

QUÍMICA NO COTIDIANO: A QUÍMICA DOS ALIMENTOS E A TABELA PERIÓDICA

Antonio Carlos Oliveira Guerra, Cristiane S Diniz, Joaquim Fernando Mendes da Silva
UFRJ

RESUMO: O tema Tabela Periódica foi abordado no presente trabalho através de um projeto apresentado em uma Mostra de Ciências de uma Escola de ensino básico no Município do Rio de Janeiro. Neste projeto o teor qualitativo de vitamina C de alguns sucos de fruta (abacaxi, laranja e morango) foi determinado por dosagem com iodo. Uma avaliação da familiaridade do público com a Tabela Periódica e sua importância na compreensão dos diferentes elementos químicos presentes nos alimentos foi realizada através de um questionário. Os resultados demonstram que o público em geral tem conhecimento da existência da Tabela Periódica, mas não é capaz de associá-la com a composição química dos alimentos. O projeto estimulou o interesse dos participantes na busca por um conhecimento mais detalhado das informações que a Tabela Periódica pode disponibilizar em relação à dieta alimentar.

PALAVRAS CHAVES: Tabela periódica, vitamina C, fruta, elementos químicos.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo principal propor a utilização de um experimento demonstrativo simples e de baixo custo com o intuito de estimular o interesse do observador pela Tabela Periódica, a partir da composição química de diversos alimentos do cotidiano. Como objetivos específicos, o trabalho visa: *i*) associar os elementos químicos da Tabela Periódica com a composição química presente nos alimentos (por exemplo: frutas, sucos de fruta, verduras, grãos e cereais); e *ii*) determinar o grau de conhecimento do público participante do projeto (estudantes, familiares e profissionais da área de Química e afins) com relação à Tabela Periódica, através da aplicação de um questionário específico.

MARCO TEÓRICO

A descoberta de novos elementos químicos tem sido um processo longo, desde a antiguidade. A maioria dos elementos presentes na natureza está associada a um composto químico e não à sua forma elementar. No início do século XIX, os avanços na química experimental tornaram mais fácil isolar todos os elementos químicos (Brown, 2005) e a determinação de suas propriedades físicas e químicas. Em 1869, o russo Dmitri Mendeleev propôs a organização dos elementos químicos, até aquele momento conhecidos, em uma tabela, levando em conta as propriedades comuns entre eles. Nesta tabela, os elementos eram dispostos segundo suas massas atômicas, onde elementos de uma mesma coluna ou linha apresentavam características comuns. Este critério conferiu o caráter periódico da tabela de elementos

químicos e permitiu que Mendeleev previsse com grande exatidão para a época as propriedades de elementos que ainda não haviam sido descobertos. Com a evolução do modelo atômico e a caracterização de um determinado átomo segundo o seu número de prótons, os elementos na Tabela Periódica passaram a ser dispostos segundo seus números atômicos. Contudo, a distribuição eletrônica dos elementos é a chave para compreender a organização e funcionalidade da Tabela Periódica.

No dizer de Atkins e Jones (2007) «*A Tabela Periódica é uma das realizações mais notáveis da química porque ela ajuda a organizar o que de outra forma seria um arranjo confuso de propriedades dos elementos*». Entretanto, a memorização das informações contidas na Tabela Periódica (nome e símbolos dos elementos, tendências periódicas, grupos, etc.) é uma prática comum nas aulas de química do Ensino Médio. Aliada à falta de informação sobre a sua utilidade prática na vida cotidiana, o estudo desta ferramenta química tem se tornado árduo e desmotivador para alunos e professores. Considerando-se que o conhecimento do sistema periódico é fundamental no ensino de Química, é amplamente recomendável que a introdução dos conceitos contidos na Tabela Periódica seja iniciada nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental (Repetto, 1985; Franco-Mariscal, 2009).

Desde 2006, a Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2003), exige que os produtos alimentícios produzidos e embalados na ausência do consumidor contenham, em seus rótulos, as informações nutricionais. Essa Lei é válida tanto para produtos nacionais, quanto importados e a rotulagem deve conter, no mínimo, o valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e sódio. Uma importante contribuição dada pela Química à indústria alimentícia é possibilitar a determinação da composição química dos alimentos e suas implicações na dieta alimentar. Com este enfoque, este trabalho propõe utilizar a composição química de certos alimentos como elemento motivador para o conhecimento e estudo da Tabela Periódica. A Tabela 1 apresenta a composição química de alguns elementos químicos presentes em frutas com grande aceitação na dieta alimentar brasileira, obtida da *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos* (TACO, 2011). Esta tabela relaciona, não somente a composição de diversos alimentos, mas também elementos essenciais para uma dieta equilibrada, cujo teor químico deve ser do conhecimento de cada cidadão.

Tabela 1.
Composição de alguns elementos químicos e vitamina C por 100 g de polpa de fruta crua

Fruta	Elementos (mg) ^a									
	Ca	Mg	Mn	P	Fe	Na	K	Cu	Zn	Vitamina C
Abacaxi	22	18	1,62	13	0,3	Tr ^b	131	0,11	0,1	34,6
Banana prata	8	26	0,42	22	0,4	Tr	358	0,05	0,1	21,6
Laranja lima	31	10	0,05	15	0,1	1	130	0,03	0,1	43,5
Suco laranja	8	11	0,02	16	Tr	Tr	129	0,02	0,0	41,3
Mamão Papaia	22	22	0,01	11	0,2	2	126	0,02	0,1	82,2
Morango	11	10	0,33	22	0,3	Tr	184	0,06	0,2	63,6

^aFONTE: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO).

^bTraços.

Não somente os métodos de ensino tradicionais comprometem o processo de aprendizagem dos conceitos contidos na Tabela Periódica, mas a própria visão da Sociedade em relação à Química, como sendo algo perigoso para a saúde, contribui para a falta de afinidade de muitos alunos por essa disciplina. Tendo em vista tal situação, este trabalho também visa melhorar a «imagem» da Química enquanto

Ciência e esclarecer aos seus participantes que ela está presente em tudo. Desta forma, buscou-se associar os elementos presentes nos alimentos com a Tabela Periódica e seus conceitos.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Instituto Geremário Dantas, que é uma das comunidades educativas da Rede de Ensino Sagrado Coração, formada por seis Instituições de Educação Básica e Superior, presente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Brasília, mantida pela Sociedade das Filhas de Nossa Senhora do Sagrado Coração. É uma associação sem fins lucrativos, de natureza confessional, beneficente e de caráter educacional. A Escola atende a alunos dos Ensinos Fundamental e Médio e disponibiliza para o seu corpo social salas multimídias, com quadro interativo e projetor multimídia, laboratório de Ciências e Biblioteca.

O Projeto foi desenvolvido durante a Mostra Científica anual da Escola, cuja apresentação e execução foram elaboradas por um grupo de quatro alunas do ano do Ensino Fundamental, sob a supervisão da professora de Ciências. Durante o evento, o experimento demonstrativo, que envolve a determinação qualitativa da vitamina C presente nos sucos industrializados (Silva, 1995), foi executado inúmeras vezes. Inicialmente, o grupo de alunas responsável pela atividade fazia um breve histórico da Tabela Periódica para o público. Em seguida, eram realizadas associações entre os diversos nutrientes presentes em determinados alimentos com os elementos da Tabela Periódica. Nestas associações, o público era informado, por exemplo, da presença de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e fósforo (P) em diferentes frutas e, com o auxílio da Tabela Periódica, as apresentadoras introduziam e discutiam diferentes propriedades químicas e físicas desses elementos. Neste momento, as alunas descreviam os conceitos associados à Tabela Periódica (divisão por grupos, períodos, metais, ametais, gases nobres, etc.). Por fim, as alunas executavam o experimento demonstrativo de dosagem da vitamina C nos sucos de fruta abacaxi, laranja e morango.

Após cada apresentação, os participantes respondiam a duas questões e degustavam uma salada de frutas, cujo rótulo do recipiente de armazenamento apresentava uma tabela contendo os diferentes elementos químicos presentes nas frutas utilizadas na produção da salada (ver Figura 1).



Frutas	Elementos Químicos
Abacaxi	Fe e Mg.
Banana	Ca, Fe, Zn, Na, K, Mg e P.
Laranja	Ca, Fe e P.
Mamão	Ca, P, Fe, Na e K.
Morango	Ca e Fe.

Fig. 1. Recipiente de armazenamento da Salada de frutas distribuída para os participantes do projeto, cujo rótulo indica os diferentes elementos químicos presentes nas frutas utilizadas na produção da salada (em destaque na tabela ao lado);

Para a dosagem da vitamina C nas amostras foram utilizados os seguintes materiais:

1. comprimido efervescente de 1 g de vitamina C; Tintura de iodo a 2% (comercial); solução de amido; Sucos de frutas industrializados de variados sabores (abacaxi, laranja e morango); 5 pipetas de 10 mL (ou seringas de plástico descartáveis); 6 copos de vidro; Água filtrada; 1 conta-gotas; 1 garrafa

de 1 L. O procedimento de dosagem está descrito na literatura (Silva, 1995). Resumidamente, o comprimido efervescente de 1 g de vitamina C foi dissolvido em 500 mL de água e utilizado como padrão de dosagem. Em recipientes apropriados (copo de vidro ou plástico de 200 mL) foram adicionados 20 mL de solução de amido e 5 mL da amostra (suco de fruta ou padrão de vitamina C). À mistura foi adicionada, gota a gota, uma solução de iodo até o surgimento de uma coloração azul permanente.

Após a realização do experimento e a comparação das concentrações de vitamina C nas diferentes amostras de suco de frutas, os participantes respondiam a duas questões, que visavam analisar o conhecimento básico daqueles sobre a Tabela Periódica.

RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta as quantidades de solução de iodo, em gotas, utilizada na dosagem da vitamina C nas amostras e no padrão. A determinação qualitativa de vitamina C presente nas amostras de suco de fruta industrializado (abacaxi, laranja e morango) foi realizada através da comparação do número de gotas da solução de iodo gasto na dosagem da amostra com a quantidade gasta com o padrão de vitamina C.

Tabela 2.
Quantidade de solução de iodo gasta na dosagem de vitamina C

Amostra ^a	Teor de vitamina C ^b	Nº gotas de solução de iodo ^c
Padrão de Vitamina C	2000mg/L	34
Suco de abacaxi	34 mg/L	8
Suco de laranja	34 mg/L	8
Suco de morango	34 mg/L	8

^aAmostras comerciais.

^bValores observados nos rótulos dos produtos.

^c1 gota corresponde a aproximadamente 0,05 mL.

Conforme indicado na Tabela 2, o público pode constatar que era necessário um maior número de gotas da solução de iodo na dosagem do padrão, em comparação com as amostras de suco de fruta. Com esses dados, as apresentadoras do projeto puderam discutir com os participantes questões relacionadas com as informações nutricionais dos alimentos industrializados, obrigatória no Brasil por força de Lei (AVISA, 2003). Foi discutida a importância de o consumidor criar o hábito de ler tais informações e avaliar a melhor forma de introdução de um determinado alimento na sua dieta, ou ainda os possíveis benefícios e malefícios para a sua saúde.

É importante salientar que a solução de iodo é um reagente clássico na determinação de agentes redutores, não sendo seletivo para a vitamina C. Devido à concentração de vitamina C no padrão ser aproximadamente 60 vezes maior que nas amostras, foi possível fazer uma relação qualitativa deste nutriente nas amostras em questão. De forma aproximada, seria esperado um volume 1/60 menor de solução de iodo na dosagem das amostras em comparação com o padrão. Logo, outros agentes redutores presentes nos sucos de fruta também reagiram com o iodo, estando o volume apresentado na Tabela 2 (8 mL) relacionado ao teor total de redutores presentes nas amostras. Contudo, o público compreendeu perfeitamente que o teor de vitamina C nos sucos de fruta é muito inferior ao de um comprimido efervescente de 1g.

Durante a apresentação do trabalho no evento anual da Escola, 55 participantes responderam às questões propostas pelo projeto, relacionadas especificamente à Tabela Periódica. Foram elas:

- a) «*Você conhece, ou já ouviu falar da Tabela Periódica?*».
- b) «*Você sabia que a composição química dos alimentos pode ser associada com os elementos da Tabela Periódica?*».

Em ambos os casos, foi solicitada uma justificativa para a resposta, positiva ou negativa. 78,2% dos participantes afirmaram ter conhecimento da existência da Tabela Periódica (questão a), confirmando que o público presente não era indiferente a essa ferramenta da Química. As justificativas para essa resposta positiva variou segundo o tipo de participante. Como frases que sintetizam as justificativas apresentadas para essa questão, destacam-se: *i*) para os estudantes: «*Tenho conhecimento, pois faz parte do conteúdo escolar*»; *ii*) para os familiares: «*Tenho conhecimento através dos estudos dos meus filhos*»; *iii*) para os profissionais da área: «*Tenho conhecimento, pois sou farmacêutica (ou nutricionista, ou biólogo, etc.)*». Por outro lado, com relação à questão b, 69,1% dos participantes responderam negativamente. Ou seja, o público em geral não sabia que a composição química dos alimentos pode ser associada com os elementos químicos da tabela periódica e aqueles que afirmaram ter conhecimento deste fato não souberam (ou quiseram) apresentar uma justificativa.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho sugerem ser possível, através da experimentação e da contextualização, ensinar os elementos químicos da Tabela Periódica de forma motivadora, associando-os à composição química presente nos alimentos. Além disso, através das questões propostas, observou-se que, em geral, o público conhece a Tabela Periódica, mas não compreende as informações contidas na mesma ou a sua utilidade. As associações apresentadas entre os elementos químicos e os diversos nutrientes dos alimentos geraram interesse e motivação no público em buscar um conhecimento mais aprofundado sobre o uso da Tabela Periódica no seu dia-a-dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2003). Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003. *Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional*.
- Atkins, P.; Jones, L. (2006). *Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o meio Ambiente*. Trad. Ricardo Bicca de Alencastro, 3.ed. Porto Alegre: Bookman.
- Brown, T. L.; Lemay JR., H. E.; Bursten B. E.; Burdge J. R. (2005). *Química Ciência Central*. 9.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Franco-Mariscal A. J.; Cano-Iglesias M. J. (2009). Soletrando o Br-As-I-L com Símbolos Químicos. *Química Nova na Escola*, 31, pp. 31-33.
- Repetto, E. (1985). Didáctica de la Formulación Química en E.G.B. *Guiniguada*, 2, pp. 11-19.
- Silva S. L. A.; Ferreira G. A. L.; Silva R. R. S. (1995). *À Procura da Vitamina C. Química Nova na Escola*, 2, pp. 31-32.
- TACO: Tabela brasileira de composição de alimentos/NEPA – UNICAMP (2011). 4.ed. rev. e ampl. Campinas: NEPAUNICAMP.