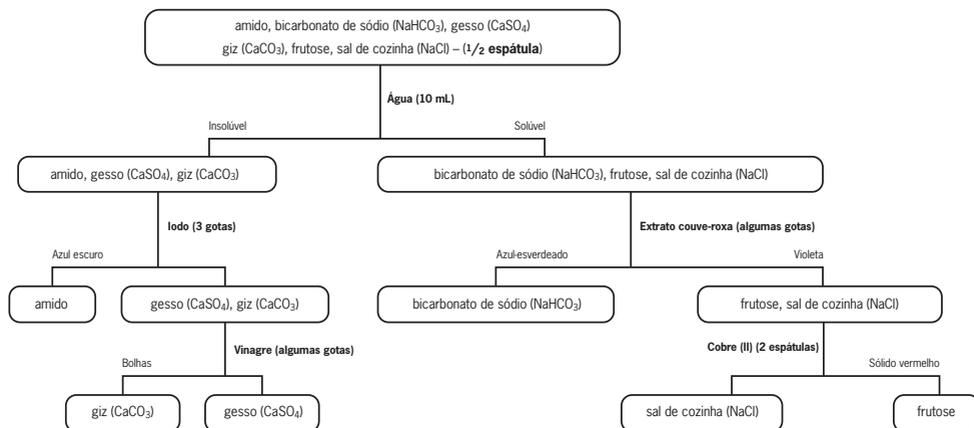


Figura - Fluxograma de análise qualitativa.

ATENÇÃO: Manusear com cuidado e utilizar luvas aquando da manipulação da mistura de cobre (II), porque contém desentupidor de canos sólido (hidróxido de sódio) que é corrosivo e pode queimar a pele.

o que acontece?

O primeiro passo consiste no **teste de solubilidade** de um composto **em água**. No caso dos sólidos em estudo, verifica-se que:

- não se dissolvem: o amido e o giz
- dissolvem-se: o bicarbonato de sódio, a frutose e o sal de cozinha

É de referir que sólidos pouco solúveis são incluídos na categoria dos insolúveis (Insolubilidade 0,6 g/100 mL) e os sólidos solúveis têm todos solubilidades > 6 g/100 mL.

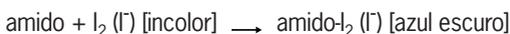


pós sob investigação...

3ª série | módulo II

o que acontece?

Posteriormente, os dois sólidos insolúveis (amido e giz) foram submetidos ao “**teste do iodo**”. Este permite identificar o amido utilizando uma solução de iodo com iodeto de potássio (no caso, tintura de iodo). A amilose, o componente do amido de cadeia não ramificada, forma um complexo amido-iodo azul escuro na presença de iões iodeto, num processo que parece envolver as formas I_3^- e/ou I_5^- .



Para identificar o giz recorreu-se ao “**teste de libertação de bolhas de dióxido de carbono**”. Sabe-se que quando se faz reagir carbonatos ou bicarbonatos com ácidos liberta-se dióxido de carbono gasoso. A reação entre o vinagre (um ácido) e o giz (constituído por carbonato de cálcio) liberta dióxido de carbono. A adição de vinagre pode ser feita à solução aquosa proveniente do teste de solubilidade ou a uma pequena quantidade de sólido, no entanto, o resultado é mais notório no último caso.

Os sólidos solúveis em água (bicarbonato de sódio, frutose e sal de cozinha) foram sujeitos a um **teste de pH** recorrendo a um extrato de couve roxa (que contém antocianinas). Este extrato é um excelente indicador de pH universal e exhibe as seguintes cores nas seguintes faixas de pH:

1-3 (vermelho), 4 (rosa), 5-6 (rosa-violeta), 7 (violeta), 8 (azul), 9 (azul-esverdeado), 10-12 (verde-amarelado), >12 (amarelo)



pós sob investigação...

3ª série | módulo II

o que acontece?

O bicarbonato de sódio alterou a cor do extrato de couve roxa de violeta para azul-esverdeado (pH entre 8 e 9), contrariamente à frutose e ao sal de cozinha que não causaram qualquer alteração de cor (pH=7).

A identificação da frutose foi feita recorrendo a uma reação de oxidação-redução usada como **teste de açúcares redutores**. O ião cobre (II), um agente oxidante, reage com açúcares redutores (por exemplo, glicose e frutose) originando uma solução com uma coloração na gama de cores que vai de laranja, a vermelho ou a castanho.



(A equação não está equilibrada)

A mistura de redução do cobre utilizada contém sulfato de cobre (II), hidróxido de sódio, carbonato de sódio e cloreto de sódio. A adição desta mistura à frutose e ao sal de cozinha originou um precipitado laranja e uma solução azul, respetivamente. O teste positivo foi apenas verificado para a frutose.

Alguns princípios da análise química qualitativa simples permitiram identificar os compostos encontrados nos suspeitos e no local do crime. Os resultados vieram confirmar que:

- António Duarte, Maria Teixeira e Diogo Mendes falaram a verdade
- Manuela Neves mentiu pois disse ser gesso, mas tinha amido
- Paula Ribeiro mentiu dizendo ter gesso quando na realidade tinha giz. Esta suspeita é considerada a culpada pois o pó encontrado no local do crime era giz.



o que acontece?

Nome do suspeito	Identificação do pó pelo suspeito	Solubilidade em água (solúvel / não solúvel)	Teste do iodo (cor)	Reação com vinagre (reage / não reage)	Teste de pH (cor)	Reação com cobre II (cor)	Identificação química do pó	Observações
António Duarte	Bicarbonato de sódio	Sim	—	—	Azul esverdeado	—	Bicarbonato de sódio	Disse verdade
Maria Teixeira	Frutose	Sim	—	—	Violeta	Vermelho	Frutose	Disse verdade
Manuela Neves	Gesso	Não	Azul escuro	—	—	—	Amido	Mentiu
Paula Ribeiro	Gesso	Não	Amarelo / Castanho	Sim	—	—	Giz	Mentiu
Diogo Mendes	Sal de cozinha	Sim	—	—	Violeta	Azul	Sal de cozinha	Disse verdade
Local do crime	—	Não	Amarelo / Castanho	Sim	—	—	Giz	—

Quadro - Resultados previstos para os testes e identificação dos pós

dinâmica de grupo

Divisão da turma em 5 ou 6 grupos para a realização das experiências. Cada grupo ficará responsável pela realização de um dos tipos de teste ou pela análise de um dos pós. A exploração dos conteúdos científicos envolvidos deverá ocorrer num ambiente de diálogo informal, quando o professor bibliotecário achar mais conveniente.