

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO
UNIGRANRIO

WANDERLEY CARREIRA

**“QUÍMICA EM GERAL” A PARTIR DE UMA TABELA
PERIÓDICA NO MICROSOFT EXCEL: UMA ESTRATÉGIA
DE ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Duque de Caxias

2010

RESUMO: Esse trabalho é o resultado de uma pesquisa mista aplicada desenvolvida na Universidade do Grande Rio que teve por principal objetivo desenvolver um recurso paradidático para o ensino de Química, a partir de uma Tabela Periódica interdisciplinar e contextualizada, desenvolvida a partir de um planilha eletrônica: T Wanc[®].

Palavras-chave: Ensino de química, livro didático, planilha eletrônica, tabela periódica

ABSTRACT: This work is the result of an applied research developed at the Universidade do Grande Rio that had as main objective to develop a resource didactic for teaching chemistry from an interdisciplinary and contextualized periodic table developed by spreadsheet: T Wanc[®].

Keywords: Chemistry education, periodic table; textbook, worksheet

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios enfrentados hoje no ambiente escolar é como utilizar a contextualização e a interdisciplinaridade na prática pedagógica. Tanto que essas questões vêm sendo debatidas há algum tempo por diversos pesquisadores brasileiros (ZANON, 2008; CARLOS, 2007) e também permeiam a legislação vigente (BRASIL, 1996; 2002; 2006). Críticas não faltam ao ensino de Química, em especial no Ensino Médio (ZANON, 2008), por se priorizar o tratamento dos conceitos dessa disciplina de modo fragmentado e não contextualizado, o que para alguns autores se constitui em um dos responsáveis pelo elevado nível de rejeição por parte dos alunos a essa disciplina. Nessa linha, ao tratar do ensino dessa Ciência fez-se o corte epistemológico sobre a classificação periódica dos elementos, por acreditar que a Tabela Periódica seja o símbolo mais conhecido da linguagem química e se constitui em um valioso instrumento didático para o ensino dessa ciência, embora muitos estudantes a reconheçam como um verdadeiro amontoado de informações que precisam ser essencialmente memorizadas (NARCISO JR & JORDÃO, 2000).

Sob esse prisma, a T Wanc^{®©} visa preencher parte dessa lacuna, uma vez que seu eixo norteador fundamenta-se na contextualização e interdisciplinaridade; necessidades básicas da educação para o século XXI. Destarte, o objetivo desse artigo constitui-se em apresentar um recurso paradidático para o ensino da Química e por meio dele, divulgar o potencial didático das planilhas eletrônicas na perspectiva crítica (progressista).

REVISÃO DA LITERATURA

As propostas do ensino médio brasileiras estão fundamentadas no desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas que requerem posturas diferenciadas dos professores. Indubitavelmente a educação através da química significa um esforço em colocar essa ciência a serviço da humanidade, dessa forma entende-se que o foco nos conteúdos em si e por si mesmos precisa ser substituído pela ênfase no processo da educação, no qual o conhecimento químico sirva como um instrumento para o crescimento da sociedade como um todo, visto que a química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político (BRASIL, 1999).

Todavia, a memorização excessiva, programas extensos, falta de atividades experimentais, desconexão entre fatos, teorias, leis e modelos têm sido apontados há muito tempo como uma das principais barreiras para o ensino dessa ciência em toda a sua extensão (BRASIL, 2006, 1999). É sabido que necessariamente o ensino da química passa pela utilização de fórmulas, equações, símbolos, enfim, toda uma série de representações que muitas vezes por serem abstratas são de difícil compreensão. Contudo, a desmistificação de tais representações pode ser feita de diferentes maneiras e distintos meios, principalmente quando se adota uma abordagem contextualizada e interdisciplinar da química, pois somente assim será possível vencer a racionalidade instrumental (NOVIKOFF *et al.*, 2009) enfatizada no ensino voltado para o vestibular.

Entendendo-se que os elementos químicos constituintes de todas as substâncias hoje conhecidas, encontram-se coerentemente ordenados em um sistema periódico segundo as suas propriedades físicas e químicas, a Tabela Periódica não só pode ser considerada a raiz da ciência Química, como também pode oferecer grandes contribuições ao seu ensino da Química como ciência do cotidiano, quando considerada como um grande axioma para se discutir/aprender a “Química em Geral”, ou seja, a Química para toda a sociedade.

METODOLOGIA

A metodologia empregada no desenvolvimento da T Wanc^{®©} implicou na análise interpretativa de diferentes instrumentos, sob os quais o ensino da química está alicerçado, tais como: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), seis livros de química constantes do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (BRASIL, 2007) e trinta *sites* dedicados ao tema Tabela Periódica. Posteriormente, foram discutidas as limitações dos livros e *sites* sob o prisma da contextualização e interdisciplinaridade e se estabeleceu um diálogo entre a Tabela Periódica e temas, tais como a toxicologia, geologia, ecologia, nutrição, fisiologia, dentre outros, culminando-se em uma proposta didática, com uma abordagem diferenciada daquela comumente praticada pelos manuais didáticos, por meio de uma planilha eletrônica ilustrada na Figura I. (CARREIRA & PINTO, 2009; CARREIRA, 2010).

RESULTADOS

A dificuldade dos estudantes em formar modelos mentais para entender conceitos e fenômenos químicos pode ser superada através de jogos, ilustrações e gravuras e, certamente, a utilização do computador na sala de aula facilita a compreensão dos conceitos químicos.



Figura I: Imagem de abertura contendo os temas que são tratados na T Wanc[®]

Nessa perspectiva, o recurso didático proposto propicia a correlação das diferentes propriedades dos elementos químicos com a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. Esses temas relacionados à química não são esgotados em si mesmos, pois, são tratados como fontes desencadeadoras de conhecimentos específicos e discutidos como instrumentos para uma leitura integrada da sociedade moderna (BRASIL, 2006). A partir da tela de abertura, ilustrada na Figura I é possível acessar as demais áreas do aplicativo, que permitem o tratamento dos seguintes temas: **a)** Elementos e Agricultura; **b)** Elementos e Terra; **c)** Elementos e Medicamentos; **d)** Elementos e Nutrição; **e)** Elementos e Corpo Humano; **f)** Elementos e Toxicologia; **g)** Elementos e Tabela Periódica; **h)** Elementos e Minerais; **i)** Elementos e Ciclos Biogeoquímicos; **j)** Elementos e Poluição; **k)** Elementos e Informática; **l)** Elementos e Linha do Tempo.

A forma de utilização da T Wanc[®] é determinada pelo professor, que pode optar por utilizá-la como um todo ou apenas partes dela, de acordo com as suas necessidades, tempo disponível e principalmente em função dos objetivos de ensino-aprendizagem almejados. Por exemplo, assumindo-se como axioma o elemento cálcio na natureza torna-se possível discutir a partir da classificação geral dos elementos químicos (Figura II) desde a sua abundância na crosta terrestre até a sua importância, tanto para o corpo humano como para os vegetais, bem como seus ciclos biogeoquímicos na natureza, numa perspectiva crítica.

T Wanc: A classificação geral dos elementos químicos

Tabela Expandida Tabela Contraída

Todos

1 H 1

2 Li 3 Be 4

3 Na 11 Mg 12

4 K 19 Ca 20 Sc 21 Ti 22 V 23 Cr 24 Mn 25 Fe 26 Co 27 Ni 28 Cu 29 Zn 30 Ga 31 Ge 32 As 33 Se 34 Br 35 Kr 36

5 Rb 37 Sr 38 Y 39 Zr 40 Nb 41 Mo 42 Tc 43 Ru 44 Rh 45 Pd 46 Ag 47 Cd 48 In 49 Sn 50 Sb 51 Te 52 I 53 Xe 54

6 Cs 55 Ba 56 La 57 Hf 72 Ta 73 W 74 Re 75 Os 76 Ir 77 Pt 78 Au 79 Hg 80 Tl 81 Pb 82 Bi 83 Po 84 At 85 Rn 86

7 Fr 87 Ra 88 Ac 89 Rf 104 Db 105 Sg 106 Bh 107 Há 108 Mt 109 Ds 110 Rg 111 Uub 112

8 Ce 58 Pr 59 Nd 60 Pm 61 Sm 62 Eu 63 Gd 64 Tb 65 Dy 66 Ho 67 Er 68 Tm 69 Yb 70

9 Th 90 Pa 91 U 92 Np 93 Pu 94 Am 95 Cm 96 Bk 97 Cf 98 Es 99 Fm 100 Md 101 No 102

Figura II: T Wanc[®] Classificação geral dos elementos químicos

A T Wanc[®] também disponibiliza uma tela específica, na qual é dispensado um tratamento pormenorizado dos elementos químicos, considerando a origem do nome, ano da descoberta e descobridor do elemento em questão, assim como são apresentados todos os isótopos do elemento que são encontrados na natureza. Cada elemento químico pode ser consultado a partir do seu número atômico e as demais informações são automaticamente atualizadas. O arranjo proporcionado pela tela em questão (Figura III) é análogo a uma carteira de identidade, na qual o símbolo do elemento é equivalente a fotografia e o número atômico como identificador (“digital”) do elemento químico.

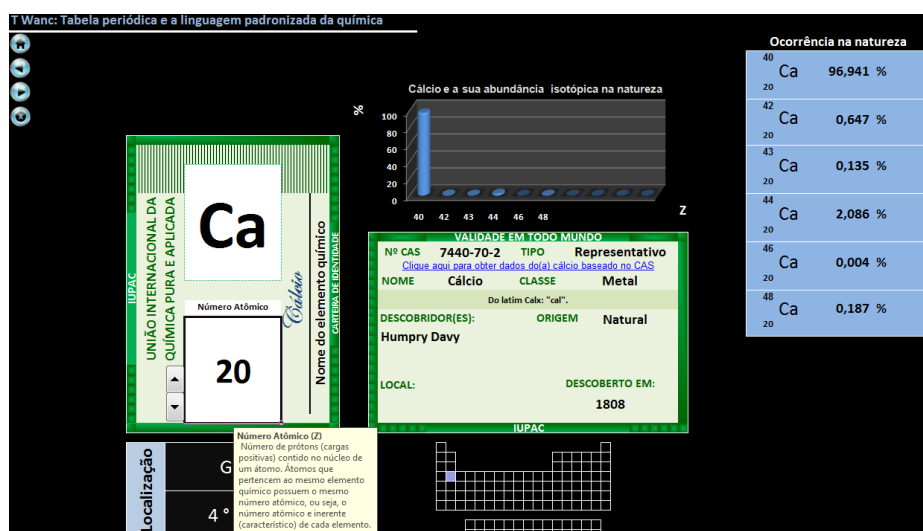


Figura III: T Wanc[®] Tabela e a linguagem padronizada da química – Número Atômico

Ao selecionar determinadas áreas da tela são apresentadas as definições para os conceitos relacionados ao número atômico, número de massa, isótopos, como também discute-se a simbologia

proposta por Berzelius em 1818 que hoje é a base da simbologia empregada pela IUPAC. Também é possível consultar o número CAS¹ para cada elemento químico.

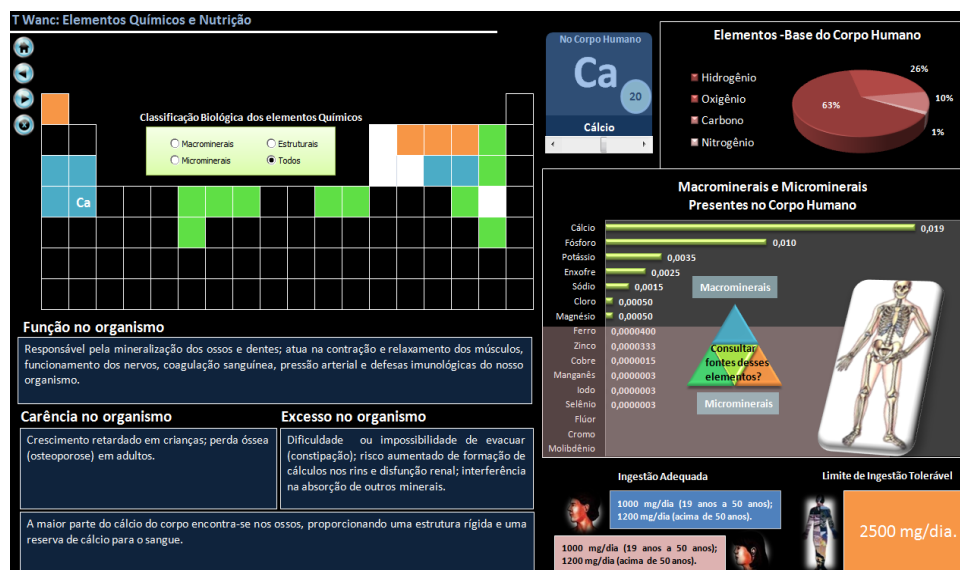


Figura IV: T Wanc[®] Elementos Químicos e Nutrição

Na tela Elementos Químicos e Nutrição (Figura IV) em função do tipo de elemento, é possível discutir de modo pormenorizado a função de cada um deles e as consequências da carência e do excesso desses elementos no organismo humano. A figura em questão ilustra como os recursos de uma planilha eletrônica podem ser empregados na elaboração de gráficos que permitem a avaliação da participação dos elementos-base no corpo humano e tratamento dos macronutrientes e micronutrientes no organismo humano, permitindo assim a consonância dos citados elementos, primariamente pertencentes a Química, com a disciplina de Biologia e posterior conexão com a Nutrição, por meio de outras telas destinada a tal propósito.

Ao se clicar, na barra de rolagem situada abaixo do símbolo, as informações relativas aos limites de ingestão tolerável e a ingestão adequada para homens e mulheres, em função da faixa etária, são exibidas automaticamente para cada elemento sob investigação. Além disso, os elementos químicos são visualizados simultaneamente nos seus respectivos grupos e períodos da tabela periódica, considerando-se um código de cor específico (azul, laranja e verde) para cada tipo de elemento: **a)** Macromineral; **b)** Micromineral e; **c)** Elementos estruturais (elementos-base do corpo humano).

Partindo-se do gráfico de barras: Macrominerais e Microminerais Presentes no Corpo Humano, representado na Figura IV, é possível acessar por meio do *hyperlink*: “Consultar fontes desses

¹ O CAS é um registro único no banco de dados internacional do Chemical Abstracts Service (CAS), uma divisão da American Chemical Society (ACS) que atribui esses números a cada produto químico ou elemento químico descritos na literatura, visto que muitos deles podem assumir diferentes nomenclaturas, principalmente sob o ponto de vista comercial. Com esse número é possível acessar informações acerca dessas substâncias. Dessa forma, a tabela disponibiliza um *hyperlink* que permite o acesso dessas informações por meio NIST Webook (2008).

elementos?”, as principais fontes naturais para os microminerais e macrominerais necessárias ao corpo humano em uma área específica destinada a esse propósito (Figura V). Na área Elementos Químicos e Nutrição – Fontes naturais (Figura V) são apresentadas e discutidas as melhores fontes dos elementos químicos por quilocalorias, por meio do uso de ferramentas gráficas: gráficos de barras, colunas e setores. As informações relativas a cada elemento é acessadas a partir do nome do elemento.

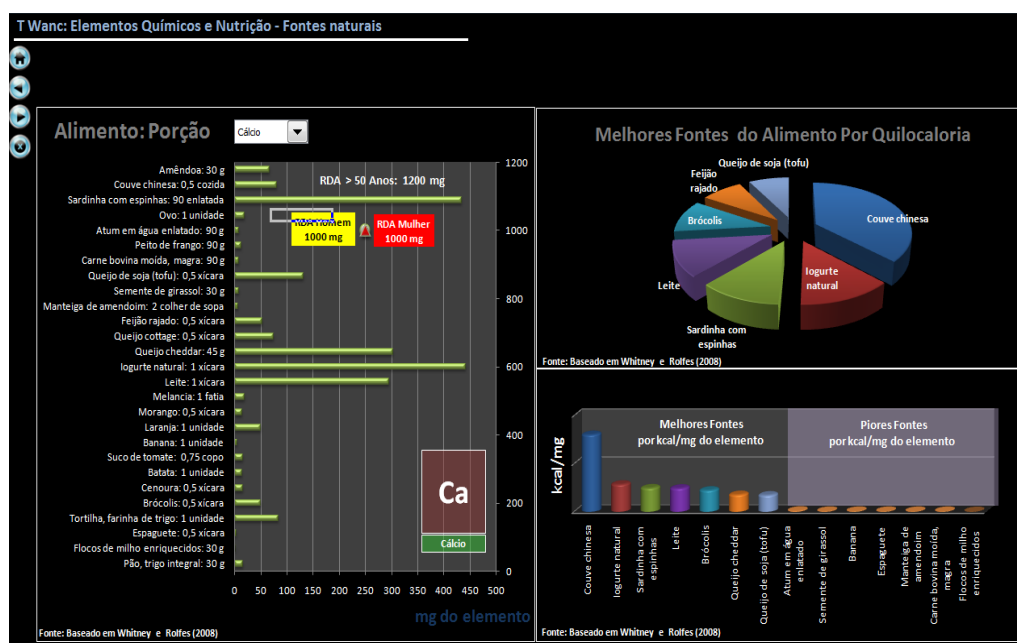


Figura V: T Wanc[®] Elementos Químicos e Nutrição – Fontes naturais

O professor, ao acionar o símbolo do elemento em questão é conduzido automaticamente à tela: Elementos Químicos e Nutrição – Simulação de dieta (Figura VI), a partir da qual é possível criar diferentes dietas, sempre considerando os limites de ingestão dietética (homens e mulheres) em função da idade. Nessa área, encontram-se disponibilizados cada tipo de alimento com suas respectivas informações nutricionais. Por meio de botões de ação, é possível selecionar o alimento desejado, como também alterar a quantidade de cada componente da dieta. À medida que é feita essa escolha, a quantidade do elemento químico presente na dieta é exibida em miligramas (mg) em uma balança, e o número de calorias envolvido e são automaticamente exibidos, por meio de um gráfico denominado “dietômetro”.

Entende-se por dieta equilibrada aquela que oferece a quantidade certa de nutrientes, garantindo a nutrição adequada ao organismo. Dessa forma, uma dieta saudável pode reduzir o risco de doenças crônicas como a constipação, diabetes, doenças cardiovasculares.



Figura VI: T Wanc® Elementos Químicos e Nutrição – Simulação de dietas

A partir da seleção dos alimentos e suas respectivas quantidades é possível gerar e até mesmo imprimir um relatório ilustrado que apresenta os valores referentes ao total de miligramas obtidos na dieta, e o total de quilocalorias envolvido, sempre em comparação com as necessidades diárias recomendadas para homens e mulheres em função da idade. Para acessar aciona-se no botão “Ver Dieta”, que o *hyperlink* irá direcioná-lo ao relatório referente ao elemento em questão (Figura VII).

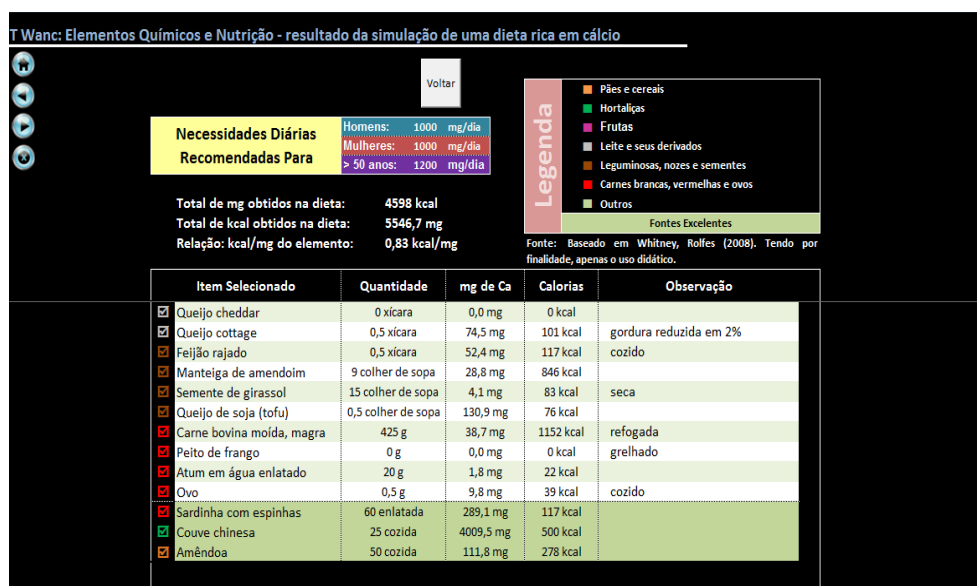


Figura VII T Wanc® Elementos Químicos e Nutrição – Resultado da simulação de uma dieta

O relatório ilustrado na Figura VII estratifica cada fonte do elemento, por meio de uma legenda colorida, na qual se encontram identificados por um código de cor as fontes dos alimentos empregados

na dieta: pães e cereais, hortaliças, frutas, leite e seus derivados, leguminosas, nozes e sementes, carnes brancas, vermelhas, ovos e outros, como também aquelas que são consideradas como fontes excelentes para o elemento cálcio, como a amêndoa, a couve chinesa e a sardinha com espinhas. Dessa forma, acredita-se que situações como as apresentadas na Figura VIII, as quais induzem a automedicação promovida pela mídia, podem ser melhor discutidas, assumindo-se um enfoque preventivo aos invés do remediativo, que geralmente é mais custoso e arriscado, pois não se mede as consequências do uso abusivo de medicamentos em detrimento a uma alimentação saudável.

Uma vida sem dores já é possível

A humanidade sempre procurou viver mais e melhor, buscando uma vida tranquila, sem os traumas da idade, sem os sinais do tempo. E é por este motivo que Cálcio Osteo D Fin é indicado para você que tem dores nas pernas e em outras partes do corpo. Cálcio Osteo D Fin só foi lançado após obter resultados 100% positivos nas pesquisas em nossos laboratórios e após receber o registro do Ministério da Saúde. (MS nº 6.2575.0053). A Osteoporose, Osteo-Artrite e outros problemas estruturais são problemas ocasionados pela perda de cálcio. A idade vai chegando, o corpo vai perdendo cálcio, principalmente em alguns grupos de risco que inclui: fumantes e mulheres na fase da menopausa. O conselho para todas as pessoas a partir dos 50 anos é sempre o mesmo: melhore o consumo de cálcio no seu dia-a-dia.

"EU SENTIA MUITAS DORES NAS ARTICULAÇÕES"

*Célia Maria Medeiros
54 anos*

"Eu estou usando já a seis meses por recomendação da minha médica quando ela detectou que eu precisava usar cálcio. Eu sentia muitas dores nas articulações. Estou me sentindo muito bem. O meu esporte favorito é a dança e eu já não estava conseguindo. Hoje, com a reposição do Cálcio Osteo D Fin, estou me sentindo super bem."

GRÁTIS! RECEBA 2 MESES DE REPOSIÇÃO

Se você tem mais de 50 anos, a reposição de cálcio é fundamental em sua vida. E para facilitar este processo, na compra de 2 (dois) frascos, nós enviaremos para você mais 2 (dois) meses grátis de Cálcio Osteo D Fin. Com este anúncio em mãos, ligue para a Central de Relacionamento do Laboratório e receba em sua casa este benefício.

Central de Relacionamento do Laboratório:
ENTREGA EM TODO O BRASIL.

(21) 3526-4915 (11) 3526-4915
(41) 3071-4915 (71) 3025-4915
(51) 4001-4915 (62) 4001-4915

Adquira as cápsulas para reposição de cálcio para 2 (dois) meses, informe o código da promoção: FU 0448 e ganhe reposição para mais 2 (dois) meses. Solicite frete grátis para a sua cidade.

Figura VIII: Propaganda em favor do uso de medicamentos à base de cálcio para tratamento da osteoporose. (Folha Universal, 2010)

A baixa ingestão de cálcio durante a fase de crescimento limita a capacidade dos ossos alcançarem sua massa e densidade ideais. A maioria das pessoas atinge um pico de massa óssea por volta dos vinte anos; e ossos densos protegem melhor contra a perda óssea e fraturas relacionadas à idade. Todos os adultos naturalmente perdem massa óssea conforme envelhecem, começando entre os trinta e quarenta anos. Essa perda ocorre por meio da urina, fezes e suor, pois o cálcio que é absorvido pela dieta alimentar não é absorvido adequadamente. A osteoporose é uma doença que atinge os ossos e caracteriza-se quando a quantidade de massa óssea diminui substancialmente e desenvolve ossos finos e de extrema sensibilidade, mais suscetíveis a fraturas. Tal condição faz parte do processo normal de envelhecimento e é mais comum em mulheres do que em homens. A doença progride lentamente e raramente apresenta sintomas antes que aconteça algo de maior gravidade, como uma fratura espontânea, isto é, não relacionada a traumas ou quedas. Contudo, pode ter sua evolução retardada por medidas preventivas, principalmente no que se refere a alimentação. O uso abusivo de cálcio pode acarretar sérios danos ao organismo que vão desde constipação, risco aumentado de formação de cálculos nos rins, disfunção renal até as interferências de outros macrominerais e

microminerais no corpo. Toda essa discussão em torno do elemento cálcio, partindo-se da tabela periódica convencional é aplicável aos demais elementos que apresentam funções específicas no corpo humano, tal como o sódio, potássio, zinco, fósforo, magnésio, enxofre, à correlação das diferentes propriedades dos elementos químicos com a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente.

CONCLUSÕES

Percebe-se que a T Wanc[®] permite a discussão de temas, tais como saúde, meio ambiente e alimentação, de maneira muito simples, além de relacionar a Química com outras ciências, como por exemplo, a Biologia, Geografia, Geologia e Ecologia, ainda podendo servir como material de apoio às aulas de química, em especial quando do tratamento do conteúdo Tabela Periódica. Nesse caminho dialético, ao se desenvolver a T Wanc[®], tomou-se extremo cuidado no alinhamento da sua estrutura com as orientações da IUPAC, de modo a se manter a padronização da linguagem científica, materializando a criação de um recurso técnico-pedagógico atualizado em seu aspecto operacional, interativo e de fácil compreensão.

Em outras palavras, transformou-se o conhecimento científico em conhecimento escolar, a partir do tratamento pedagógico dialógico, de modo a possibilitar ao professor novas escolhas didáticas e metodológicas, lúdicas, criativas e eficazes via tecnologia. O manuseio dessa ferramenta ajusta-se à demanda pelo ensino atual, considerando o uso massivo da informática para as mais diversas finalidades; visto que a revolução dos computadores pessoais nos últimos anos têm produzido inúmeras ferramentas para estudantes e professores no que se refere a recursos de *hardware* e *software* voltados para o ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. (1996). Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. (1999). Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: [Online]; disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>.

BRASIL. (2002). Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (MEC/Semtec, Ed.) PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: [Online]; disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>.

BRASIL. (2006). Ministério da Educação e Cultura (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB). Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias): [Online]; disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf.

CARLOS, J. G. (2007). Dissertação de Mestrado Interdisciplinaridade no Ensino Médio: desafios e potencialidades. [Online]; disponível em http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/2961/1/2007_JairoGoncalvesCarlos.pdf

CARREIRA, W. & PINTO, W. (2009). "Química em Geral" a partir da Tabela Periódica no Microsoft Excel: uma estratégia para o ensino da química na educação básica. [Online]; disponível em: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1977-1980.pdf>.

CARREIRA, W. (2010). Dissertação de Mestrado “Química em Geral” a partir de uma Tabela Periódica no Microsoft Excel: uma estratégia de ensino de química na educação básica.

NARCISO JR, J. & JORDÃO, M. (2000). Tabela Periódica: não decore isso (Projeto Escola e Cidadania). São Paulo: Do Brasil NIST (2008).

NIST Elemental Data Index. 2005. [Online]; disponível em <http://www.nist.gov/physlab/data/edi.cfm>.

NOVIKOFF, C. *et al.* (2009). As Racionalidades Nos Programas de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. In Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa: Universidade Tecnológica do Paraná.

ZANON, L. B. (2008). Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios da formação escolar. In M. I. ROSA & A. V. ROSSI, Educação Química No Brasil. São Paulo: Átomo.