

Daniela Vasconcelos de Azevedo
Derlange Belizário Diniz
Maria Marlene Marques Ávila
(Organizadoras)

O CAMPO CIENTÍFICO DA NUTRIÇÃO

Contribuição do Mestrado
Acadêmico em Nutrição
e Saúde da Universidade
Estadual do Ceará



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

REITOR

José Jackson Coelho Sampaio

VICE-REITOR

Hidelbrando dos Santos Soares

EDITORA DA UECE

Erasmo Miessa Ruiz

CONSELHO EDITORIAL

Antônio Luciano Pontes	Lucili Grangeiro Cortez
Eduardo Diatahy Bezerra de Menezes	Luiz Cruz Lima
Emanuel Ângelo da Rocha Fragozo	Manfredo Ramos
Francisco Horácio da Silva Frota	Marcelo Gurgel Carlos da Silva
Francisco Josênio Camelo Parente	Marcony Silva Cunha
Gisafran Nazareno Mota Jucá	Maria do Socorro Ferreira Osterne
José Ferreira Nunes	Maria Salete Bessa Jorge
Liduina Farias Almeida da Costa	Silvia Maria Nóbrega-Therrien

CONSELHO CONSULTIVO

Antônio Torres Montenegro UFPE	Maria do Socorro Silva Aragão UFC
Eliane P. Zamith Brito FGV	Maria Lírída Callou de Araújo e Mendonça UNIFOR
Homero Santiago USP	Pierre Salama Universidade de Paris VIII
Ieda Maria Alves USP	Romeu Gomes FIOCRUZ
Manuel Domingos Neto UFF	Túlio Batista Franco UFF

Daniela Vasconcelos de Azevedo
Derlange Belizário Diniz
Maria Marlene Marques Ávila
(Organizadoras)

O CAMPO CIENTÍFICO DA NUTRIÇÃO

Contribuição do Mestrado Acadêmico
em Nutrição e Saúde da Universidade
Estadual do Ceará

1ª Edição
Fortaleza - CE
2015



O campo científico da nutrição: contribuição do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará

© 2015 *Copyright by* Daniela Vasconcelos de Azevedo, Derlange Belizário Diniz e Maria Marlene Marques Ávila

Efetuada depósito legal na Biblioteca Nacional

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itaperi – Reitoria – Fortaleza – Ceará
CEP: 60714-903 – Tel: (085) 3101-9893
www.uece.br/eduece – E-mail: eduece@uece.br

Editora filiada à



Coordenação Editorial

Erasmus Miessa Ruiz

Diagramação e Capa

Narcelio de Sousa Lopes

Revisão de Texto

EdUECE

Ficha Catalográfica

Vanessa Cavalcante Lima – CRB 3/1166

C 198 O campo científico da nutrição: contribuição do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará [livro eletrônico] / Daniela Vasconcelos de Azevedo, Derlange Belizário Diniz, Maria Marlene Marques Ávila (orgs.). – Fortaleza: EdUECE, 2015.

316 p.
ISBN: 978-85-7826-327-0

1. Orientação nutricional. 2. Avaliação nutricional. 3. Dieta – Tratamento de doenças. I. Título.

CDD: 613

Apresentação

À Universidade cabe a missão de formar profissionais qualificados, gerar e difundir conhecimentos. Nesta perspectiva, a Universidade Estadual do Ceará (UECE) tem investido esforços na consolidação da pós-graduação *stricto sensu*, formando mestres e doutores cuja qualificação concorre para o desenvolvimento do Estado.

Como fruto do esforço e competência empreendidos no Curso de Nutrição da UECE, o Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde (CMANS) foi recomendado pela CAPES em 2011 e enfrenta o desafio de se consolidar como programa de pós-graduação. Neste prisma, faz a relação entre a teoria e a experimentação na área de conhecimentos em nutrição, campo que se constitui como ciência multidisciplinar, caracterizada pela integração das dimensões biológica, social e ambiental. A nutrição possui como objeto de estudo caráter multidisciplinar, seja na área da nutrição em saúde pública onde a interação com o campo das ciências sociais e humanas é fundamental, seja na área da nutrição clínica e experimental na qual as interfaces com a imunonutrição, a nutracêutica e a nutrigenômica se destacam como novos campos do conhecimento científico que muito tem a contribuir para a promoção da saúde e prevenção das doenças.

Pioneiro no Estado do Ceará, o CMANS surgiu numa conjuntura favorável na qual a CAPES criou a Área de Conhecimento Alimentação e Nutrição. Desse modo, tomou uma dimensão ainda mais expressiva de atender a uma necessi-

dade estabelecida, não apenas no Estado do Ceará, mas na região Nordeste, e também colaborar para o fortalecimento da área recém-criada.

A primeira turma do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde foi integrada por onze mestrandos que defenderam suas dissertações em janeiro de 2013. Entre estes primeiros mestres, oito já exercem a docência em Cursos de Graduação em Nutrição em Fortaleza e no interior do Ceará, cumprindo assim o CMANS importante papel na formação de pessoal de alto nível, capacitado para o exercício de atividades de pesquisa, ensino e extensão na área da nutrição.

Neste livro, formado por onze capítulos, expõe-se parte das pesquisas implementadas por esses primeiros mestres e seus orientadores com larga abrangência no campo da nutrição. Dos diversos temas, constam desde estudos de programas e políticas públicas, formação profissional, consumo alimentar, doenças crônicas não transmissíveis, a análise de micronutrientes e função de substâncias alimentares ainda pouco exploradas.

Com esta publicação esperamos contribuir para ampliar o conhecimento científico no campo da nutrição e ao mesmo tempo cumprir parte da responsabilidade social inerente às instituições públicas formadoras de conhecimento.

Daniela Vasconcelos de Azevedo
Derlange Belizário Diniz
Maria Marlene Marques Ávila

ENTRE A FORMAÇÃO E O EXERCÍCIO PROFISSIONAL: percalços do técnico em agropecuária no Cariri-CE 9

Halsia Stefane Oliveira; Maria Marlene Marques Ávila

EDUCAÇÃO NUTRICIONAL PARA PRÉ-ESCOLARES: estratégia lúdica na prevenção da anemia 39

Samara de Almeida Mesquita; Márcia Rubia Duarte Buchweitz; Dionísia Nagahama; Derlange Belizário Diniz

ADAPTAÇÃO E VALIDAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR PARA ADOLESCENTES DE ESCOLA PÚBLICA 66

Sherida da Silva Neves; Nádia Tavares Soares; Paulo César de Almeida

ANTROPOMETRIA OU AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL EM IDOSOS COM CÂNCER DE PRÓSTATA: o que usar 93

Adriana Pereira Sampaio; Nayara de Souza Gomes; Nadia Tavares Soares; Fernanda Maria Machado Maia

PROGRAMA SAÚDE NA ESCOLA: análise da inter-relação saúde e educação 112

Lindelvania Matias de Santiago; Daniela Vasconcelos de Azevedo

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO γ -ORYZANOL E α -TOCOFEROL INDUZIDO CRONICAMENTE POR ETANOL EM RATOS 143

Luís Sérgio Fonteles Duarte; Patrícia de Araújo Rodrigues; Lia Magalhães de Almeida; Márcia Maria Mendes Marques; Maria Izabel Florindo Guedes

PÓ CERÍFERO DA CARNAÚBA: alternativa no tratamento do diabetes 167

Paula Alves Salmito Rodrigues; Maria Izabel Florindo Guedes; Lia Magalhães de Almeida; Márcia Maria Mendes Marques; Icaro Gusmão Pinto Vieira

PRÁTICAS ALIMENTARES E ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS MENORES DE DOIS ANOS DO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO - CEARÁ 195

Háquila Andréa Martins da Silva; Maria Cecília Oliveira da Costa; Paulo Henrique Machado de Sousa

PERFIL CLÍNICO-NUTRICIONAL DE MULHERES COM CÂNCER DE MAMA 225

Priscila Carmelita Paiva Dias Mendes Carneiro; Nadia Tavares Soares; Fernanda Maria Machado Maia

ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA DA DIETA CONSUMIDA E SUA RELAÇÃO COM O GANHO DE PESO NO PRIMEIRO TRIMESTRE DA GESTAÇÃO 254

Thaís Helena de Pontes Ellery; Bruna Yhang Costa Silva; Helena Alves de Carvalho Sampaio; Júlio Augusto Gurgel Alves; Maria Luisa Pereira de Melo

SELÊNIO X Insuficiência RENAL CRÔNICA: avaliação do status de selênio 279

Christielle Félix Barroso; Gilberto Simeone Henriques; Liliane Viana Pires; Silvia Maria Franciscato Cozzolino; Carla Soraya Costa Maia

ENTRE A FORMAÇÃO E O EXERCÍCIO PROFISSIONAL: percalços do técnico em agropecuária no Cariri-CE

Halsia Stefane Oliveira
Maria Marlene Marques Ávila

Introdução

Os subsídios para este capítulo foram extraídos da dissertação “Avaliação da formação profissional de egressos do curso técnico em agropecuária no que concerne à orientação para a prática profissional no âmbito da segurança alimentar e nutricional” defendida em 2013 no Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Em face do papel do técnico em agropecuária no fortalecimento da agricultura familiar e desta no sistema agroalimentar brasileiro, descreve-se, a princípio, a trajetória do ensino profissional no Brasil, para em seguida abordar a formação do técnico em agropecuária, refletindo os potenciais da categoria na região do Cariri cearense.

O Ensino Profissionalizante no Brasil

Conforme Manfredi (2002), os indígenas foram os primeiros a praticar a educação profissional, ao transmitirem seus costumes, seu trabalho, para os mais jovens, e estes repetirem as atividades até o aprendizado, cotidiano seme-

lhante ao das sociedades primitivas. Mesmo após a incorporação da educação contemporânea, estas práticas persistem.

Ainda segundo a autora mencionada, em 1556 já se podia perceber indícios de uma profissionalização, a partir dos ensinamentos dos jesuítas, os quais incluíam o ensino profissional agrícola. O aprendizado agrícola era destinado aos índios e aos filhos de colonos que não podiam estudar na Europa.

No Brasil colônia, a educação profissional manifestava-se nos ensinamentos transmitidos a determinados trabalhadores livres que exerciam tarefas que requeriam maior qualificação técnica (MANFREDI, 2002). Essa educação era ofertada por meio das Corporações de Ofício, as quais, por força das suas próprias normas de funcionamento, impediam o acesso de escravos (CANALI, 2009).

Contudo, a educação profissional iniciar-se-ia oficialmente em 1809, no período imperial, com a criação do Colégio das Fábricas, no Rio de Janeiro, cujo objetivo era instruir crianças órfãs para poderem, no futuro, trabalhar em alguma ocupação remunerada, a fim de garantir seu sustento. Surgem, então, legislações destinadas aos “desvalidos da sorte”, a quem continuava sendo ofertada a educação profissional, com vistas a assegurar-lhes uma ocupação. Eram considerados “desvalidos” crianças órfãs e pobres, provenientes, sobretudo, da zona rural (FEITOSA, 2010).

Para suprir a falta de mão de obra em algumas ocupações, crianças e jovens órfãos e pobres, vindos de Portugal na frota que transportou a família real, foram internados e postos para trabalhar por alguns anos no interior dos arsenais

militares e da marinha. Ali aprendiam os ofícios até se tornarem livres e poderem escolher “onde, como e para quem trabalhar” (CANALI, 2009).

Nessa mesma época acentuou-se a “dualidade educacional”. Enquanto o ensino secundário se destinava às elites, que posteriormente teriam formação superior, a educação para o trabalho focava-se nas classes mais pobres.

Nesse período, o Brasil como país escravocrata tinha no negro escravo sua principal força de trabalho. A partir daí, trabalho que exigisse esforços físicos e manuais era alvo de preconceitos, e considerado desqualificado.

Por volta de 1834 foram inaugurados os primeiros Liceus com educação voltada para a formação profissional, ministrando conhecimentos relativos à agricultura, à arte e ao comércio (PERES, 2005). Para a educação profissional agrícola, significou avanço o surgimento de alguns estabelecimentos de ensino: a Escola de Agricultura da Fazenda Nacional, no Rio de Janeiro, em 1848, e a Escola Agrícola da Bahia, fundada em 1875, que formava o operário e também profissionais de nível superior – agrônomos, engenheiros e veterinários (FEITOSA, 2010).

No início do período republicano e um ano após a abolição da escravidão, em 1889, o Brasil apresentava uma economia acentuadamente agrária e exportadora, onde predominavam as relações de trabalhos rurais pré-capitalistas. Com a economia baseada na monocultura, o país passou a depender da mão de obra dos colonos imigrantes, novamente sendo dispensada a qualificação profissional (GONÇALVES; BOTINI; PINHEIRO, 2004).

Nos primeiros anos do Brasil república houve uma tentativa de democratizar o ensino, torná-lo público e gratuito, mas sem grandes alcances, pois faltavam professores e escolas, e apenas a elite tinha acesso à educação formal. Em 1906, o então governador do Rio de Janeiro, Nilo Peçanha, por meio do Decreto nº787, de 11 de setembro de 1906, criou quatro escolas profissionais no Estado, sendo uma de aprendizagem agrícola (CANALI, 2009).

A educação profissional no Brasil teve seu primeiro marco legal em 1909 com a sanção do Decreto-Lei nº7.566, de 23 de setembro de 1909, pelo então presidente da República, Nilo Peçanha, que criou, em diferentes unidades federativas, dezenove “Escolas de Aprendizes Artífices”, destinadas ao ensino profissional, primário e gratuito. Entretanto, o ensino nestas instituições ficava aquém do esperado para atender às demandas do setor industrial. Os prédios eram inadequados, as oficinas funcionavam em condições precárias, faltavam profissionais especializados. Ademais, era alta a porcentagem de evasão em relação ao número de matrículas. Ainda assim, esse modelo de ensino foi se consolidando como precursor da Rede de Escolas Técnicas do país (FEITOSA, 2010).

Ainda segundo a autora mencionada, em 1910, Nilo Peçanha, por meio do Decreto nº8.319, criou a Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, primeira instituição federal de ensino superior agrícola, futuramente reconhecida como Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e estipulou as regras do ensino agrônômico no Brasil. Em 1910 o ensino profissional passou a pertencer ao Ministério da Indústria e Comércio, tornando-se uma política de incentivo para o desenvolvimento do ensino agrícola, industrial e comercial.

Em 1918, por meio do Decreto nº12.893, foram fundados os Patronatos Agrícolas, que objetivavam ofertar instrução cívica associada às práticas de agricultura, veterinária e zootecnia, e em 1920, o Serviço de Remodelação do Ensino Profissional Técnico, para reorganizar as Escolas de Aprendizes de Ofícios (FEITOSA, 2010).

Em 1925 ocorreu a Reforma João Luiz Alves, que incluiu disciplinas propedêuticas, como língua e literatura portuguesa e latina, matemática, história natural, química, filosofia, instrução moral e cívica, dentre outras, ao ensino ginasial. O acesso ao nível superior ocorria por meio de estudos livres e exames, mas apenas para os que cursassem o nível ginasial. Como ressalta Kuenzer (1997), as modalidades normal, técnico comercial e agrícola, voltadas para a produção, não propiciavam o acesso ao nível superior.

Ainda conforme esta fonte, estava bem definida a trajetória educacional daqueles que desempenhariam funções intelectuais e dos que exerciam os trabalhos manuais, numa sociedade que demarcava de forma bem nítida a divisão social e técnica do trabalho. Portanto, a dualidade educacional continuava a existir, reforçando as diferenças sociais.

As primeiras décadas da República não trouxeram grandes avanços para a educação. Eram poucas escolas e poucos professores. Somente a elite tinha acesso à educação, enquanto a maior parte da população continuava analfabeta, explorada pelo sistema de produção, oferecendo sua mão de obra pouco qualificada para as indústrias (CANALI, 2009).

Em 1927 foi sancionado, pelo Congresso Nacional, o projeto Fidélis Reis, o qual previa a oferta obrigatória do ensino profissionalizante no país. Essa obrigatoriedade, contudo,

não garantia o real acesso ao ensino, ainda carente de instalações físicas e professores qualificados. A partir da década de 1930, a educação profissional brasileira se expandiu, como reflexo da industrialização no país. Isto favoreceu a instalação de escolas superiores para a formação de recursos humanos imprescindíveis ao processo produtivo (WITTACZIK, 2008).

Em novembro de 1930, foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública, que instituiu a Inspetoria do Ensino Profissional Técnico, a qual deveria supervisionar as Escolas de Aprendizes Artífices. Em 1931, por meio do Decreto nº19.890, implementou-se a reforma Francisco Campos, considerada elitista, e que não alterou muito o cenário da educação profissional. Trouxe boas novidades, como o estabelecimento oficial de procedimentos administrativos e didático-pedagógicos para todos os ginásios brasileiros. Também, firmou um conjunto de medidas disciplinares, como controle do tempo e frequência obrigatória (DIAS, 2012).

Em 1934, a Inspetoria do Ensino Profissional Técnico foi transformada em Superintendência do Ensino Profissional. Nesse período houve expansão do ensino industrial, por meio de uma política de abertura de novas escolas industriais e introdução de novas especializações nos estabelecimentos já existentes (DIAS, 2012).

A Lei nº378, de janeiro de 1937, transformou as Escolas de Aprendizes de Artífices em Liceus Profissionais. Mas os cursos agrícolas e profissionais permaneciam como estavam, com término no sexto ano, e sem possibilidade de acesso ao nível superior, por serem considerados como funções “menos intelectualizadas” no processo produtivo (KUENZER, 1997).

A primeira carta magna a tratar especificamente do ensino técnico, profissional e industrial no país foi a Constituição de 1937. Ademais, afirmou ser o ensino pré-vocacional dever do Estado e prerrogativa das classes menos favorecidas, e estabeleceu em seu art. 129, dentre outras normativas:

À infância e à adolescência, a que faltarem os recursos necessários à educação em instituições particulares, é dever da Nação, dos Estados e dos Municípios assegurar, [...], a possibilidade de receber uma educação adequada às suas faculdades, aptidões e tendências vocacionais (GADELHA, 2010, p. 37).

Segundo Gadelha (2010), essa Constituição manteve o caráter assistencialista do ensino profissionalizante, consagrou o ensino profissional e, ao mesmo tempo, oficializou a dualidade do ensino brasileiro: ensino secundário e superior destinado às famílias de posses; ensino profissional, aos menos favorecidos. Ainda como a autora refere, embora tenha trazido avanços, a Constituição de 1937 não atingiu todas as camadas sociais em todas as localidades. Na época, a educação ofertada no campo era voltada para uma elite mais próspera. O pensamento predominante na sociedade era de que o trabalhador rural não precisava de qualificação técnica – quando muito, deveria saber ler e escrever, para poder votar nas eleições. Com isso, as diferenças sociais eram ainda mais reforçadas.

Entre 1937 e 1946, foram implementadas, por força de lei, as Leis Orgânicas do Ensino, conhecidas como Reforma Capanema, que abrangiam o ensino secundário, industrial,

comercial, agrícola, normal e primário. Pela reforma, o ensino profissional passou a ser considerado de nível médio, o ingresso nas escolas industriais passou a depender de exames de admissão, os cursos foram divididos em dois níveis: o básico industrial, artesanal, de aprendizagem e de mestria; e o técnico industrial, compreendendo várias especialidades, com duração total de quatro anos, sendo um ano de estágio supervisionado (FEITOSA, 2010).

Cada modalidade de ensino estabelecida pela Reforma Capanema tinha sua lei orgânica especificada por decreto-lei. O ensino profissional agrícola foi regulado pelo Decreto-Lei nº9.613, de 20 de agosto de 1946. Era a Lei Orgânica do Ensino Agrícola, que tinha por objetivos formar profissionais aptos às diferentes modalidades de trabalho agrícola; dar a trabalhadores agrícolas jovens e adultos não diplomados uma qualificação profissional que lhes aumentasse a eficiência e produtividade; e aperfeiçoar os conhecimentos e capacidades técnicas de trabalhadores agrícolas diplomados (DIAS, 2012).

Segundo lembra Gadelha (2010, p. 38), então o ensino profissional tinha caráter terminal, ou seja, “não possibilitava o avanço da escolaridade [...]”, “Continuava sendo [...] uma educação de segunda categoria [...]”.

Manfredi (2002) refere que o ensino médio estava subdividido em cinco ramos: o secundário, o industrial, o comercial, o agrícola e o normal. Enquanto o primeiro teria por objetivo formar os dirigentes, não só pelo tipo de ensino ministrado, mas, também, pela preparação para o ensino superior, os demais ramos objetivavam formar mão de obra específica para os setores da produção e da burocracia, sendo o

ensino agrícola para o setor primário, o industrial para o setor secundário, o comercial para o setor terciário e o normal para a formação de professores para o ensino primário.

Em fevereiro de 1942, o Decreto nº4.127 transformou em Escolas Industriais e Técnicas as Escolas de Aprendizes e Artífices, as quais passaram a oferecer educação profissional em nível equivalente ao secundário. Neste âmbito, os alunos formados eram autorizados a ingressar no ensino superior em área equivalente à da sua formação.

Nas décadas de 1930 e 1940, a questão educacional brasileira evoluiu, atrelada ao avanço da economia, embora o caráter assistencialista da educação profissional fosse mantido. A expansão industrial passou a exigir mão de obra qualificada. Contudo, o sistema de ensino brasileiro não possuía a infraestrutura necessária para atender a essa nova demanda, cuja formação mínima do operário precisava ser rápida e prática. Na intenção de preparar essa mão de obra para as indústrias, o Brasil, criou em 1942, um outro sistema de ensino, paralelo ao oficial, organizado em convênio com as indústrias mediadas pela Confederação Nacional das Indústrias (CNI). Assim, um ensino ficava sob controle patronal e outro, sob a responsabilidade do Ministério da Educação e da Saúde. O Decreto nº4.048, de 22 de janeiro de 1942, instituiu o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) destinado a organizar e administrar escolas de aprendizagem industrial em todo o país, e em 1946 por meio do Decreto-Lei nº8.621, foi criado o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) subordinado à Confederação Nacional do Comércio, com a incumbência de difundir e aperfeiçoar o ensino comercial no país (CANALI, 2009).

Na afirmação de Bonamino *apud* GONÇALVES; BOTINI; PINHEIRO, 2004), entre 1950 e 1960 várias normas, entre leis, decretos e portarias, tentaram unificar os segmentos do ensino e quebrar o caráter dualista da educação. Porém, somente no início dos anos 1960 essa unificação iria ocorrer, por meio da flexibilização e equiparação legal entre os diferentes ramos do ensino profissional, e entre eles e o ensino secundário, para fins de ingresso nos cursos superiores, embora, na prática, continuassem a existir dois tipos de ensino com públicos diferenciados. Em 1950, a Lei nº1.076, conhecida como a primeira lei de equivalência, possibilitou aos egressos do primeiro ciclo dos cursos industrial, comercial e agrícola ingressar no curso científico seguindo algumas exigências de complementação de disciplinas (SOARES, 2003).

Ainda como consta em Soares (2003), a Lei nº1.826, promulgada em 1953, permitiu o acesso ao nível superior a todos os que tivessem concluído o curso técnico em qualquer um dos ramos de ensino, respeitando-se os exames de adaptação.

Apesar das leis de equivalência parecer um avanço em relação ao acesso dos egressos de cursos técnicos ao nível superior, a realidade mostrava o contrário. A exigência de complementação de disciplinas, verificada mediante a prestação de exames no Colégio Pedro II das disciplinas não cursadas do ginásio secundário, tornava quase impossível o acesso dos candidatos oriundos dos cursos técnicos, pois “prestar exames de disciplinas que nunca haviam estudado se constituiu em mais um limitador social para o acesso dos menos favorecidos ao curso superior” (FEITOSA, 2010).

Em 1959, as Escolas Industriais e Técnicas foram transformadas em autarquias, com o novo nome de Escolas Técnicas Federais, ganhando autonomia didática e gestora.

A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1961 (Lei nº 4.024), promoveu, pela primeira vez, essa unificação entre os ramos educacionais no intuito de garantir o acesso ao ensino superior. Também os cursos ofertados pelo SENAI e SENAC poderiam ser organizados de forma a equivaler aos níveis de primeiro e segundo graus. Essa lei efetivou formalmente o fim da dualidade educacional, ao instituir a “equivalência plena” dos ramos de ensino. Todavia, segundo Canali (2009), os currículos favoreciam a manutenção do caráter dual, já que o ensino destinado à continuidade dos estudos ainda privilegiava os conteúdos exigidos nos processos seletivos para acesso ao ensino superior.

Para Kuenzer (1997), a discriminação relacionada ao ensino profissional permanece como herança cultural, porquanto essas funções vinculadas ao trabalho manual (ensino industrial e agrícola) continuaram não sendo bem aceitas socialmente. Segundo dados estatísticos da época, fornecidos pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), do número total de matrículas no ensino médio de segundo ciclo, 50% correspondiam ao secundário, 45% aos ramos normal e comercial e somente 5% aos ramos industrial e agrícola.

A reforma do ensino de primeiro e segundo graus foi proposta pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) nº 5.692, de agosto de 1971, em plena vigência do Ato Institucional nº 5, o AI-5. De acordo com a nova lei, todo o currículo do segundo grau se tornou técnico-profissional de maneira compulsória, tanto em escolas públicas quanto em escolas privadas (GRITTI, 2007).

Entretanto, a profissionalização universal e compulsória atribuída ao segundo grau sofreu grande resistência por parte dos alunos, que não aceitavam o acréscimo de disciplinas profissionalizantes; dos proprietários de escolas privadas, pelo acréscimo financeiro que a medida significava; dos empresários, os quais não estavam muito dispostos a receber estagiários; e dos professores, por temerem a desvalorização do ensino técnico (GONÇALVES; BOTINI; PINHEIRO, 2004). Além disso, reforma de tamanha monta foi implantada de uma só vez em todo o território nacional sem levar em conta as disparidades regionais nem os recursos físicos e humanos necessários. Sobre este tema, consoante Feitosa (2010, p. 14):

O ensino integrado, então, era o melhor para as escolas técnicas e agrotécnicas, mas representou uma enorme dificuldade nas demais escolas de segundo grau brasileiras [...]. As mais prejudicadas no processo foram as escolas públicas do ensino de primeiro e segundo graus. Sem professores qualificados para o exercício da educação profissional, sem laboratórios, sendo obrigadas a reduzir consideravelmente as disciplinas de educação geral a fim de oferecer, no mesmo espaço de tempo dois tipos de ensino que, separadamente, ocupavam uma carga horária bem maior, viu a qualidade da educação, com raríssimas exceções, cair drasticamente.

Apesar desses entraves, segundo Kuenzer (1997, p. 21), a LDB de 1971 “não admite a dualidade estrutural como modelo de organização escolar para a escola de 1º e 2º graus

ao estabelecer um sistema de via única para todos”. Assim, tenta-se, pelo menos oficialmente, acabar com a dualidade do ensino existente até então.

Em 1972, o Conselho Federal de Educação emitiu o Parecer 45/72, o qual, a despeito de reconhecer os benefícios que uma formação centrada na cultura geral, tanto científica quanto literária, proporciona às pessoas, permitindo melhor adaptação às novas tecnologias, quando comparado aos trabalhadores de formação mais especializada, direciona o ensino profissionalizante para as especializações. Conforme explicita Kuenzer (1997, p. 22):

[...] oferece um cardápio numeroso e variado de habilitações plenas e parciais, que se estruturam a partir não do domínio científico-tecnológico sólido, mas da especialização estreita, a ser obtida por meio de um conjunto de disciplinas que acabam por reproduzir em grande parte os currículos anteriores do curso científico na parte do núcleo comum, ao qual se somam, sem se integrar, disciplinas de formação especial sob a forma de fragmentos que não guardam organicidade entre si.

Por falta de condições para a concretização da Lei da Reforma de 1971, o então Ministro da Educação e Cultura solicitou ao Conselho Federal de Educação um novo estudo da situação, do qual resultou o Parecer 76/75. Na afirmação do relator desse novo parecer, educação geral e formação profissional se complementam, objetivando a formação integral do estudante. Segundo Kuenzer (1997), o texto do Parecer 76/75 trata do que o relator refere como “equivoco e as per-

plexidades”, residindo este equívoco no entendimento de que toda escola deveria ser transformada em escola técnica, mesmo sem recursos humanos, materiais ou financeiros. Para o relator, a LDB de 1971 “propunha que o ensino, e não a escola devia ser profissionalizante, o que significa congregar todos os recursos disponíveis em escolas, empresas e comunidades, na linha de modalidades interinstitucionais articuladas em uma base comum” (KUENZER, 1997, p.23-24).

Pelo Parecer 76/75 o ensino profissionalizante poderia ser ofertado sob diferentes formas, favorecendo uma flexibilização do então imposto pela Lei nº5.692/71. Por este Parecer, foram definidas para determinadas áreas profissionais habilitações básicas, que não preparavam para o exercício de uma ocupação, e sim, ofereciam:

[...] conhecimento tecnológico básico e amplo de uma determinada área, uma vez que estes podiam transformar-se em diversas ocupações afins e poderiam ser complementadas já no exercício de uma ocupação nos postos de trabalho (FEITOSA, 2010, p.15).

Para Kuenzer (1997, p. 24), o referido parecer permitiu a existência concomitante de “todas as ofertas possíveis – técnico pleno, técnico parcial e habilitação básica”, acomodando a legislação ao que na prática existia, de tal forma que tudo voltasse a ser como era antes da reforma de 1971. Portanto, a dualidade estrutural ressurgiu, segundo Manfredi (2002, p. 107), “agora sem os constrangimentos legais”.

Em 1978, a Lei nº 6.545 transformou três Escolas Técnicas Federais (Minas Gerais, Paraná e Rio de Janeiro) em Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET).

Em 1982 entrou em vigor a Lei nº 7.044, que substituiu o termo “qualificação profissional” por “preparação para o trabalho”. Desse modo, desobrigava as escolas de ofertar uma profissionalização no ensino de segundo grau. Rapidamente, as escolas de segundo grau reverteram suas grades curriculares (SOARES, 2003).

Neste cenário, as escolas técnicas e agrotécnicas continuaram ofertando seus cursos conforme determinava a LDB de 1971, de forma melhorada (contavam com professores qualificados, laboratórios e ensino em tempo integral) e carga horária muito superior ao determinado pela legislação (FEITOSA, 2010).

Em 1988, foi promulgada a mais recente Constituição Federal (CF) referida como Constituição Cidadã, na qual estão assegurados direitos do cidadão e deveres do Estado. Nela tem-se a garantia de um Estado comprometido com a educação brasileira em todos os níveis.

A partir da CF/1988, vários foram os eventos nos quais se tentou rediscutir a educação brasileira. O resultado desse movimento culminou em um projeto que defendia uma nova lei de diretrizes e bases da educação. Apesar da promoção de diversas audiências públicas e do recebimento de sugestões da sociedade civil, o governo do presidente Fernando Collor conseguiu adiar a votação desse projeto. Em 1995, Fernando Henrique Cardoso assumiu a presidência do Brasil, com um projeto neoliberal no qual não interessava uma LDB que enfatizava a escola pública, destinando a ela recursos pú-

blicos. A despeito do proposto pelo texto constitucional, para o governo neoliberal a educação era vista como mercadoria e não como um direito do cidadão e dever do Estado (SILVEIRA, 2009; FEITOSA, 2010).

Em 1994, a Lei nº8.948 instituiu o Sistema Nacional de Educação Tecnológica, transformando gradativamente as Escolas Técnicas Federais e as Escolas Agrotécnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica mediante decreto específico para cada instituição e em função de critérios estabelecidos pelo Ministério da Educação. Tais critérios consideravam as instalações físicas, laboratórios, equipamentos, condições técnico-pedagógicas e administrativas, recursos humanos e financeiros (SILVEIRA, 2009; FEITOSA, 2010). Ao final deste mesmo ano, um projeto de lei para a aprovação de uma nova LDB começou a tramitar no Senado.

Em 1995, por meio de manobras políticas, o projeto inicial que tramitava no Congresso e que fora amplamente discutido por educadores, parlamentares e sociedade, retorna à Comissão de Constituição e Justiça e é considerado inconstitucional, sem explicações plausíveis. Em seu lugar, no ano seguinte, foi aprovada outra norma, a Lei nº9394/96, conhecida como Lei Darcy Ribeiro. Essa nova LDB precisou de várias regulamentações, principalmente no tocante ao ensino profissional (SILVEIRA, 2009; FEITOSA, 2010).

No ano de 1997 foi aprovado o Decreto nº 2.208, que regulamentou a educação profissional (BRASIL, 1997). Segundo este decreto, a educação profissional brasileira é desenvolvida de forma articulada com o ensino regular, e está compreendida em três níveis: básico, técnico e tecnológico. Em seu art. 5º, estabelece que o ensino profissional

técnico poderá ser ofertado na modalidade concomitante ou sequencial ao ensino médio. Dessa forma, fica a critério do aluno realizar o curso concomitante ao ensino médio, em escolas distintas ou na mesma escola, mas com matrículas e currículos distintos, ou de forma subsequente, após a conclusão do ensino médio. Percebe-se, novamente, a existência de uma estrutura dual.

Ao mesmo tempo em que aprovou o Decreto nº 2.208/97, o governo federal negociou junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento o financiamento para a reforma da educação profissional por meio do Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP). Em continuidade à sua política neoliberal, esse programa determinava que a criação de novas unidades de ensino profissional partiria da iniciativa de estados e municípios, com ou sem convênio com o setor privado, ou, ainda, por meio de organizações privadas sem fins lucrativos. Assim, a União limitava-se à expansão da rede federal (FEITOSA, 2010).

O processo de transformação das Escolas Técnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica foi retomado em 1999. Nesse mesmo ano foi publicado o Parecer CNE/CEB 16/99, referente às diretrizes curriculares nacionais para a educação de nível técnico (BRASIL, 2008a).

Em 2004, entrou em vigor o Decreto nº 5.154, de 23 de julho, atual regulamentação do ensino profissional de nível médio. Consoante determina este decreto, a educação profissional será desenvolvida por meio de programas e cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores, a educação profissional técnica de nível médio e educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação. Nele estão

previstas três modalidades de ensino profissional articulado ao ensino médio: a forma integrada, a concomitante ou a subsequente (BRASIL, 2004).

No ano de 2005 entrou em vigor a Lei nº 11.195, que estabeleceu como escolha preferencial para a criação de novas unidades federais de ensino profissional por parte da União a parceria com Estados, Municípios, Distrito Federal, setor produtivo ou organizações não governamentais. Neste mesmo ano o CEFET-Paraná foi transformado em Universidade Tecnológica Federal do Paraná, sendo a primeira universidade especializada nessa modalidade de ensino no país. Também ocorreu o lançamento da primeira fase do plano de expansão da rede federal de educação profissional com a construção de 64 novas unidades de ensino (BRASIL, 2008b).

Em 2006, entrou em vigor o Decreto nº 5.840 que instituiu, na esfera federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). Pelo decreto, o PROEJA abrange a formação inicial e continuada de trabalhadores e a educação profissional técnica de nível médio (BRASIL, 2006). Nesse mesmo ano foi lançado o Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia, com a finalidade de organizar e orientar a oferta de cursos superiores em tecnologia (BRASIL, 2012).

Em 2007 deu-se o lançamento da segunda fase do Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica e o Programa Brasil Profissionalizado foi instituído por meio do Decreto nº 6.302, objetivando estimular o ensino médio integrado à educação. Ainda em 2007 foi lançado o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE): razão,

princípios e programas, que destaca a importância da Rede Federal para a melhoria da qualidade da educação brasileira (BRASIL, 2008b).

No ano de 2008 entrou em vigor o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos, para regular e divulgar a oferta destes cursos no Brasil. Também foi promulgada a Lei nº11.892, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Cada vez mais, a educação profissional e tecnológica vem contribuindo para o desenvolvimento nacional, por meio da intensificação e diversificação das atividades de ensino que atendem a diferentes públicos nas modalidades presencial, semipresencial e a distância (BRASIL, 2008b).

As diversas unidades que formam a rede federal de ensino profissional desenvolvem projetos de intercâmbio internacional nos países que integram o Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) e a Comunidade de Língua Portuguesa entre outros países. Também, já há algum tempo, ocorre a procura dos países africanos para conhecer a educação profissional e tecnológica brasileira, a fim de estabelecerem parcerias educacionais (BRASIL, 2008b).

O Técnico em Agropecuária

O ensino agrícola é o processo educacional profissionalizante em agropecuária. Conforme a Associação dos Técnicos Agrícolas do Brasil, o técnico agrícola é um profissional liberal, formado em escola agrotécnica de nível médio, diplomado por escola oficial autorizada ou reconhecida, regularmente constituída nos termos da legislação brasileira.

Quanto aos técnicos formados por escolas estrangeiras, serão reconhecidos no Brasil mediante a revalidação do diploma pelos órgãos competentes. Para o exercício da profissão é obrigatório o registro no Conselho de Fiscalização Profissional (ATABRASIL, 2012).

Em virtude do caráter predominantemente rural da agropecuária, a relação do ensino agrícola com o meio rural é inquestionável. Conforme Leite (2005), é uma ligação que ultrapassa os aspectos geográficos ou administrativos. Apesar disso, como o autor adverte, tal relação não deve ser confundida com exclusividade, ou seja, o rural não é exclusivamente agrícola, como tampouco a agropecuária é exclusivamente rural. Dessa forma, compete à escola agrícola oferecer aos seus alunos processos de aprendizagem contextualizados numa agropecuária e ruralidade em contínua transformação, para poderem exercitar criativamente a capacidade de transferir conhecimentos e habilidades por meio da diversidade de situações e oportunidades que a vida produtiva lhes oferece.

Técnico em agropecuária é uma profissão originada no ensino agrícola brasileiro, regulado em 1909, em todos os níveis e modalidades. Em 1946, surgiu a primeira referência aos técnicos de nível médio, habilitados em escolas agrotécnicas – os técnicos agrícolas. Existem, em todo o território nacional, cerca de cinquenta instituições federais de ensino agrícola, formando, a cada ano, um número considerável de técnicos em agropecuária. No Estado do Ceará o profissional é formado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará nos *campi* Iguatu e Crato (ATABRASIL, 2012).

O curso de técnico em agropecuária é regulamentado pelo Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, pelo Parecer

CNE/CEB 39/2004 (BRASIL, 2004b) e pela Resolução nº1, de 3 de fevereiro de 2005, do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2005).

Com a Resolução CEB nº4, de 8 de dezembro de 1999, foram instituídas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, e definida a carga horária mínima de 1.200 horas para o curso, bem como as competências profissionais gerais do técnico da área. Conforme a resolução, as competências específicas devem ser determinadas pela escola, com base no perfil esperado para o egresso (BRASIL, 1999).

São competências definidas pela resolução: planejar, organizar e monitorar a produção de mudas e sementes, os programas de nutrição e manejo alimentar dos animais; a obtenção e o preparo da produção animal; a implantação e gerenciamento de sistemas de controle da qualidade voltados para a produção agropecuária; a elaboração de projetos topográficos; o planejamento e acompanhamento da colheita e da pós-colheita.

O estágio curricular obrigatório é previsto na Lei nº 11.788, de 25/9/2008, e na matriz curricular do curso, que determina o mínimo de 160 horas de estágio, sendo 80 horas na área de zootecnia e 80 horas na área de agricultura (BRASIL, 2008b; IFCE-CRATO, 2010).

O Perfil do Egresso

O perfil do egresso é definido pelas atribuições relacionadas no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, onde o curso Técnico em agropecuária pertence ao Eixo Tecnológico Re-

cursos Naturais. De acordo com o referido catálogo, o técnico em agropecuária (BRASIL, 2012, p. 132):

Planeja, executa, acompanha e fiscaliza todas as fases dos projetos agropecuários. Administra propriedades rurais. Elabora, aplica e monitora programas preventivos de sanitização na produção animal, vegetal e agroindustrial. Fiscaliza produtos de origem vegetal, animal e agroindustrial. Realiza medição, demarcação e levantamentos topográficos rurais. Atua em programas de assistência técnica, extensão rural e pesquisa.

Como evidenciado, o perfil do técnico em agropecuária formado pelo IFCE-Crato, de acordo com informação disponível em sua *home page*, está em consonância com essa descrição. O IFCE-Crato tem por objetivo, entre outros: formar profissionais para atuarem em diversos setores da agropecuária com habilidades para analisar, diagnosticar e propor alternativas para produção agropecuária, visando contribuir para o desenvolvimento sustentável nos níveis locais, regionais e nacionais.

Potencialidades do Técnico em Agropecuária na Região do Cariri Cearense

A região do Cariri cearense compõe um Território da Cidadania constituído por 28 municípios cearenses, encravados ao longo da fronteira com Pernambuco até os limites do Piauí e da Paraíba pelo prolongamento da Chapada do Araripe: Abaiara, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, As-

saré, Aurora, Barbalha, Barro, Brejo Santo, Campos Sales, Caririaçu, Crato, Farias Brito, Grangeiro, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Nova Olinda, Penaforte, Porteiras, Potengi, Salitre, Santana do Cariri, Tarrafas e Várzea Alegre (BRASIL, 2010).

Segundo consta nesta fonte, o Cariri detém considerável potencial natural de recursos hídricos, minerais, hipsométricos e edafoclimáticos, que favorecem tanto a agricultura diversificada como agroindústrias nobres, exploração de minérios de alto valor comercial e indústrias de aproveitamento de matérias-primas locais.

Graças a estas condições, a região não sofre com tanta intensidade os efeitos das estiagens periódicas dominantes em outras áreas do Polígono das Secas. Nela, a temperatura anual oscila entre 23° e 26°, com precipitação pluviométrica variando de 700 mm/ano na porção mais deprimida, a 1.100 mm/ano, na parte mais úmida. Refletindo a complexidade de interação dos fatores naturais na região, encontram-se solos de baixa, média e alta fertilidade natural (BRASIL, 2010).

Conforme o Censo Agropecuário 2006, o setor da agricultura familiar é responsável no Brasil por 74,4% do total de ocupados no campo. Apesar de representar apenas 24,3% da área dos estabelecimentos agropecuários brasileiros, emprega quase 75% da mão de obra no campo, é responsável por 38% da produção agrícola, com acentuada participação dos produtos da cesta básica: 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 58% do leite, 59% do plantel de suínos, 50% das aves, 30% dos bovinos e, ainda, 21% do trigo (IBGE, 2006). Segundo Mattos (2010), numa análise do Valor Bruto da Produção Agropecuária, entre os Censos Agropecuários de 1996 e 2006,

observa-se uma melhoria da eficiência da agricultura familiar em relação à patronal, a despeito de no mesmo período ter perdido 6,2% do contingente de terras. Em continuidade à sua análise, o autor refere que a agricultura familiar contribui com aproximadamente 3,2% do Produto Interno Bruto brasileiro. Tal fato por si realça a necessidade do setor merecer maior atenção no cenário das políticas públicas brasileiras.

Ainda conforme o Censo Agropecuário (IBGE, 2006), existem no Cariri 57.493 estabelecimentos agrícolas, dos quais 52.030 ocupam uma área de 399.639 hectares, enquanto a agricultura considerada não familiar conta com 5.463 estabelecimentos e ocupa área total de 353.631 hectares. Há, na região, 29.141 agricultores familiares, isto é, 8,53% de agricultores do Estado do Ceará, cujo total corresponde a 341.510 agricultores familiares. Entre as principais culturas agrícolas, destacam-se: mandioca, cana-de-açúcar, pequi, arroz, milho, feijão e fava.

Apesar de amplamente cultivada, a produção da mandioca tem baixo desempenho em decorrência do manejo inadequado com tecnologia de produção limitada, além do precário nível tecnológico na pós-produção. Um problema decorrente da produção de farinha na região é relacionado ao impacto ambiental, pois o destino inadequado da manipueira, subproduto da produção da farinha, é fator de contaminação do solo e da água (BRASIL, 2010).

Em relação à cana-de-açúcar, atualmente, há um movimento dos agricultores de base familiar no intuito de reorganizar a cadeia produtiva com vistas a diversificar a atividade com beneficiamento e transformação (BRASIL, 2010).

Quanto à produção de pequi, o Ceará é o maior produtor do Brasil, e esta produção se concentra no Cariri, onde sobressai o município de Crato como o maior produtor (IBGE, 2006).

Destacam-se como culturas de subsistência arroz, milho, feijão e fava. Estes produtos fazem parte da cultura do agricultor familiar (BRASIL, 2010).

O setor pecuário está representado na região pela bovinocultura, ovinocaprinocultura e suinocultura, com realce para a exploração da bovinocultura de leite. Como principais entraves do setor pecuário, constam os seguintes: deficiência no manejo alimentar dos rebanhos com falta de reserva estratégica de forragens que permita garantir a regularidade da alimentação e, conseqüentemente, da produção de leite e carne; falta de assistência técnica sobretudo para manejo genético do rebanho; sanidade do processo de abate, no qual ainda prevalece o sistema de moita. A cadeia produtiva do leite tem forte orientação para produção de queijo, embora ainda sob a forma artesanal nos fundos de quintais (IBGE, 2006; BRASIL, 2010).

Outra atividade caracterizada como específica da agricultura familiar é a fruticultura, e nela sobressai a produção de banana e castanha de caju. Esta atividade requer maiores cuidados no tocante ao cultivo em razão do uso indiscriminado de agrotóxicos. Na horticultura os destaques são cebolinha, coentro, pimentão e tomate. Apesar do seu grande potencial, a horticultura é pouco cultivada, necessitando de um processo de difusão e incentivo mais intenso no território (BRASIL, 2010).

Com tais características, a região apresenta-se potencialmente como grande demanda da força de trabalho do técnico em agropecuária. Entretanto, Oliveira (2013) constatou alto nível de desemprego da categoria na região (47%), enquanto apenas 17,8% atuavam na área de formação. Já segundo Floro (2012), a despeito da falta de oportunidades de emprego dos técnicos em agropecuária egressos do IFCE-Crato nas empresas rurais de médio e grande porte, o processo de formação técnico-profissional não contempla estudos sobre a agricultura familiar. Consoante a autora, o processo de formação na instituição enfatiza os avanços tecnológicos nos processos de produção do agronegócio – aqui entendido como agropecuária com alta tecnologia e em grande escala – em detrimento dos estudos sobre agricultura familiar, o que resulta num perfil profissional descolado da realidade da agropecuária na região.

A despolitização no processo formativo pelo IFCE-Crato (OLIVEIRA, 2013; FLORO, 2012) certamente concorre para que o técnico agropecuário não perceba todo o potencial da profissão como estratégia de desenvolvimento local e não veja a si próprio como agente deste desenvolvimento. No entanto, tal despolitização apenas reflete a pouca relevância com que historicamente o setor da agricultura familiar é abordado no cenário político brasileiro. Isto, conforme Mattos (2010), está relacionado a uma inadequada associação entre agricultura familiar e agricultura de subsistência, e tem como consequência a focalização de políticas sociais e a ignorância quanto ao relevante papel da agricultura familiar no desenvolvimento econômico brasileiro.

Referências

ATABRASIL. ASSOCIAÇÃO DOS TÉCNICOS AGRÍCOLAS DO BRASIL. História. Disponível em : <[http:// www.atabrasil.org.br/profissional.html](http://www.atabrasil.org.br/profissional.html)> Acesso em: 10/4/2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável: Território Cidadania do Cariri**. MDA/SDT/AGROPOLOS. Fortaleza: Instituto Agropolos do Ceará, 2010.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, 2008a.

BRASIL. **Histórico da Educação Profissional**. Documento publicado no portal do MEC por ocasião do início das comemorações do Centenário da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil. [2008b] Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf. Acesso em: 22/09/2012.

BRASIL. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Diretoria de Políticas de Educação Profissional e Tecnológica. Edição 2012. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/catalogo_web.pdf>. Acesso em: 25/09/2012.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5.840, de 13 de julho de 2006**. Brasília, 13/7/2006. Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br>. Acesso em: 25/9/2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 1, de 3 de fevereiro de 2005**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e

para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004. Brasília, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer CNE/CEB nº 39/2004. **Aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de nível médio e no Ensino Médio.** Brasília, 2004a.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004.** Regulamenta o § 2º do art. 36 e os Arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2004b.

BRASIL. Câmara de Educação Básica. **Resolução CEB nº 4, de 8 de dezembro de 1999.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, 1999.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997.** Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Casa Civil, 1997.

CANALI, H. H. B. **A trajetória da educação profissional no Brasil e os desafios da construção de um ensino médio integrado à educação profissional.** In: V SIMPÓSIO SOBRE TRABALHO E EDUCAÇÃO, 2009, Belo Horizonte. Disponível em: http://www.portal.fae.ufmg.br/simpsonete_old2/sites/default/files/CANALIHeloisa.pdf. Acesso em: 2 de setembro de 2012.

DIAS, C. C. **Formação profissional e mundo do trabalho: percepções de empresários do setor têxtil e egressos do curso técnico em vestuário.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação). Faculdade de Educação/Universidade de Passo Fundo Campus Erechim, Passo Fundo, 2012. Disponível em: <http://www.upf.br>. Acesso em: 25/9/2013

FEITOSA, T. S. **As “reformas” do ensino profissionalizante de 1996 a 2006 na Escola Agrotécnica Federal de Crato Ceará: acomodação à legislação ou consciência da prática?** Dissertação. (Mestrado em Educação Agrícola). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2010.

FLORO, E. F. **Trabalho, qualificação e precariedade: perspectivas profissionais de egressos do Curso Técnico em Agropecuária do Campus Crato do Instituto Federal do Ceará.** Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2012.

GADELHA, S. **Educação profissional com compromisso social: cem anos de uma caminhada singular.** Fortaleza: IFCE, 2010.

GONÇALVES, M. H. B.; BOTINI, J.; PINHEIRO, B. A. A. **Referenciais para a educação profissional do Senac.** Rio de Janeiro: SENAC/DFP/DI, 2004.

GRITTI, S. M. **Técnico em agropecuária: servir à agricultura familiar ou ser desempregado da agricultura capitalista.** Tese. (Programa de Pós-Graduação em Educação). Faculdade de Educação / Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br>. Acesso em: 1º/8/2012.

IBGE. **Censo Agropecuário.** IBGE, 2006. Disponível em: <http://www.mda.gov.br>. Acesso em: 27/10/2012.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ – IFCE *campus* Crato. **Matriz Curricular do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio.** 2010.

KUENZER, A. Z. **Ensino médio e profissional: as políticas do Estado neoliberal.** São Paulo: Cortez, 1997.

LEITE, F. C. T. Caracterização dos diretores das escolas agrícolas de educação profissional de nível técnico e de suas percepções acerca da agricultura e do meio rural. **Rev. Educação**. Edição no. 5, v. 30, n. 1, 2005. Disponível em: <http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2005/01/a10.htm>.

MANFREDI, S. M. **Educação profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2002.

MATTOS, L. **Agricultura familiar: um dos rumos do Brasil**. Disponível em: <http://www.rumosdobrasil.org.br/2010/03/30/agricultura-familiar-um-dos-rumos-do-brasil/>. Acesso em: 25/9/2013.

OLIVEIRA, H. S. **Técnico em agropecuária: promotor de segurança alimentar e nutricional?** 2011. Dissertação. (Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde) Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2011.

PERES, T. R. **Educação brasileira no império**. Acervo Digital da UNESP. Do6. Coleções: Textos, 2010. Disponível em: <http://www.acervodigital.unesp.br>. Acesso em: 20/9/2012.

SILVEIRA, M. C. O neoliberalismo e a educação no Brasil de FHC. **Senso Comum**. n. 1, p. 50-66, 2009. Disponível em: www.sensocomum.xanta.org. Acesso em: 24/1/2013.

SOARES, A. M. D. **Política Educacional e Configurações dos Currículos de Formação de Técnicos em Agropecuária, nos Anos 90: Regulação ou Emancipação**. Tese (Philosophiae Doctor em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). UFRRJ/CPDA, Seropédica, Rio de Janeiro, 2003.

WITTACZIK, L. S. Educação profissional no Brasil: Atualidades Tecnológicas para Competitividade Industrial. **Rev. E-Tech**. Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 77-86, 1º sem., 2008. Disponível em: www.revista.ctai.senai.br. Acesso em: 5/8/2012.

EDUCAÇÃO NUTRICIONAL PARA PRÉ-ESCOLARES: estratégia lúdica na prevenção da anemia

Samara de Almeida Mesquita
Márcia Rubia Duarte Buchweitz
Dionísia Nagahama
Derlange Belizário Diniz

Introdução

É inegável a influência da nutrição na determinação dos hábitos infantis. Como proposto, os esforços para melhorar a nutrição e sua influência na construção destes hábitos podem ser particularmente eficazes (BRILEY; McALLASTER, 2011). Quando desenvolvida no início da infância, a educação nutricional apresenta resultados extremamente positivos pois os primeiros anos de vida são responsáveis pela construção de diversos hábitos, aprendidos mediante experiência e observação (LANES *et al.*, 2012; D'ONISE *et al.*, 2010). Existem estratégias para a mudança de comportamento e estas devem envolver atores diversos, como a família, a equipe de educadores e colaboradores da instituição de ensino (PRELIP *et al.*, 2012).

Por envolver o escolar, o núcleo familiar e a comunidade, a escola é o ambiente mais favorável para a implementação de ações em educação nutricional, influenciando positivamente o comportamento alimentar (SALVI; CENI, 2009; WATTS *et al.*, 2012).

O conhecimento sobre a relação do desenvolvimento cognitivo das crianças com o entendimento e processo de aprendizagem também é relevante para o planejamento efetivo de atividades educativas. Segundo Baskale e Bahar (2009), as crianças descobrem seu ambiente através dos sentidos, utilizando suas experiências na formação da memória. No contexto da educação nutricional, as crianças em idade pré-escolar têm limitações para compreender o papel dos nutrientes e sua relação com os alimentos, ou sobre o conceito de saúde. No entanto, o uso de estratégias que transformem esses conceitos em figuras concretas pode auxiliar o processo de aprendizagem.

Conforme Malmberga, Mwaurab e Sylva (2011), a utilização de uma metodologia de aprendizagem que respeite as peculiaridades dessa fase da vida é fundamental para se atingir os objetivos da educação nutricional. À medida que se conhece melhor os determinantes do comportamento alimentar, seja do indivíduo ou de um grupo populacional, as possibilidades de impacto positivo são maiores (SOUZA, 2010).

Como sugere a teoria sociocognitiva de Bandura apud VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003), uma parte significativa daquilo que o sujeito aprende resulta da imitação, modelagem ou aprendizagem observacional, havendo uma complexa interação entre o ambiente, a pessoa e o comportamento. Isso permite profunda capacidade de adaptação e aplicação ao contexto escolar por meio da conduta do educador e do comportamento junto aos alunos (THEUNISSENA; TATES, 2004; MOHAMADI *et al.*, 2011).

Modelos de personagens lúdicos colaboram para a percepção infantil quanto à reprodução do comportamento.

O uso de personagens de desenho animado tem se mostrado efetivo nas mudanças de hábitos alimentares (WOOLNER, 2000; BEZBARUAH; BRUNT, 2012; WENGREEN *et al.*, 2012). Outra maneira de influenciar os hábitos infantis está no emprego de reforços, conhecidos como uma consequência do comportamento, que aumente a probabilidade de ocorrência do mesmo comportamento (ABID, 2001). Estudos mediante o uso de reforçamento positivo evidenciam um aumento de consumo de frutas e verduras (LOWE *et al.*, 2004).

Crianças em idade pré-escolar constituem um grupo altamente vulnerável a diversas deficiências nutricionais, dentre elas a deficiência de ferro. Isto gera grande preocupação na saúde pública em face dos prejuízos acarretados no desenvolvimento deste público (SOUZA *et al.*, 2012).

Por deficiência de ferro entende-se a carência nutricional mais comum e de maior amplitude pelo mundo. É o resultado de um balanço negativo de ferro por longo período, que em seu estágio mais severo caracteriza a anemia ferropriva (PETTIT; ROWLEY; BROWN, 2011). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 293,1 milhões de crianças menores de 5 anos possuem esta doença, cuja prevalência mundial estimada de pré-escolares é de 47% (SOUZA *et al.*, 2012).

A anemia pode interferir negativamente sobre o crescimento ponderal e estatural, e também sobre a aprendizagem escolar e desenvolvimento psicomotor, chegando a persistir mesmo após suplementação com ferro (ARCANJO *et al.*, 2008). Ademais, acarreta também fadiga, inquietação, distúrbios na termorregulação normal e comprometimento da resposta imune, como a redução na função dos linfócitos T e B, macrófagos e neutrófilos (GIBNEY; VORSTER; KOK, 2005).

Em crianças menores, os determinantes para anemia estão relacionados com baixo peso ao nascer, desmame precoce, alimentação complementar à base de leite de vaca, introdução tardia de alimentos ricos em ferro heme e baixa ingestão desse mineral (OLIVEIRA; OSÓRIO; RAPOSO, 2007; KHAN; BHUTTA, 2010). Estratégias envolvendo a diversificação dos cardápios, a fortificação de alimentos e a suplementação de ferro auxiliam nas medidas globais de saúde que minimizam a deficiência de ferro (SANOU; O'BRIEN, 2010).

Com o objetivo de introduzir conhecimentos sobre alimentação saudável e prevenção da anemia ferropriva, além de promover e incorporar o hábito de consumo desses alimentos, o presente estudo empregou como método de aprendizagem uma estratégia de intervenção nutricional utilizando personagens do imaginário infantil.

Métodos

Trata-se de um estudo realizado em uma pré-escola do município de Fortaleza, Ceará, de acordo com os seguintes critérios de elegibilidade: ser comunitária, isto é, gerida pela comunidade; atender crianças de 2 a 6 anos de famílias de baixo poder aquisitivo; comprometer-se a incluir no cardápio os alimentos fontes de ferro sugeridos.

Foram incluídas na pesquisa as crianças que estavam frequentando a escola no período integral e as que frequentavam apenas o turno da tarde, por disporem de uma grande refeição (jantar). Não foram incluídas as crianças cujos responsáveis se recusaram a assinar o termo de consentimento, que não responderam os questionários aplicados, crianças

que saíram da instituição ou que tiveram frequência escolar inferior a 60%. A pesquisa teve apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e foi desenvolvida em duas etapas: diagnóstica e de intervenção.

Etapas Diagnóstica

Fatores socioeconômicos e de saúde: Aplicou-se um questionário estruturado, aos pais ou responsáveis, organizado em dois blocos: (1) dados socioeconômicos, com idade da mãe/responsável, escolaridade e profissão dos pais/responsáveis, renda familiar mensal; e (2) dados da criança, com informações sobre o estado de saúde, amamentação, introdução de alimentação complementar, hábitos alimentares, ocorrência de infecções e ocorrência de anemia nos últimos seis meses.

Estado nutricional: Peso e altura em duplicata. Para obtenção do peso, trabalhou-se com balança digital Tanita®, na qual a criança foi pesada com um mínimo de indumentária e descalça. Para aferição da estatura utilizou-se o Estadiômetro AlturaExata®. Essas medidas foram coletadas por pesquisadores treinados e submetidas à padronização da técnica de coleta de medidas antropométricas. Para classificação do estado nutricional foram empregados os pontos de corte propostos pela OMS em 2006 e 2007 (BRASIL, 2008).

Ocorrência de anemia: Amostras sanguíneas foram obtidas por punção capilar digital para determinação da concentração de hemoglobina, usando-se hemoglobinômetro portátil Agabê®. Considerou-se anemia a concentração de

hemoglobina inferior a 11,0 g/dl e casos graves de anemia na concentração < 9,5 g/dl (WHO, 2004).

Consumo alimentar: Os dados foram coletados por meio de um questionário de frequência alimentar (QFA) validado para pré-escolares brasileiros (COLUCCI; PHILLIPI; SLATER, 2004), incluindo alimentos regionais.

Higiene pessoal: Procedeu-se à coleta de amostra, com swab embebido em solução fisiológica, da área dos dedos, unhas, dobras de punho e linhas das mãos das crianças. O material coletado foi conservado em formol (5%) e analisado pelo método direto para identificar a presença de ovos e larvas de helmintos e cistos ou oocistos de protozoários, segundo rotina de laboratório de segurança alimentar e nutricional.

Análise do cardápio da escola: Os cardápios foram analisados pelo *software* AVANUTRI® versão 4.0 e comparados à recomendação de ingestão do PNAE (BRASIL, 2009a)

Etapas de intervenção: Esta etapa ocorreu em três fases:

1ª fase: Ajuste do cardápio da escola. Foram sugeridas mudanças para cumprir as recomendações de consumo de proteína, ferro e vitamina C preconizadas pelo PNAE;

2ª fase: Sensorial, onde foi monitorada a aceitação das crianças para os cardápios introduzidos na alimentação escolar;

3ª fase: Estratégia educativa com atividades lúdicas e uso de reforçadores positivos, dividida em estratégia de modelagem e estratégia de manutenção.

Na 1ª fase, o cardápio da escola foi ajustado para atender ao preconizado pelo PNAE, que estabelece uma cobertura de 20% e 70%, respectivamente, para os períodos parcial e integral de tempo de permanência da criança na escola. Também se fizeram ajustes, com a inclusão de novas preparações e alimentos, de forma a adequar a ingestão de calorias totais e nutrientes, especificamente quanto a ferro e vitamina C recomendados (BRASIL, 2009a).

Procurou-se incluir alimentos de baixo custo e fácil acesso para a escola e para a família, como as frutas sazonais, os alimentos disponíveis em mercados locais ou fornecidos pela prefeitura municipal. A gestão da escola foi orientada a adquirir os ingredientes das preparações e os manipuladores foram treinados para executar o novo cardápio.

Na 2ª fase, o monitoramento da aceitação dos cardápios foi efetuado durante quinze dias e consistiu na utilização de um cartão com escala facial analisada em três faixas de aceitação: alta (100% e 75%), baixa (25%) e nenhuma (0%), para cada criança acompanhada. O instrumento era preenchido pelo professor responsável, mediante observação das crianças ao longo das refeições. O monitoramento de aceitação dos cardápios também foi realizado após a fase da estratégia educativa.

Na 3ª fase, desenvolvida em sete semanas, a estratégia educativa foi executada segundo os fundamentos da aprendizagem por modelação que se baseia no uso da imitação ou observação como meio para adquirir conhecimentos (VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003; THEUNISSENA; TATES, 2004). Foram criados super-heróis, denominados Nutri Heróis, representando a saúde (Bela Saúde), o ferro

(Super Ferro) e a vitamina C (Vitamina C), que combatiam o vilão (Pavoroso Anêmico).

No período de modelagem, diversos materiais e dinâmicas educativas, tais como modelos de alimentos fontes de ferro e vitamina C, peças de teatro, brincadeiras, álbum de figurinhas, cartilhas, produção de desenho animado em DVD e música, foram criados associados à figura dos Nutri Heróis e ao combate à anemia (Quadro 1).

Pesquisadores assistentes fantasiados de Nutri Heróis e de Pavoroso Anêmico promoviam atividades em sala de aula com as crianças empregando os diversos materiais lúdicos produzidos. Alguns desses materiais foram aplicados como reforços positivos para fortalecer a aprendizagem. No Quadro 1 estão descritas as atividades realizadas durante esse período.

Os modelos de alimentos representavam os alimentos introduzidos no cardápio da escola: fígado, folha verde-escuro, rapadura, acerola, caju, goiaba, laranja e limão, além da carne, do feijão e do ovo, cujo consumo foi estimulado.

Na cartilha de atividades exibiam-se diversos tipos de exercícios incluindo pintura de personagens e alimentos, liga-pontos, labirinto, completa-palavras com vogais, seleção de alimentos saudáveis e desenho livre, associados aos Nutri Heróis no combate à anemia.

Três vezes por semana executavam-se atividades abordando o tema, uma delas envolvendo a participação dos personagens em dinâmicas teatrais. Nas outras duas vezes, os professores estimulavam as crianças, por meio de exercícios com a cartilha de atividades, a assistir o desenho animado e cantar a música dos Nutri Heróis “Xô Anemia”.

Quadro 1: Descrição das atividades realizadas na fase de intervenção com pré-escolares de uma escola comunitária de educação infantil. Fortaleza-CE, 2012.

ATIVIDADE	OBJETIVO	METODOLOGIA	PERÍODO
Teatro de Personagens	Apresentar história com os personagens, seus alimentos fontes e as complicações da anemia	Teatro com os personagens e alimentos fontes de ferro e vitamina C	1ª Semana
Bola no Cesto	Associar os personagens/ nutrientes com seus alimentos fontes	Brincadeira com bolas representando os alimentos e cestos personalizados com os Nutri Heróis	2ª Semana
Aprendendo a Lavar as Mãos	Ensinar noções de higiene como lavar as mãos	Teatro interativo e Pintura de mãos	3ª Semana
Jogo da Memória	Memorizar os alimentos fontes de ferro e vitamina C	Jogo da memória utilizando cartas gigantes	4ª Semana
Caça ao Tesouro	Estimular o interesse pelos alimentos que combatem a anemia	As crianças encontram os alimentos escondidos pelo Pavoroso Anêmico e os entregam aos respectivos Nutri Heróis	5ª Semana
Lanche Saudável	Conhecer os alimentos fontes de ferro e vitamina C experimentando-os <i>in natura</i>	As crianças conhecem os alimentos fontes de ferro e vitamina C através da visão, tato, olfato e paladar	6ª Semana
Estátua	Reforçar o aprendizado utilizando a música	Interação entre os personagens e as crianças utilizando a música tema	7ª Semana
Cartilha Educativa	Sedimentar o conhecimento passado pelos personagens	Desenho livre, pintura, ligando pontos, labirinto, e outras atividades envolvendo os personagens e os alimentos	Duas vezes na semana
Desenho Animado	Exibir os Nutri Heróis combatendo as doenças	Apresentação do desenho animado em salas de aula pelos professores	Fase de manutenção
Música dos Nutri Heróis	Ensinar sobre alimentos fontes de ferro e vitamina C	Professores e crianças cantam a música	Durante as atividades

Incorporação do conteúdo transmitido: Antes das crianças receberem estímulos ou informações relacionadas ao consumo de alimentos para a prevenção da anemia, os professores aplicaram uma atividade de desenho livre, com o tema como ajudar os Nutri Heróis na luta contra o Pavoroso Anêmico. Essa mesma atividade foi aplicada no período de manutenção da estratégia educativa. Os professores identificavam o significado dos desenhos conforme o relato das crianças. A comparação entre os desenhos dos dois momentos tinha como objetivo avaliar a incorporação do conhecimento transmitido.

No período de manutenção, com duração de três meses, as crianças receberam como reforçador positivo um álbum de figurinhas. Semanalmente eram entregues figuras que reforçavam os conhecimentos de higiene pessoal, alimentos fontes de ferro e vitamina C e os Nutri Heróis.

Paralelamente, foram realizados oito encontros com os pais/responsáveis, abordando temas sobre alimentação saudável para a família, higiene pessoal, ambiental e dos alimentos, causas e consequências da anemia, e oficinas de preparação de receitas com alimentos fontes de ferro e vitamina C. Como reforçadores de conteúdo foram distribuídos ímãs e receitas culinárias.

Análise dos Dados

Para avaliação do conhecimento assimilado pelas crianças utilizou-se uma escala hedônica de três faces: “não gosto”, “gosto” e “gosto muito”, com vistas a identificar as preferências quanto aos alimentos. Também foram aplicadas

questões sobre a identificação dos alimentos, associação dos alimentos com os Nutri Heróis, e o efeito de ambos sobre o corpo. O instrumento seguiu a proposta de Jorge (2006) e Plum (1997), com adaptações.

Análise estatística: Para a caracterização da amostra, as variáveis foram apresentadas por meio de médias, desvios padrão e proporções. Para comparar as médias de variáveis contínuas empregou-se o teste t de Student e para testar a associação entre variáveis categorizadas o qui quadrado. A razão de chances (RC) e respectivo intervalo de confiança a 95% (IC95%) foram usados como medida de associação. Em todos os testes estatísticos, o nível de significância foi igual ou inferior a 5%. O *software* utilizado foi o SPSS versão 13.0.

Resultados e Discussão

Participaram do estudo 78 crianças com idade média de 55 ± 14 meses, sem diferença significativa entre os gêneros. Em relação ao tempo de permanência na escola, 49,4% ficavam em tempo integral, e recebiam quatro refeições (almoço, jantar e dois lanches). As demais recebiam duas refeições (lanche da tarde e jantar).

Fatores socioeconômicos: Em relação à escolaridade prevaleceu o ensino fundamental completo, 25,8% para os pais e 30,4% para as mães. Quanto ao trabalho, 86,7% dos pais e 72,6% das mães estavam empregados. Moravam com a criança, em média, 3,2 pessoas. A maioria dos entrevistados relatou coleta de lixo por serviço público (73,9%) e rede geral nos domicílios para abastecimento de água (94,2%) e esgoto (53,8%).

No tocante à renda familiar, 59,6% recebiam menos de um salário mínimo (SM) e 28,8% 1,5 SM. A renda *per capita* para 47,1% era de um quarto do salário mínimo. Entre as famílias que recebiam algum benefício (61,9%), o mais citado foi o Programa Bolsa Família (96,2%), conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição segundo características socioeconômicas de pré-escolares de uma escola comunitária de educação infantil. Fortaleza-CE, 2011/2012.

VARIÁVEIS	N	FREQUÊNCIA (%)	
Renda Familiar	< 1/2 SM	10	13,0
	Entre 1/2 e 1 SM	21	27,0
	Entre 1 SM e 1 ½ SM	15	19,2
	Entre 1 1/2 SM e 2 SM	3	3,8
	Mais de 2 SM	3	3,8
	Não respondeu	26	33,3
Água	Rede geral	65	83,3
	Poço ou nascente	3	3,8
	Não canalizada	1	1,3
	Não respondeu	9	11,6
Esgoto	Rede geral de esgoto	35	44,9
	Fossa séptica	24	30,7
	Fossa rudimentar	6	7,7
	Não respondeu	13	16,7
Coleta de Lixo	Coletado por serviço de limpeza	51	65,3
	Colocado em caçamba de serviço de limpeza	14	17,9
	Colocado em terreno baldio	3	3,8
	Não respondeu	10	13,0
Escolaridade Pai	Somente alfabetizado	10	13,0
	Não alfabetizado	6	7,7
	Ensino médio incompleto	9	11,6
	Ensino médio completo	16	20,5
	Ensino fundamental incompleto	14	17,9
	Ensino fundamental completo	5	6,4
	Ensino superior incompleto	2	2,4
	Não respondeu	16	20,5

Escolaridade Mãe	Somente alfabetizado	5	6,4
	Não alfabetizado	5	6,4
	Ensino médio incompleto	16	20,5
	Ensino médio completo	21	27,0
	Ensino fundamental incompleto	15	19,2
	Ensino fundamental completo	4	5,1
	Ensino superior incompleto	1	1,3
	Ensino superior completo	2	2,4
	Não respondeu	9	11,6
Benefício Social	Sim	39	50,0
	Não	24	30,8
	Não respondeu	15	19,2

Sobre as condições de saúde das crianças, a média de peso ao nascer foi $3,4\text{kg} \pm 0,7$. Enquanto 23,8% apresentaram peso baixo ou insuficiente ao nascer, 18,6% nasceram com excesso de peso e 14,5% pré-termo. A maioria foi amamentada (81,8%) e 44,6% por cerca de 180 dias em aleitamento materno exclusivo. Quanto ao uso de suplementação anterior de ferro, 36,5% já haviam utilizado a suplementação alguma vez. Para 62,3% das crianças, o acompanhamento regular por um serviço de saúde foi frequente.

De acordo com Monteiro, Szarfac e Mondini (2000), a renda é um determinante significativo nas condições de saúde, em face da sua ampla influência na possibilidade de aquisição e utilização de bens e serviços como alimentação, moradia, vestuário e saneamento. Quanto à escolaridade materna, sua relação pode estar associada com o estado nutricional das crianças, influenciando diretamente na transferência de conhecimentos relativos à saúde (CASTRO *et al.*, 2005).

Estado nutricional: Na avaliação antropométrica anterior à intervenção, participaram 71 crianças, das quais 8,5% apresentaram baixo peso, 18,3% sobrepeso e 8,5%

obesidade, para a relação IMC/Idade. Constatou-se maior prevalência de sobrepeso e obesidade, em consonância com os resultados encontrados nos últimos estudos nacionais, com notável redução da prevalência de desnutrição infantil, acompanhada do aumento do excesso de peso e da obesidade (CONSEA, 2010).

Segundo os indicadores de Vigilância Alimentar e Nutricional do Brasil, houve uma redução de 4,5% na prevalência de baixo peso e aumento de 2,3% para peso elevado em crianças menores de 10 anos na região Nordeste (BRASIL, 2009b). Estudos avaliando o efeito de intervenções educativas sobre o estado nutricional mostraram variação significativa de peso e altura no decorrer das fases de intervenção, como observado por Hu *et al.* (2009) e por Gnoneim, Hassan e Amine (2004), que obtiveram diminuição do baixo peso e do desperdício de alimentos.

Ocorrência de anemia: Do total de crianças que participaram da intervenção, 58 fizeram avaliação de hemoglobina, sendo 17,2% (10 crianças) diagnosticadas com anemia. A dosagem média foi de 12,3 g/dl $\pm$ 1,3, e houve somente um caso de anemia grave (8,6 g/dl).

Estudos recentes de avaliação da prevalência e fatores determinantes da anemia ferropriva ressaltam a interação de múltiplas causas para essa patologia. Destas, as mais destacadas pela literatura são a baixa renda familiar e a escolaridade materna, a falta de acesso aos serviços de saúde, a precariedade nas condições de saneamento e a dieta inadequada em ferro. A prevalência de anemia observada neste estudo foi inferior à observada em âmbito nacional, com percentual categorizado como questão de saúde pública moderada (entre

20 e 29,9%). Essa prevalência torna-se bem menor quando comparada à prevalência global de 47% (PETTIT; ROWLEY; BROWN, 2011; JORDÃO, BERNARD; BARROS FILHO, 2009).

Os resultados mostram um panorama positivo quando confrontados com as prevalências de estudos realizados entre 1990 e 2000. Uma hipótese para isso deve-se às políticas públicas de prevenção da anemia infantil adotadas utilizando estratégias de fortificação de farinhas, promoção de mudanças alimentares e iniciativas de suplementação profilática nos primeiros dois anos de vida (BRASIL, 2009c).

Ao mesmo tempo em que o desenvolvimento socioeconômico amplia o acesso aos alimentos, serviços, ações de saúde e outros condicionantes favoráveis ao estado nutricional, evidencia-se a ocorrência simultânea do sobrepeso/obesidade e da anemia carencial, gerando um paradoxo característico da transição nutricional brasileira, na qual as carências nutricionais estavam, inicialmente, mais associadas aos quadros de desnutrição (BATISTA FILHO *et al.* 2008; BRIGGS; FLEISCHHACKER; MUELLER, 2010). Portanto, essa deficiência não está relacionada, somente, com o baixo peso, mas também com hábitos alimentares inadequados cujos resultados são alterações no estado nutricional.

Consumo alimentar: Ao questionário de frequência alimentar, responderam setenta responsáveis, antes da intervenção. Para o consumo “raro”, sobressaiu o grupo das verduras e legumes, com 70,5%. Quanto ao consumo “frequente”, observou-se maior percentual de carnes (34,6%) e frutas (35,0%). No consumo “diário”, prevaleceu maior consumo do grupo do feijão (65,7%), cereais e massas (38,3%). O grupo do leite e derivados apresentou baixo consumo

“diário” (31,8%) quando considerada a grande demanda das crianças por esses alimentos.

Entre as crianças nas quais se detectou anemia nos últimos seis meses pregressos, identificou-se consumo “frequente” de laranja e sopa de carne (61,5%) com $p < 0,05$. A relação inversa entre o consumo de alimentos fontes de nutrientes essenciais e a incidência de doenças como a anemia em meses anteriores poderia ser justificada pela maior preocupação com a alimentação saudável nos casos de diagnóstico e tratamento dessas patologias.

Higiene pessoal: No tocante à avaliação das condições de higiene das mãos, dentre as crianças que fizeram o exame nos dois momentos ($n=49$), houve um aumento de 10,20% nos resultados negativos.

Pesquisa realizada por Brito *et al.* (2003) encontrou elevado percentual (32,2%) de prevalência de anemia em crianças e adolescentes já parasitados, leve ou moderadamente. Segundo os autores, a faixa etária inferior a 3 anos foi a que denotou maior associação entre anemia e enteroparasitoses (34,6%). O alto parasitismo nesta faixa etária pode estar associado à má nutrição, à baixa condição socioeconômica e à falta de hábitos higiênicos.

Etapa de intervenção: Para ajustar a adequação do cardápio conforme preconizado pelo PNAE (BRASIL, 2009c), houve a necessidade de introduzir alguns alimentos nas diferentes refeições ofertadas pela escola. Os ajustes nutricionais para ferro e vitamina C estão detalhados na Tabela 2. Foi preciso se adaptar o aporte de ferro em todos os cardápios, por se apresentarem deficientes para a faixa etária de 4 a 5

anos de idade, e também no lanche da manhã para crianças de 1 a 3 anos.

No cardápio semanal, ao lanche, somaram-se carne moída, ovos, cuscuz e farinha de cereal enriquecida com ferro. No almoço, fígado, couve-manteiga, feijão, ovos, acompanhados de rapadura, frutas, suco de acerola, laranja, limão, goiaba ou caju. Ao lanche da tarde acrescentaram-se vitaminas de frutas e bolo de rapadura. No jantar, um maior número de preparações de sopas de carne e feijão, acrescidas de fígado na preparação.

Tabela 2: Análise comparativa entre o cardápio usual e o ajustado para a intervenção em uma escola comunitária de educação infantil. Fortaleza-CE, 2011/2012.

Nutriente	Anterior	Ajustado	Recomendado	
			1 - 3 anos	4 - 5 anos
Período da Manhã - lanche da manhã				
Ferro (mg)	1,0	2,6	1,4	2,0
Vitamina C (mg)	9,0	83,4	3,0	5,0
Período da Tarde - lanche da tarde e jantar				
Ferro (mg)	2,2	6,7	2,1	3,0
Vitamina C (mg)	45,2	111,1	4,5	7,5
Tempo Integral - lanche da manhã, almoço, lanche da tarde e jantar				
Ferro (mg)	5,7	9,4	4,9	7,0
Vitamina C (mg)	56,5	207,3	10,5	17,5

A seguir, como se verifica na Tabela 3, a aceitação das refeições melhorou significativamente, exceto no lanche da manhã, apesar da significativa queda da rejeição desta refeição comparativamente ao observado antes da intervenção.

Tabela 3: Aceitação do cardápio antes e após a estratégia educativa pelos pré-escolares em uma escola comunitária de educação infantil. Fortaleza-CE, 2011/2012.

Refeições	Aceitação %	Antes %	Durante %	Após %	p*
Lanche da Manhã	Boa	79,9	83,2	68,6	< 0,001
	Baixa	7,8	6,6	25,7	
	Nenhuma	12,3	10,2	5,7	
Almoço	Boa	82,8	89,9	87,14	0,489
	Baixa	13,3	7,9	8,6	
	Nenhuma	3,9	2,2	4,3	
Lanche da Tarde	Boa	89,1	95,7	96,7	0,003
	Baixa	7,8	3,2	2,0	
	Nenhuma	3,0	1,1	1,3	
Jantar	Boa	64,8	81,8	76,4	< 0,001
	Baixa	9,9	4,3	3,8	
	Nenhuma	25,3	13,9	19,8	

* Teste χ^2 .

Estudo realizado por Lowe *et al.* (2004), que avaliou a aceitação de frutas e verduras em pré-escolares, antes, durante e após intervenção educativa, encontrou resultado semelhante. Nele se identificou maior consumo durante a intervenção do que antes desta. Após a intervenção a preferência das crianças por frutas e legumes também mostrou um aumento significativo.

Incorporação do conteúdo transmitido: No referente ao desenho livre feito pelas crianças, quando indagadas sobre “Como ajudar o Super Ferro e a Vitamina C a combater o vilão Pavoroso Anêmico, antes e após as atividades educativas (Tabela 4), notou-se um aumento expressivo no número médio de desenhos associados aos personagens e alimentos fontes de ferro e vitamina C ($p < 0,05$). Cinco crianças não fizeram o desenho em um dos dois momentos e, portanto, foram excluídas desta análise.

Antes da intervenção, os desenhos estavam associados, em sua maioria, a alimentos de consumo habitual como frutas, arroz, feijão, leite, dentre outros. Após a intervenção, houve prevalência de desenhos que representavam os alimentos e personagens utilizados na intervenção.

Conforme os resultados revelaram, 51% das crianças relacionaram positivamente uma das abordagens empregadas durante a intervenção como forma de combate à anemia. Percebeu-se associação positiva para a saúde e negativa para a doença, porquanto 21,6% das crianças responderam cantando a música ensinada, 15,4% referiram que se tornariam fortes se comessem mais, 9,6% citaram os alimentos fontes de ferro e vitamina C e 3,8% referiram os personagens como alternativa para combater a anemia.

Tabela 4: Comparativo entre os desenhos livres feitos pelos pré-escolares numa escola comunitária de educação infantil, antes e após intervenção educativa. Fortaleza-CE, 2011/2012.

Descrição	Antes		Após		p*
	N	%	N	%	
Um ou nenhum alimento	64	85,3	18	24,0	0,006
Mais de um alimento	11	14,7	57	76,0	
Em branco ou desenho não identificado	18	24,0	8	10,7	
Paisagem, sentimentos	12	16,0	10	13,3	
Alimentos diversos	30	40,0	15	20,0	
Personagens ou alimentos da intervenção	15	20,0	42	56,0	
Total	75	100	75	100	

* Teste χ^2 .

Vale salientar, porém: dentre as crianças que não souberam responder aos questionamentos, a maioria estava com idade inferior a 43 meses, logo, é preciso considerar as dificuldades de verbalização formal dessa idade (Tabela 5).

Tabela 5: Relação entre a idade e a resposta sobre como combater a anemia em pré-escolares de uma escola comunitária de educação infantil. Fortaleza-CE, 2011/2012.

Idade em meses	Total		Não Sabe		Alimentos (ferro e vitamina C)		Música "Xô Anemia"		Nutri Heróis		Devemos ficar forte/ comer muito		Destruindo a anemia	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
31 ---- 43	14	27,5	9	64,3	2	14,3	1	7,1	--	--	--	--	2	14,3
43 ---- 55	10	19,6	2	20,0	--	--	6	60,0	--	--	2	20,0	--	--
56 ---- 68	14	27,5	4	28,6	1	7,1	2	14,3	1	7,1	5	35,7	1	7,1
69 ---- 85	13	25,5	4	30,8	2	15,4	2	15,4	1	7,7	1	7,7	3	23,1
Total	51	100	19	37,3	5	9,8	11	21,6	2	3,9	8	15,7	6	11,8

Teste χ^2 ($p=0,042$).

Estudo desenvolvido por Plum (1997) avaliou os conhecimentos de nutrição em pré-escolares sobre alguns alimentos, sua identificação, classificação (animal ou vegetal), origem, forma de preparo e efeito no corpo. Segundo evidenciado, um percentual de 95% das crianças com 3 anos identificou corretamente as verduras. Quanto ao efeito desses alimentos no corpo, elas tiveram respostas categorizadas em ideias semelhantes como "bons para o corpo", "grande e forte", "sentir-se bem", "cuidar do corpo" e "saúde e crescimento". Nesse estudo, as crianças relacionaram a cenoura (26%) e o feijão (39%), por exemplo, com conceitos de saúde ou crescimento, após aplicação de jogo educativo de nutrição.

Bisoli e Lanzillotti (1997), ao avaliar uma proposta de educação nutricional em pré-escolares de uma escola comunitária de educação infantil do Rio de Janeiro, na qual os nutrientes também foram apresentados como heróis para as crianças, observaram que os pré-escolares conheciam os personagens com suas respectivas imagens. Eles citaram a função de cada um, portanto, a população alvo assimilou favoravelmente o conteúdo.

Conclusão

O presente estudo avaliou, em diversas dimensões, o impacto de uma intervenção educativa voltada para a prevenção da anemia ferropriva: conhecimentos, preferências, aceitação e estado de saúde de pré-escolares.

Consoante o observado, o emprego de uma metodologia associando atividades lúdicas frequentes e o uso de reforçadores positivos com as crianças, além das mudanças no cardápio incluindo preparações ricas em ferro e vitamina C, mostrou impacto positivo na assimilação do conteúdo proposto que se refletiu na melhora do consumo alimentar e hábitos higiênicos.

Diante dos fatores de risco citados na literatura para a prevalência da anemia ferropriva, é fundamental o aprofundamento de associações multivariadas entre essa patologia e seus determinantes, visto que a anemia possui etiologia multicausal englobando condições socioeconômicas, biológicas e de consumo alimentar.

Urge a busca mais efetiva por metodologias que respeitem as características específicas de cada público alvo,

considerando as etapas de desenvolvimento e maturação cognitiva. A conscientização sobre hábitos alimentares desde a infância é primordial na prevenção das doenças

Contudo, a eficácia de ações em educação nutricional deve estar embasada não somente na transmissão de conhecimentos específicos, mas também em estratégias centradas nas características motivacionais do indivíduo e sua relação social e ambiental. Desse modo, poderá propiciar real mudança de comportamento e atitude, logo, melhorar a qualidade de vida.

Referências

ABID, J. A. Teoria Moral de Skinner e Desenvolvimento Humano. **Revista Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 14, n. 1, p. 107-117, 2001.

ARCANJO, F. P. N.; PINTO, V. P.; COELHO, T. M.; AMANCIO, R., O. M. S.; MAGALHAES, S. M. M. Anemia Reduction in Preschool Children with the Addition of Low Doses of Iron to School Meals. **Journal of Tropical Pediatrics**, v. 54, n. 4, p. 243-247, 2008.

BASKALE, H. B. A; BAHAR, Z. Use of Piaget's theory in preschool nutrition education. **Revista Nutrição, Campinas**, v. 6, n. 22, p. 905-917, 2009.

BATISTA FILHO, M.; SOUZA, A. I.; MIGLIOLI, T. C.; SANTOS, M.C. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 247-257, 2008.

BEZBARUAH, N.; BRUNT, A. The Influence of Cartoon Character Advertising on Fruit and Vegetable Preferences of 9- to 11-Year-Old

Children. **Journal of Nutrition Education and Behavior**. v. 44, p. 438-441, 2012.

BISOLI, M. C.; LANZILLOTTI, H. S. Educação Nutricional como forma de intervenção: avaliação de uma proposta para pré-escolares. **Rev. Nutr.** Campinas, v. 10, n. 2, p. 107-113, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Referências Nutricionais para o Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Documento Final referente ao Grupo de Trabalho revisado pelo Centro de Referência**. 2009a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Indicadores de Vigilância Alimentar e Nutricional**: Brasil, 2006. Brasília: Ministério da Saúde, 2009b. 142p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher-PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília, **Centro Brasileiro de Análise e Planejamento**, 2009c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde**. Departamento de Atenção Básica. Brasília : Ministério da Saúde, 2008. 61 p. : il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).

BRIGGS, M.; FLEISCHHACKER, S.; MUELLER, C. G. Position of the American Dietetic Association, School Nutrition Association and Society for Nutrition Education: Comprehensive School Nutrition Services. **Journal of Nutrition Education and Behavior**. v. 42, n. 6, p. 360-371, 2010.

BRILEY, M.; McALLASTER, M. Position of the American Dietetic Association: Benchmarks for nutrition programs in child care settings. **J. Am. Diet. Assoc.** v. 111, p. 607-615, 2011.

BRITO, L. L.; BARRETO, M.; SILVA, R. C. R.; ASSIS, A. M. O.; REIS, M. G.; PARRAGA, I.; BLANTON, R. E. Fatores de risco para anemia por deficiência de ferro em crianças e adolescentes parasitados por helmintos intestinais. **Pan Am J Public Health.** v. 6, n. 14, 2003.

CASTRO, T. G.; NOVAES, J. F.; SILVA, M. R.; COSTA, N. M. B.; FRANCESCHINI, S. C. C.; TINOCÔ, A. L. A.; LEAL P. F. G. Caracterização do consumo alimentar, ambiente socioeconômico e estado nutricional de pré-escolares de escola comunitária de educação infantis municipais. **Revista de Nutrição de Campinas.** v. 3, n. 18, p. 321 – 330, 2005.

COLUCCI, A. C. A.; PHILIPPI, S. T.; SLATER, B. Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para avaliação do consumo alimentar de crianças de 2 a 5 anos de idade. **Revista Brasileira de Epidemiologia,** São Paulo, v. 7, n. 4, p. 393-401. 2004.

CONSEA. A Segurança Alimentar e Nutricional e o Direito Humano à Alimentação Adequada no Brasil Realização - Indicadores e Monitoramento - da Constituição de 1988 aos dias atuais. **CONSEA.** 2010. 284p.

GIBNEY, M. J.; VORSTER, H. H.; KOK, F. J. **Introdução à nutrição Humana.** Editora Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2005.

GHONEIM E. H.; HASSAN M. H.; AMINE, E. K. An intervention programme for improving the nutritional status of children aged 2–5 years in Alexandria. **East Mediterr Health J.** v. 10, p. 828–843, 2004.

HU, C.; YE, D.; LIY.; HUANGY. L. G.; WANG, S. School of Public Health, Anhui Medical University, Mei Shan Road, Hefei, Anhui, People's Republic of China. **Public. Health Nutrition**. v. 13, n. 2, p. 253–260, 2009.

JORDÃO, R. E.; BERNARDI, J. L. D.; BARROS FILHO A. A. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. **Rev Paul Pediatr.**, v. 27, p. 90-98, 2009.

JORGE, I. M. G. **Preferência e grau de aceitação de alimentos por pré-escolares com excesso de peso, matriculados em escola comunitária de educação infantil e pré-escolas da COSEAS/USP.** Dissertação do Programa de Pós Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

KHAN, Y.; BHUTTA, Z. A. Nutritional Deficiencies in the Developing World: Current Status and Opportunities for Intervention. **Pediatr Clin. N. Am.** v. 57, p. 1409-1441, 2010.

LANES, D. V. C.; SANTOS, M. E. T.; SILVA, E. F. S. J.; LANES, K. G.; FOLMER, R.L.P.V. Estratégias lúdicas para a construção de hábitos alimentares saudáveis na educação infantil. **Revista Ciências & Ideias**. v. 4, p. 1-12, 2012.

LOWE, C. F.; HORNE, P. J.; TAPPER, K.; BOWDERY, M.; EGERTON, C. Effects of a peer modeling and rewards-based intervention to increase fruit and vegetable consumption in children. **European Journal of Clinical Nutrition**, n. 58, p. 510-522, 2004.

MALMBERGA, L. E.; MWAURAB, P.; SYLVA, K. Effects of a preschool intervention on cognitive development among East-African preschool children: A flexibly time-coded growth model. **Early Childhood Research Quarterly**. v. 26, p. 124–133, 2011.

MOHAMADI, F. S.; ASADZADEH, H.; AHADI, H.; JOMEHRI F. Testing Bandura's Theory in school. **Procedia Social and Behavioral Sciences**. v. 12, p. 426-435, 2011.

MONTEIRO C. A.; SZARFARC S. C. S.; MONDINI, L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Rev Saúde Pública**. v. 34, n. 6, p.62-72, 2000.

OLIVEIRA, M. A. A.; OSÓRIO M. M.; RAPOSO, M. C. F. Fatores socioeconômicos e dietéticos de risco para a anemia em crianças de 6 a 59 meses de idade. **Revista: J Pediatr**. v. 54, n. 1, p. 39-46, 2007.

PETTIT, K.; ROWLEY, J.; BROWN, N. Iron deficiency. **Paediatrics and child health**. v. 21, n. 8, p. 339-343, 2011.

PLUM, J. M. **Nutrition knowledge assessment of Preschool children**. Thesis submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg, Virginia June 2, 1997.

PRELIP M.; KINSLER, J.; THAI, C. L.; ERAUSQUIN, J. T.; SLUSSER, W. Evaluation of a School-based Multicomponent Nutrition Education Program to Improve Young Children's Fruit and Vegetable Consumption. **Journal of Nutrition Education and Behavior**. v. 44, p.310-318, 2012.

SALVI, C.; CENI, G.C. Educação nutricional para pré escolares da associação escola comunitária de educação infantil Madre Alix. **Revista eletrônica de extensão: Vivências**. v. 5, n. 8: p. 71-76, 2009.

SANOU, D.; O'BRIEN, H. T. Nutrition intervention and adequate hygiene practices to improve iron status of vulnerable preschool Burkinabe children. **Nutrition**. v. 26, p. 68-74, 2010.

SOUZA M.M. **Avaliação de Programas Sociais: Um estudo sobre os efeitos de um programa de educação alimentar visando à melhoria dos hábitos alimentares**. Tese de doutorado. Brasília, DF, 2010.

SOUZA O. F.; MACEDO, L. F.; OLIVEIRA, C. S. M.; ARAÚJO, T. S.; MUNIZ, P. T. Anaemia in children from Rio Branco, AC: prevalence and associated factors. **Journal of Human Growth and Development**. v. 3, p. 307-313, 2012.

THEUNISSENA, N. C. M.; TATES, K. Models and theories in studies on educating and counseling children about physical health: a systematic review. **Patient Education and Counseling**. v. 55, p. 316-330, 2004.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L.S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Revista Psicologia Escolar e Educacional**, v. 7, n. 1, p. 11-19, 2003.

WATTS, S. O.; PINERO, D. J.; ALTER, M. M.; LANCASTER, K. J. An Assessment of Nutrition Education in Selected Counties in New York State Elementary Schools (Kindergarten through Fifth Grade). **Journal of Nutrition Education and Behavior**. v. 44, p. 474-480, 2012.

WENGREEN, H.J.; MADDEN, G.J.; AGUILAR, S.S.; SMITS, R.R.; JONES, B.A. Incentivizing Children's Fruit and Vegetable Consumption: Results of a United States Pilot Study of the Food Dudes Program. **Journal of Nutrition Education and Behavior**. v. 45, n. 1 p. 54-59, 2013.

WHO. Assessing the iron status of populations: report of a Joint World Health Organization/Centers for Disease Control and Prevention Technical Consultation on the Assessment of Iron Status at the Population Level. **WHO**. Geneva, Switzerland, p. 6-8, 2004.

WOOLNER, J. **Children's Food Preferences: A Behavioural Analysis**. [doctoral dissertation]. University of Wales, Bangor, 2000.

ADAPTAÇÃO E VALIDAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR PARA ADOLESCENTES DE ESCOLA PÚBLICA

Sherida da Silva Neves
Nádia Tavares Soares
Paulo César de Almeida

Introdução

A dificuldade básica em estudos epidemiológicos sobre dieta e doença é relacionada às medições dos níveis de ingestão habitual de alimentos e nutrientes nos indivíduos, em longo prazo. De modo geral os dados alimentares são obtidos por meio de questionários estruturados, os quais tendem a erros importantes, que implicam substancial perda de poder estatístico e vieses na estimativa do risco relativo, como medida de associação entre dieta-doença. Com efeito, o poder do teste estatístico de associação depende da variação da verdadeira ingestão alimentar distinguida pelo questionário de registro utilizado. Assim, com vistas a aumentar o poder do teste, a variação dos níveis de ingestão dietética deverá ser a maior possível (KAAKS; RIBOLI, 1997). Para tanto, são necessários procedimentos metodológicos cuidadosamente planejados para garantir confiabilidade e precisão aos dados. Com esta finalidade, são desenvolvidos os estudos de validação e calibração.

Neste tipo de estudo, o questionário de frequência alimentar (QFA) é o instrumento comumente adotado e deve ser construído com rigor técnico e validado ou calibrado. Por

validação compreende-se um procedimento que avalia se um instrumento de medição mede aquilo a que se destina a medir (KAAKS; RIBOLI, 1997). No caso do QFA, verifica-se o grau com que é capaz de medir a dieta dos indivíduos estudados (ROCKETT *et al.*, 1997). Calibração é o redimensionamento das medidas obtidas por um método teste, neste caso, o QFA, comparando-o com um método de referência, geralmente, o recordatório de 24 horas (R24h) ou registro alimentar (RA) (STRAM *et al.*, 2000).

A partir do estudo de calibração estima-se um fator de correção a ser usado para ajustar as medidas associativas obtidas pela aplicação do QFA, tornando o risco relativo para diferentes níveis de ingestão dietética livre de viés. Portanto, a validação permite definir o grau de acurácia do instrumento, enquanto a calibração é utilizada para estimar fatores de calibração, tornando as medidas mais precisas (KAAKS *et al.*, *apud* KAAKS *et al.*, 2002). Destaca-se que o instrumento deve ser utilizado na população para a qual foi validado a fim de manter a precisão. Os estudos de calibração podem ser desenvolvidos para permitir o uso de um QFA validado inicialmente para grupos populacionais de diferentes áreas geográficas ou etnias (KYNAST-WOLF *et al.*, 2002).

Como consta em pesquisa, o consumo alimentar de adolescentes é característico pela dificuldade de mensuração, em face da iminente formação de hábitos alimentares inadequados. Neste prisma, o consumo de alimentos industrializados e *fast food*, ricos em gordura saturada e açúcar, determinam o alto conteúdo energético conjuntamente com carência de ferro, cálcio, vitaminas A e C (LIMA, 2004; CARVALHO, 2001). Conforme observado, a escassez desses nutrientes está relacionada à baixa ingestão de produtos lác-

teos, frutas, hortaliças, alimentos fontes de proteína e ferro (CARVALHO, 2001). Tais práticas alimentares decorrem dos valores recebidos da família, dos amigos e da mídia (SANTOS, 2005). Segundo Teixeira (2009), a correta avaliação do consumo alimentar dessa população é fundamental para identificar previamente os fatores de risco associados ao desenvolvimento de doenças crônicas.

Diante da diversidade de fatores que influenciam o hábito alimentar dos adolescentes e da ausência de QFA validado para esse público em Fortaleza, esse estudo propôs a validação de um QFA com base no instrumento original, validado para adolescentes de São Paulo. Desta forma, buscou aproximar as medidas obtidas por esse QFA da ingestão real, tornando o instrumento útil na avaliação do risco de desenvolvimento de doença associada à alimentação dos adolescentes.

Metodologia

População e amostra: A população do estudo compreendeu 1.470 adolescentes estudantes de 10 a 19 anos, matriculados em uma escola da rede pública estadual de Fortaleza, no período de fevereiro a junho de 2012. Foram selecionadas dez turmas de várias séries. Os alunos foram convidados e a amostra foi formada pelos que se dispuseram a participar e que atendiam aos critérios de elegibilidade.

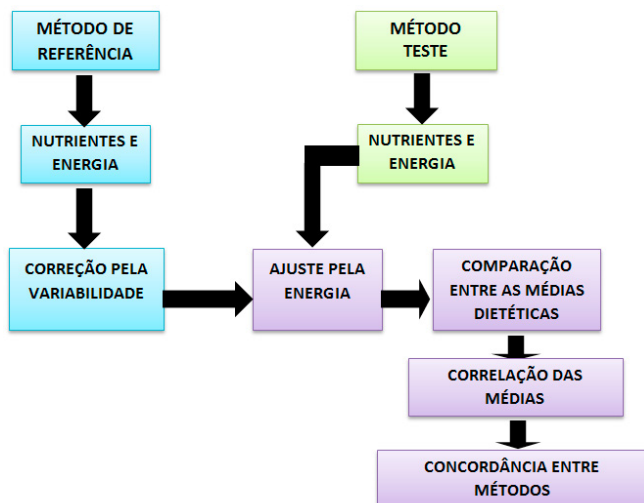
O número de participantes requeridos para detectar as diferenças nas correlações foi calculado consoante a fórmula padrão $[n = (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \sigma^2 / d^2]$ usando a transformação do coeficiente de correlação Z de Fisher, onde $\sigma^2 = 1$ para a escala Z; para $\alpha = 0,05$ e $1 - \beta = 0,80$. Assim, a amostra inicial

foi constituída por 118 sujeitos, portanto, está adequada às recomendações da literatura pertinente. Segundo Willet e Lenart (1998), um tamanho adequado de amostra deve se situar entre 100 e 200 participantes.

Embora o tamanho inicial da amostra tenha sido de 107 alunos, no decorrer da pesquisa houve perda de doze indivíduos. Dessa forma, 98 participaram das quatro etapas previstas, exceto para a vitamina A, porquanto sete participantes foram excluídos da análise de vitamina A, por apresentarem ainda valores de consumo *outlier* (acima de 2.000µg).

Desenho do estudo: O desenho do estudo está ilustrado na Figura 1, onde se expõem resumidamente as etapas do procedimento de validação adotadas.

Figura 1: Esquema das etapas do estudo de calibração do Questionário de Frequência Alimentar para adolescentes de uma escola pública de Fortaleza-CE, 2013.



Instrumento de avaliação do consumo analisado: Foi empregado o QFA desenvolvido, validado e calibrado para adolescentes de São Paulo, denominado QFA para adolescentes - QFAA (SLATER *et al.*, 2003; VOGLI, 2006). O QFAA inclui perguntas relativas à frequência usual de consumo de 94 itens alimentares referentes a um período de seis meses. Com vistas a obter respostas fidedignas dos entrevistados, foram usadas réplicas, apresentando diferentes utensílios comumente utilizados na alimentação, tais como xícaras, pratos, copos e talheres.

Promoveu-se a adaptação do instrumento conforme metodologia descrita por Del Pino (2009). Manteve-se a distribuição original dos alimentos em dez grupos (doces, salgadinhos e guloseimas; salgados e preparações; leite e produtos lácteos; óleos e gorduras; cereais, pães e tubérculos; vegetais; frutas; leguminosas; carnes e ovos; bebidas), assim como a frequência de consumo.

O mencionado instrumento conta com sete opções de frequência de consumo: nunca; menos de 1 vez ao mês; de 1 a 3 vezes ao mês; 1 vez por semana; de 2 a 4 vezes por semana; 1 vez ao dia; 2 ou mais vezes ao dia.

Para a adaptação, vinte adolescentes elegíveis responderam a dois R24h. Com base nos dados desses R24h, excluíram-se os alimentos que não foram citados, como: bolo Pullman, croissant de chocolate, pão batata, enroladinho assado, polenta, pamonha, morango e vinho. Os alimentos citados foram incluídos: chocolate barra, brigadeiro, bolo mole, bolo de chocolate, marujinho, dindim/ gelinho, pudim, mini pizza, lasanha/ macarronada/ panqueca, feijoada, baião de dois, waffer, biscoito animado zoo/ cookies, macaxeira

frita, cuscuz, caju, queijo coalho. Para facilitar a visualização e a definição de alguns alimentos bastante consumidos, esses eram apresentados em conjunto e foram divididos em dois itens: batatinha chips/ salgadinhos, queijo minas/ricota, queijo prato/queijo mussarela.

O QFA foi avaliado por duas nutricionistas conhecedoras dos hábitos alimentares da população em prova de peritos. Foi necessária a retirada de suplementos e alterações no tamanho das porções de apenas alguns itens, no intuito de facilitar o entendimento dos participantes. Assim, arredondaram-se as quantidades para medidas caseiras normalmente consumidas por eles segundo os R24h e embalagens disponíveis no mercado (DEL PINO, 2009).

Método de referência: Como método de referência optou-se pela utilização de R24h de três dias, sendo dois dias durante a semana e um dia de final de semana. Nesse procedimento solicitou-se ao adolescente descrever todos os alimentos consumidos no dia especificado, incluindo o tipo de preparação, os ingredientes usados e a quantidade em medidas caseiras, além do horário e o local da refeição. A escolha do método de referência considerou o critério de independência entre os erros inerentes aos dois métodos (WILLET; LENART, 1998). Considerou, também, o fato dos sujeitos serem adolescentes e possivelmente não possuírem a motivação necessária para preencher registros alimentares.

Coleta de dados: Os adolescentes foram entrevistados em três momentos, respeitando-se o intervalo de vinte a quarenta dias entre cada entrevista. Na primeira entrevista foram obtidas as variáveis a serem utilizadas para classificação do estado nutricional (peso e altura) e informações re-

lativas ao consumo alimentar de 24 horas dos adolescentes. No segundo encontro, houve novo registro de R₂₄ horas. Um dos recordatórios, o relativo ao final de semana, foi coletado pelo telefone. Ao terceiro encontro, os participantes preencheram o QFA. A amostra foi caracterizada segundo estado nutricional e sexo.

Avaliação antropométrica: Aferiu-se o peso por balança eletrônica com capacidade de até 150 kg e variação de 50g e a estatura em duplicata utilizando-se antropômetro portátil com variação de 0,1cm, admitindo-se variação máxima de 0,5 cm entre as duas medidas e calculando-se a média. Neste momento, os adolescentes permaneceram descalços, usando roupas leves e em posição ortostática.

O estado nutricional foi classificado pelo índice de massa corporal (IMC) segundo os pontos de corte em escore z, propostos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2007), usando o *software* WHO anthroplus (Quadro 1).

Quadro 1: Parâmetros de referência para o diagnóstico nutricional a partir do IMC para a idade de 5 a 19 anos, segundo o SISVAN, 2009.

VALORES CRÍTICOS	DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL
< Escore-z -3	Magreza acentuada
≥ Escore z -3 e < Escore z -2	Magreza
≥ Escore z -2 e < Escore z +1	Eutrofia
≥ Escore z +1 e < Escore z +2	Sobrepeso
≥ Escore z +2 e < Escore z +3	Obesidade
> Escore z +3	Obesidade grave

Fonte: Brasil (2009).

Análise da composição nutricional do consumo alimentar: Na análise da composição nutricional, empregou-se a tabela de medidas caseiras, a fim de converter em peso/volume as medidas dos alimentos consumidos (PINHEIRO *et al.* 2005). A avaliação da composição nutricional dos alimentos referidos no R24h e QFAA foi feita com base na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (BRASIL, 2011). Caso o alimento não constasse nessa tabela, também se usavam as elaboradas por Philippi (2002) e a norte-americana do Nutrient Database for Standard Reference (USDA), além dos rótulos dos alimentos.

Para a análise da quantidade consumida com base no QFAA, atribuiu-se peso 1,0 ao consumo referido uma vez por dia e consideradas quantidades proporcionais às demais respostas de frequência (WILLET, 1998). Desta forma, a frequência “2 vezes ou mais por dia” recebeu peso 2; “2 a 4 vezes por semana”, 0,4; “1 vez por semana”, 0,14; “1 a 3 vezes por mês” 0,07. As opções “menos de 1 vez por mês” e “nunca” não foram consideradas nas análises. No Quadro 2, demonstram-se os cálculos.

Os nutrientes analisados entre os dois métodos foram os seguintes: energia, carboidrato, proteína, lipídio, colesterol, fibras, ferro, cálcio, vitaminas A e C.

Quadro 2: Cálculo para o ajuste das quantidades de alimentos referidas no Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes (QFAA) para análise da composição centesimal.

Opção de frequência do QFAA	Cálculo	Fator para a conversão das quantidades do QFAA
Menos de 1 vez por mês ou nunca		0
1-3 vezes por mês	$2 \div 30$	0,07
1 vez por semana	$1 \div 7$	0,14
2-4 vezes por semana	$3 \div 7$	0,43
1 vez por dia	1×1	1
2 vezes ou mais por dia	2×1	2

Fonte: Araújo, Yokoo e Pereira (2010).

Análises estatísticas: Os dados de nutrientes e energia obtidos pelos R24h e QFAA foram tratados estatisticamente de maneira a verificar a concordância entre eles. Na Figura 2, depreendem-se resumidamente os passos desta análise.

Inicialmente, as médias brutas foram testadas quanto à sua distribuição por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. A análise da variabilidade intra e interpessoal dos dados de consumo do R24h, método de referência, foi realizada pelo teste ANOVA. Esta análise forneceu as médias quadráticas dos valores de consumo do grupo (MQ), possibilitando estimar a variância intraindividual (S_w^2) e interindividual (S_b^2), calculadas a partir das seguintes equações:

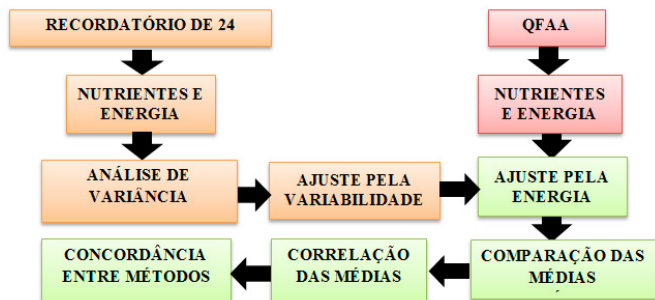
$$S_w^2 = MQ_w$$

$$S_b^2 = (MQ_b - S_w^2)/k$$

O valor de k representa o número de aplicações do método de referência, nesse caso, três dias. Para verificar a variância total S_{obs}^2 , as duas variâncias foram somadas:

$$S_{obs}^2 = S_b^2 + (S_w^2)/k$$

Figura 2: Esquema das etapas para análises de validação dos dados do Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes. Fortaleza-CE, 2013.



Com o valor da variabilidade total, então, foi possível proceder com o ajuste dos valores de cada nutriente por meio da seguinte equação:

$$\text{Valor ajustado do nutriente} = \text{média} + (X_i - \text{média}) \times S_b / S_{\text{obs}}$$

Enquanto a média representa o valor médio de consumo do grupo, X_i é o valor do nutriente consumido por cada indivíduo e a razão S_b / S_{obs} é obtida após tirar a raiz quadrada dos valores S_b^2 e S_{obs}^2 .

Concluído esse procedimento, realizou-se o ajuste dos nutrientes dos R24h e do QFAA pelo consumo de energia, no intuito de estimar a quantidade ingerida de um nutriente específico, independente da quantidade de energia consumida.

Com esta finalidade, aplicou-se o método dos resíduos (WILLETT; HOWE; KUSHI, 1997), o qual utiliza a análise de regressão linear simples, em que o total da energia ingerida pelo indivíduo é considerado como variável independente (X) e o seu consumo do nutriente, variável dependente (Y_e).

$$Y_e = \alpha + \beta X$$

Após a definição do α e do β , obteve-se o resíduo que representa o consumo do mesmo nutriente que não é explicado pelo consumo total de energia. Esse resíduo é a diferença entre o consumo observado do nutriente (Y_o) e o consumo estimado pela energia (Y_e).

Como o resíduo possui média igual a zero, foi somado à constante C. Para o cálculo da constante, utilizaram-se os coeficientes α e β obtidos na regressão anterior e, desta vez, a energia média de todos os indivíduos:

$$C = \alpha + (\beta \times \text{Energia média do grupo})$$

Assim, o nutriente ajustado pela energia foi obtido pela soma do resíduo à constante (C) encontrada.

De maneira idêntica, calculou-se o $QFAA_{\text{ajustado}} = \text{resíduo} + C$, para o QFAA.

$$Y_{\text{ajustado}} = \text{resíduo} + C$$

Análises de validação: Determinou-se a média do consumo de energia e de cada nutriente para os três R24h com o objetivo de visualizar a diferença entre esse método e o QFA.

Para constatar se existem diferenças significativas entre as médias avaliadas para energia e para cada um dos nutrientes por ambos os métodos, aplicou-se o teste t de Student, variáveis paramétricas, e o de Mann-Whitney, variáveis não paramétricas.

Como o objetivo deste estudo foi avaliar se o QFAA é capaz de classificar os indivíduos por níveis de ingestão, foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson, para variáveis com distribuição normal, de Spearman, para variáveis não paramétricas. Quanto mais r estiver próximo de 1, mais forte é a correlação.

Categorizou-se o consumo de energia e nutrientes em quartis de ingestão, para verificar a proporção de indivíduos classificados no mesmo quartil em relação ao QFA e à média dos R24h, ou seja, a porcentagem de concordância, e a proporção de indivíduos classificados em quartis opostos. Tal concordância foi obtida por meio da estatística Kappa, avaliando a exata concordância entre os inquéritos, com diferentes pesos para discordâncias diferentes (TEIXEIRA, 2009). Foram considerados os seguintes valores: acima de 0,80 como concordância ótima; entre 0,61 e 0,80, concordância boa; entre 0,41 e 0,60, concordância moderada; entre 0,21 e 0,40, concordância leve; valores menores de 0,20, concordância pobre entre os métodos ou momentos testados (MASSON, 2003).

Outro método para avaliar a concordância foi o teste de Bland e Altman. Diferente do Kappa, ele verifica a concordância não por agrupamento dos valores em categorias, mas pela sua dispersão individualmente. Assim, foi possível verificar se o QFAA realmente estimou a ingestão alimentar independentemente da magnitude da ingestão, isto é, se foi capaz de medir a ingestão de forma satisfatória, seja em pequeno ou grande número de determinado nutriente. Os dados foram processados no EPI-INFO versão 3.5.2.

A pesquisa foi realizada com auxílio da Fundação Cearense de Apoio a Pesquisa – Funcap.

Resultados

A versão adaptada do QFAA consta de 100 itens alimentares e manteve a característica de ser autoaplicado, com conferência de cada item efetuada pela entrevistadora logo após cada adolescente preencher seu QFAA (DEL PINO, 2009).

Como mostram os dados, os indivíduos participantes estavam entre 10 e 17 anos. Na amostra estudada (95 indivíduos), evidenciou-se elevada frequência de excesso de peso (43,2%), apesar de a maioria ser eutrófica. Segundo o sexo, foi possível observar, o problema do excesso de peso é estatisticamente maior entre os meninos pelo teste exato de Fisher-Freeman-Halton ($P < 0,001$) (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição de frequências e percentuais de adolescentes participantes do estudo segundo o sexo e o estado nutricional de adolescentes de escola pública de Fortaleza-CE 2013.

Estado nutricional	Total		Masculino		Feminino	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Eutrofia	54	56,84	19	45,24	35	66,04
Sobrepeso	22	23,16	7	16,67	15	28,30
Obesidade	17	17,89	14	33,33	3	5,66
Obesidade grave	2	2,11	2	4,76	0	0,00
Total	95	100,00	42	100,00	53	100,00

Verificou-se simetria na distribuição das variáveis por Kolmogorov-Smirnov. Em seguida, decidiu-se sobre o teste de comparação de médias adequado: t de Student, para distribuição paramétrica, e Mann-Whitney, para distribuição não paramétrica. O teste de comparação foi feito para observar se as diferenças foram significativas entre os dados do R24h e QFA brutos e ajustados pela variabilidade e energia (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação das médias dos fatores dietéticos brutos e ajustados a partir da média dos 3 recordatórios de 24 horas e do Questionário de Frequência Alimentar, distribuídos segundo o sexo dos adolescentes de escola pública de Fortaleza-CE, 2013.

Fator dietético	Método	Média	± DP	p	Média	± DP	p
		Dados brutos			Dados ajustados		
Energia	R24h	2.267,84	717,01	0,00 ¹	2.269,29	86,13	0,98 ¹
	QFA	3.215,32	1.485,00		2.267,86	711,90	
Carboidrato	R24h	308,89	106,76	0,00 ¹	308,84	31,59	0,00 ¹
	QFA	418,99	178,32		418,93	73,17	
Proteína	R24h	98,25	36,03	0,00 ¹	97,98	31,59	0,00 ¹
	QFA	418,93	73,17		135,50	15,56	
Lipídio	R24h	72,78	27,80	0,00 ¹	72,78	9,02	0,00 ¹
	QFA	110,16	61,65		110,16	19,65	
Fibra	R24h	20,08	21,07	0,00 ²	20,08	12,08	0,00 ²
	QFA	26,76	16,03		26,76	9,60	
Cálcio	R24h	614,29	358,44	0,00 ¹	614,24	141,37	0,00 ¹
	QFA	1.401,93	934,74		1.401,90	616,00	
Colesterol	R24h	310,74	148,15	0,00 ²	310,73	84,38	0,00 ²
	QFA	558,02	484,45		555,98	9,60	
Ferro	R24h	11,60	14,04	0,01 ²	11,60	10,70	0,00 ²
	QFA	14,33	17,60		14,33	16,99	
Vitamina C	R24h	73,82	104,26	0,00 ²	74,99	104,26	0,00 ²
	QFA	168,44	178,50		168,43	178,50	
Vitamina A	R24h	292,98	200,08	0,32 ²	289,57	72,97	0,33 ²
	QFA	1.243,29	2.260,17		1.246,61	2.258,10	

1 – Teste t de Student; 2 – Teste de Mann-Whitney; p < 0,05 – diferença significativa.

Conforme constatado, os valores dos desvios padrão se reduziram após os ajustes pela variabilidade e energia para todos os nutrientes. O QFA superestimou a energia bruta e todos os nutrientes brutos e ajustados, exceto a vitamina A e a energia ajustada, que se mostraram semelhantes em ambos os métodos.

Em seguida, efetuou-se a correlação entre os dados do R24h e QFA brutos e ajustados pela variabilidade e energia. O coeficiente de Pearson (r) foi calculado para as variáveis com

distribuição normal e o coeficiente de Spearman (r_s), para as demais. Assim, constatou-se que para o sexo feminino os valores brutos e ajustados de vitamina C se correlacionam. Por sua vez, no sexo masculino, se correlacionam os valores ajustados de fibra e colesterol. Enquanto o cálcio apresentou uma provável correlação, porém não significativa, os outros nutrientes não mostraram nenhuma correlação (Tabela 3). Desse modo, para esses nutrientes, quanto maior o valor encontrado através dos R24h, maior o valor encontrado no QFA.

Tabela 3: Análise de correlação dos fatores dietéticos brutos e ajustados a partir da média dos 3 recordatórios de 24 horas e do Questionário de Frequência Alimentar, distribuídos segundo o sexo dos adolescentes de escola pública de Fortaleza-CE, 2013.

Fatores Dietéticos	Sexo		Feminino				Masculino			
			Dados brutos		Dados ajustados		Dados brutos		Dados ajustados	
			r	p	r	p	R	p	r	P
Energia			0,115 ¹	0,411 ¹	-0,002 ¹	0,988 ¹	0,148 ¹	0,35 ¹	0,024 ¹	0,881 ¹
Carboidrato			0,148 ¹	0,292 ¹	-0,430 ¹	0,758 ¹	0,065 ¹	0,684 ¹	-0,960 ¹	0,544 ¹
Proteína			0,002 ¹	0,990 ¹	-0,228 ¹	0,100 ¹	0,161 ¹	0,308 ¹	0,094 ¹	0,553 ¹
Lipídio			0,107 ¹	0,447 ¹	0,095 ¹	0,500 ¹	0,059 ¹	0,710 ¹	0,163 ¹	0,303 ¹
Cálcio			0,256 ¹	0,065 ¹	0,236 ¹	0,088 ¹	0,204 ¹	0,196 ¹	0,362 ¹	0,190 ¹
Fibra			-0,910 ²	0,515 ²	0,232 ²	0,950 ²	0,268 ²	0,086 ²	0,312 ²	0,044 ^{2*}
Colesterol			0,053 ²	0,707 ²	0,093 ²	0,508 ²	0,44 ²	0,784 ²	0,304 ²	0,050 ^{2*}
Ferro			0,012 ²	0,932 ²	0,630 ²	0,652 ²	0,097 ²	0,543 ²	0,009 ²	0,952 ²
Vitamina C			0,382 ²	0,070 ²	0,367 ²	0,010 [*]	0,158 ²	0,351 ²	0,087 ²	0,610 ²
Vitamina A			0,070 ²	0,633 ²	-0,024 ²	0,871 ²	0,186 ²	0,292 ²	0,137 ²	0,441 ²

1 – Coeficiente de correlação de Pearson; 2 – Coeficiente de correlação de Spearman;

*p< 0,05 – diferença significativa.

O consumo de energia e de nutrientes foi categorizado em quartis de ingestão com vistas a observar a proporção de indivíduos classificados no mesmo quartil e em quartis opostos por ambos os métodos, ou seja, no mesmo nível de ingestão. A partir disso, a concordância foi analisada pela estatística Kappa (Tabela 4).

Tabela 4: Distribuição do consumo em quartis e concordância Kappa entre os fatores dietéticos brutos e ajustados a partir da média dos 3 recordatórios de 24 horas e do Questionário de Frequência Alimentar, distribuídos segundo o sexo dos adolescentes de escola pública de Fortaleza-CE, 2013.

	Dados brutos			Dados ajustados		
	Kappa	DP	P	Kappa	DP	p
Energia	-0,11	0,059	0,857	-0,039	-0,653	0,513
Carboidrato	0,088	0,064	0,138	0,046	0,062	0,437
Proteína	0,116	0,065	0,051	-0,109	-1,836	0,066
Lipídio	-0,081	0,053	0,172	0,003	0,05	0,962
Cálcio	0,060	0,062	0,314	0,130	0,065	0,028
Fibra	-0,038	0,057	0,518	-0,038	0,057	0,518
Colesterol	-0,025	0,058	0,677	0,101	0,064	0,087
Ferro	-0,053	0,056	0,375	-0,081	0,053	0,172
Vitamina C	0,074	0,067	0,236	0,075	0,067	0,234
Vitamina A	0,084	0,068	0,183	0,020	0,064	0,748

p < 0,05 – diferença significativa.

Segundo a proposta de Bland e Altman (2010), a concordância pode ser visualizada graficamente (Figuras 3 a 12). Assim, como foi possível constatar, a energia e os nutrientes fibra, colesterol, cálcio, ferro e vitamina A foram concordantes entre os métodos avaliados. Obteve-se esse resultado considerando o erro máximo adotado de 5%. Assim, quando mais de 5% dos indivíduos estiverem fora do intervalo proposto ($média \pm 2 DP$), significa que não houve concordância entre os R_{24h} e o QFA para tal nutriente. De acordo com esse teste, o QFA subestima o consumo dos adolescentes para carboidrato, proteína, lipídio, colesterol e cálcio, e superestima para vitamina A. Para ferro e fibras não houve superestimação ou subestimação. Assim, o único nutriente a mostrar algum grau de concordância para a estatística Kappa e para Bland e Altman foi o cálcio.

Figura 3: Gráfico dos valores de consumo de energia para análise de Bland e Altman.

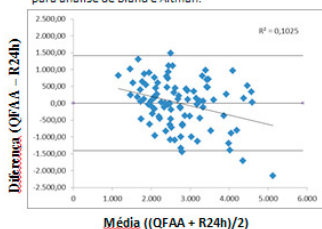


Figura 4: Gráfico dos valores de consumo de carboidrato para análise de Bland e Altman.

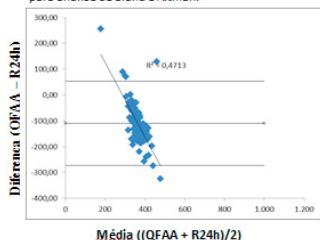


Figura 5: Gráfico dos valores de consumo de proteína para análise de Bland e Altman.

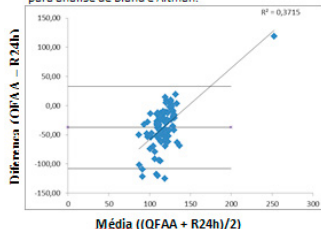


Figura 6: Gráfico dos valores de consumo de lipídios para análise de Bland e Altman.

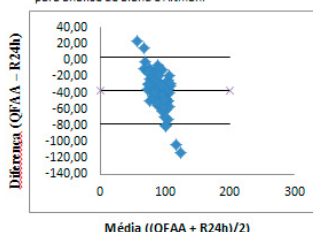


Figura 7: Gráfico dos valores de consumo de fibras para análise de Bland e Altman.

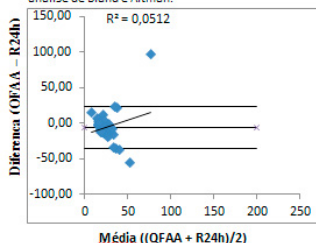


Figura 8: Gráfico dos valores de consumo de colesterol para análise de Bland e Altman.

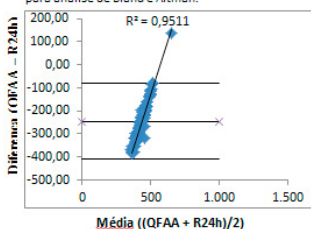


Figura 9: Gráfico dos valores de consumo de cálcio para análise de Bland e Altman.

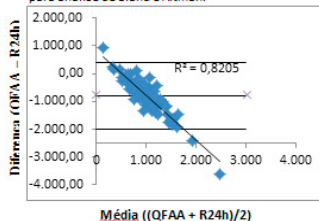


Figura 10: Gráfico dos valores de consumo de ferro para análise de Bland e Altman.

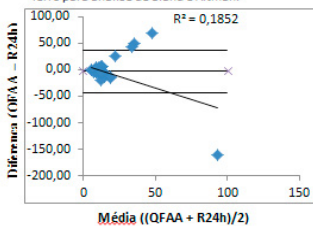


Figura 11: Gráfico dos valores de consumo de vitamina C para análise de Bland e Altman.

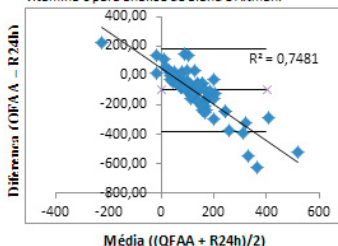
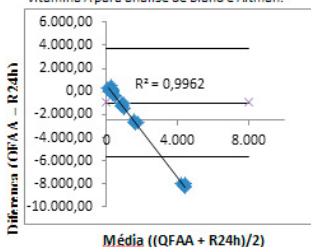


Figura 12: Gráfico dos valores de consumo de vitamina A para análise de Bland e Altman.



Discussão

A adaptação de um QFA já existente foi uma saída para evitar a etapa inicial de criação de uma lista de alimentos, haja vista que outros autores já realizaram esse procedimento, seguido de validação do instrumento na população alvo (SLATER *et al.*, 2003; DEL PINO, 2009; TUCKER *et al.*, 1998; KLIPSTEIN-GROBUSCH; KROKE; BOEING, 1998). Para esse grupo, há apenas dois estudos de validação no Brasil, um em adolescentes de São Paulo e o outro do Rio de Janeiro e região metropolitana (SLATER *et al.*, 2003; ARAÚJO; YOKOO; PEREIRA, 2010). Enquanto o primeiro utilizou o R24h como método de referência, o segundo, usou o registro de alimentos.

A amostra revelou uma distribuição bem equilibrada para ambos os sexos entre os participantes. Por sua vez, o estado nutricional variou de eutrofia a obesidade grave. Aproximadamente a metade dos adolescentes estava acima do peso, porém o sexo masculino apresentou excesso de peso estatisticamente superior ao feminino. Em outro estudo, no entanto, verificou-se peso excessivo em apenas 15% dos adolescentes, não havendo diferenças entre os sexos (ARAÚJO; YOKOO; PEREIRA, 2010).

De acordo com a literatura, a quantidade elevada de participantes acima do peso pode contribuir para uma subestimação do consumo (SLATTERY; EDWARDS; CAAN, 2002). Ao mesmo tempo, o tamanho da lista, dentre outros fatores do QFA, pode ter influenciado na superestimação da medida encontrada, aumentando as discrepâncias entre os métodos (STUFF *et al.*, 1983; SAMPSON, 1985). Outros estudos utilizando QFA por grupos de alimentos observaram subestimação na maioria dos nutrientes (TEIXEIRA, 2009; DEL PINO, 2009; ARAÚJO; YOKOO; PEREIRA, 2010; SLATER, 2001). Para Slater (2001), por exemplo, apenas energia, carboidrato, fibra e vitamina C são superestimados pelo QFA, como aconteceu com todos os nutrientes nesse estudo, exceto a vitamina A.

A validade relativa do questionário pode ser avaliada pela diferença das médias entre o QFA e a medida de referência usando o teste t de Student para comprovar a significância estatística (NELSON *apud* SLATER, 2001). Ainda como foi possível verificar, nesses estudos não houve diferenças significativas entre as médias dos R24h e o QFA para a maior parte dos nutrientes (TEIXEIRA, 2009; DEL PINO, 2009; ARAÚJO; YOKOO; PEREIRA, 2010; SLATER *et al.*, 2003). Um estudo comparativo sobre as médias da ingestão de energia e nutrientes, a partir dos R24h e do QFA, também observou uma redução do desvio padrão após os ajustes pela variabilidade e energia (ARAÚJO; YOKOO; PEREIRA, 2010).

Uma correlação positiva é esperada entre dois instrumentos que supostamente medem a mesma variável (BLAND; ALTMAN, 2010). Porém encontrou-se nesse estudo correlação negativa para energia bruta, carboidrato ajustado, proteína ajustada e vitamina A ajustada, no sexo femini-

no; e apenas para carboidrato no sexo masculino. Conforme a literatura refere a correlação pode variar consideravelmente após o ajuste pela variabilidade, sobretudo em questionários semiquantitativos, que é o caso do QFAA (SUBAR, 2001). Após o ajuste pela variabilidade e energia, percebeu-se uma melhora na correlação dos nutrientes vitamina C, ferro e colesterol para meninas; e lipídio, cálcio, fibra e colesterol para meninos. Como evidenciado, o coeficiente de correlação tende a aumentar quando a variabilidade está relacionada ao consumo de energia, e a decrescer, em virtude de erros sistemáticos (sub ou superestimação). Assim, percebe-se uma tendência para a maioria dos nutrientes de erros sistemáticos (TEIXEIRA, 2009). Os erros sistemáticos podem ter sido relacionados ao banco de dados. Isso ocorre na mesma direção e grau de intensidade no momento em que se calcula a composição de determinado alimento presente em ambos os métodos. Para prevenir esse tipo de erro sistemático, sugere-se usar bases de dados independentes (ROCKETT *et al.*, 1997).

Consoante se verifica, a correlação e a concordância pela estatística Kappa para os dados obtidos por meio dos R24h e do QFA não ocorreram nesse estudo. As correlações baixas depois dos devidos ajustes podem ser explicadas pela variância intrapessoal inerente às avaliações dietéticas realizadas em períodos curtos e pelo uso de metodologias mais acuradas (NELSON *apud* SLATER, 2001). Willett e Lenart (1998) citam dois estudos com resultados semelhantes. Em um deles, Gray *et al.* (1984), encontraram baixa correlação para ingestão de vitamina C e vitamina A quando a história alimentar foi utilizada em um intervalo de quinze meses. Na ótica dos autores, essas baixas correlações decorreram das grandes categorias de respostas que foram usadas. Apesar

da maioria das fontes importantes dessas vitaminas ter sido citada uma ou várias vezes por semana, o questionário sugeriu aos sujeitos descrever essas frequências também como “algumas vezes por semana” ou “diariamente ou quase diariamente”. Já o estudo de Stuff *et al.* (1983), também mostrou um contraste para as descobertas geralmente encorajadoras de vários autores. Para o público de quarenta mulheres lactantes participantes, não se identificou correlação alguma entre nutrientes aferidos pelo QFA e por uma semana de registro alimentar preenchido durante a semana seguinte. Não há nenhuma explicação para esse achado discrepante, embora isso possa estar possivelmente relacionado a uma variação não usual na dieta durante a lactação (STUFF *et al.*, 1983; GRAY *et al.*, *apud* WILLETT e LENART, 1998).

Cabe destacar: uma das principais necessidades quando se emprega o QFA é analisar a relação dieta-doença, logo, é classificar os indivíduos de acordo com os níveis de ingestão, mais do que estimar corretamente o consumo alimentar (WILLETT; LENART, 1998). Apenas o Kappa referente ao cálcio mostrou uma correlação fraca. Concordâncias fracas também foram achadas em estudos semelhantes (MASSON *et al.*, 2003; TEIXEIRA, 2009; DEL PINO, 2009).

Conforme se sabe, testes de correlação não são apropriados para esse tipo de estudo, pois não indicam se os métodos concordam entre si (BLAND; ALTMAN, 2010). Contudo, de forma adequada, o uso da estatística Kappa deve ser desaconselhado pelo fato de não ser facilmente interpretado e de depender do número de categorias dentro das quais essa variável contínua foi fragmentada (WILLETT; LENART, 1998). O uso da estatística Kappa foi adotado para verificar as proporções de indivíduos classificados por níveis de in-

gestão de consumo. Somente por meio do teste de Bland e Altman, pode-se verificar concordância para a energia e os nutrientes fibra, colesterol, cálcio, ferro e vitamina A.

Conclusão

Consoante se conclui, a correlação e a concordância para os dados agrupados não ocorreram nesse estudo. Apenas verificou-se concordância com a visualização dos dados dispersados e para alguns nutrientes, como fibra, colesterol, cálcio, ferro e vitamina A. O cálcio foi o único a mostrar concordância, embora fraca, em ambos os métodos.

A estratificação dos adolescentes por estado nutricional, sexo e idade pode ser necessária para encontrar algum nutriente ou energia com correlação mais forte, validando assim o QFA apresentado. Com os dados expostos, não houve como concluir se as concordâncias reveladas por meio do teste de Bland e Altman realmente asseguram que o questionário mede o que se propõe, porquanto as correlações e estatística Kappa não corroboraram o resultado. Assim, o QFA não pode substituir o método padrão para avaliar o consumo alimentar de adolescentes de escola pública.

Uma das limitações do estudo foi o emprego da mesma tabela para ambas as análises. Isto pode ter motivado erros sistemáticos, assim como a extensão da lista do QFA. Outro fator diz respeito à dificuldade dos adolescentes em relatar o consumo alimentar, especialmente por meio do método teste. Desse modo, as medidas relatadas por esse método podem não ser precisas ou similares ao consumo aferido pelo método padrão.

Referências

ARAÚJO, M. C.; YOKOO, E. M.; PEREIRA, R. A. Validation and Calibration of a Semiquantitative Food Frequency Questionnaire Designed for Adolescents. **J. Am. Diet. Assoc.** v. 110. p. 1170-1177, 2010.

BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **International Journal of Nursing Studies**. v. 47. p. 931-936, 2010. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 20 ago 2012.

BRASIL. **A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Edição revisada e ampliada - TACO. 4. ed. 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.pha?ativo=tabela>. Acesso em: 12 jul. 2011.

BRASIL. **Avaliação do estado nutricional**. Ministério da Saúde. 2009. Disponível em:<http://nutricao.saude.gov.br/docs/boletim-Sisvan/novidades_sisvan_web.pdf>. Aceso em: 12 jan. 2012.

CARVALHO, C. M. R. G.; NOGUEIRA, A. M. T.; TELES, J. B. M.; PAZ, S. M. R.; SOUSA, R. M. L. Consumo alimentar de adolescentes matriculados em um colégio particular de Teresina, Piauí, Brasil. **Revista de Nutrição**. v. 14, n. 2, p. 85-93, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 20 ago. 2011.

DEL PINO, D. L. **Adaptação e validação de um questionário de frequência alimentar para crianças de 6 a 10 anos**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Dissertação de Mestrado, 2009.

KAAKS, R.; FERRARI, P.; CIAMPI, A.; PLUMMER, M.; RIBOLI, E.; PART, H. Uses and limitations of statistical accounting for random error correlations, in the validation of dietary questionnaire assess-

ments. **Public Health Nutrition**. v. 5, n. 6A, p. 969-76, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 8 jul. 2011.

KAAKS, R.; RIBOLI, E. Validation and Calibration of Dietary Intake Measurements in the EPIC Project: Methodological Considerations. **International Journal of Epidemiology**. v. 26 (Suppl. 1): p. 15-25, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 12 ago. 2011.

KLIPSTEIN-GROBUSCH, K.; KROKE, A.; BOEING H. Reproducibility of self-reported past body weight. **Eur. J. Clin. Nutr.** v. 52, n. 7, p. 525-81, jul. 1998.

KYNAST-WOLF, G.; BECKER, N.; KROKE, A.; BRANDSTETTER, B. R.; WAHRENDORF, J.; BOEING, H. Linear regression calibration: theoretical framework and empirical results in EPIC, Germany. **Annals of Nutrition and Metabolism**. v. 46, p. 2-8, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 12 jul. 2011.

LIMA, S. C. V. C.; ARRAIS, R. F.; PEDROSA, L. F. C. Avaliação da dieta habitual de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Revista de Nutrição**. v. 17, n. 4, p. 469-477, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 20 ago 2011.

MASSON, L. F.; MCNEILLA, G.; TOMANY, J. O.; SIMPSONA, J. A.; PEACEA, H. S.; WEIA, L.; GRUBBA, D. A.; BOLTON-SMITH, C. Statistical approaches for assessing the relative validity of a food-frequency questionnaire: use of correlation coefficients and the kappa statistic. **Public Health Nutrition**. v. 6. n. 3. p. 313-321, 2003.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de composição de alimentos**: suporte para decisão nutricional. 3. ed. Barueri: Manole, 2012. 174 p.

PINHEIRO, A. B. V.; LACERDA, E. M. A.; BENZECRY, E. H.; GOMES, M. C. S.; COSTA, V. M. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2005.

ROCKETT, H. R. H.; BREITENBACH, M.; FRAZIER, A. L.; WITSCHI, J.; WOLF, A. M.; FIELD, A. E. Validation of a youth/adolescent food frequency questionnaire. **Preventive Medicine**. v. 26, p. 808-16, 1997. Disponível em: < www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2799131>. Acesso em: 12 jul. 2011.

SAMPSON, L. Food Frequency Questionnaires as a Research Instrument. **Clinical Nutrition**. v. 4, p. 171-8, 1985. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 13 jul. 2011.

SANTOS, J. S.; COSTA, M. C. O.; NASCIMENTO SOBRINHO, C. L.; SILVA, M. C. M.; SOUZA, K. E. P.; MELO, B. O. Perfil antropométrico e consumo alimentar de adolescentes de Teixeira de Freitas – Bahia. **Revista de Nutrição**. v. 18, n. 5, p. 623-632, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 20 ago. 2011.

SLATER, B.; LÓPEZ, C. C. E.; MENDOZA, R. V.; DAMASCENO, N. R. T. D.; VOGLI, S. M. Validation of a food frequency questionnaire to assess the consumption of carotenoids, fruits and vegetables among adolescents: the method of triads. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 26, n. 11, p. 2090-2100, nov. 2010. Disponível em: <www.scielo.br>. Acesso em: 8 jul. 2011.

SLATER, B.; PHILIPPI, S. T.; FISBERG, R. M.; LATORRE, M. R. D. O. Validation of a semi-quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. **European Journal of Clinical Nutrition**. 2003, v. 57, p. 629-35. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 12 jul. 2011.

SLATTERY, M. L.; EDWARDS, S. L.; CAAN, B. Low-energy reporters: evaluation of potential differential reporting in case-control studies. **Nutrition Cancer**. v. 42, n. 2, p. 173-9, 2002.

STRAM, D. O.; HANKIN, J. H.; WILKENS, L. R.; PIKE, M. C.; MONROE, K. R.; PARK, S.; HENDERSON, B. E.; NOMURA, A. M. Y.; EAR-

LE, M. E.; NAGAMINE, F. S.; KOLONEL, L. N. 2. Calibration of the dietary questionnaire for a multiethnic cohort in Hawaii and Los Angeles. **American Journal of Epidemiology**. v. 151, p. 358-70, 2000.

STUFF, J. E.; GARZA, C.; SMITH, E.; O'BRIAN; NICHOLS, B. L.; MONTANDON, C. M. A comparison of dietary methods in nutritional studies. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 37. p. 300-306, 1983.

SUBAR, A. F.; THOMPSON, F. E.; KIPNIS, V.; MIDTHUNE, D.; HURWITZ, P.; MCNUTT, S.; MCINTOSH, A.; ROSENFELD, S. Comparative Validation of the Block, Willett, and National Cancer Institute Food Frequency Questionnaires: The Eating at America's Table Study. **American Journal of Epidemiology**. v. 154, p. 1089-99, 2001. Disponível em: < <http://aje.oxfordjournals.org>>. Acesso em: 9 fev. 2013.

TEIXEIRA, J. A. **Validade, Reprodutibilidade e Calibração do Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar Brasileiro Utilizado no Estudo "História Natural da Infecção por HPV em Homens: O Estudo HIM"**. 2009. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado, 2009.

TUCKER, K. L.; BIANCHI, L. A.; MARAS, J.; BERMUDEZ, O. I. Adaptation of a Food Frequency Questionnaire to Assess Diets of Puerto Rican and Non-Hispanic Adults. **American Journal of Epidemiology**. v. 148, n. 5. p. 507-18, 1998. Disponível em: <<http://aje.oxfordjournals.org/>>. Acesso em: 9 fev. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO. Departamento de Informática em Saúde. **Tabela de Composição Química dos Alimentos – USDA**. Disponível em: <<http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/>>. Acesso em: 19 jul. 2012.

VOCI, S. M. **Estudo de Calibração do Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes – QFAA a ser utilizado em um estudo de coorte de escolares de Piracicaba, SP.** 2006. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado, 2006.

WHO. **Growth reference data for 5-19 years.** 2007. Disponível em: <<http://www.who.int/growthref/en/>>. Acesso em: 26 abr. 2012.

WILLETT, W. C.; HOWE, G. R.; KUSHI, L. H. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. **American Journal of Clinical Nutrition.** v. 65, suppl., p. 1220-8, 1997.

WILLETT, W. Food-frequency methods. In: WILLETT, W. **Nutritional Epidemiology.** 2.ed. New York: Oxford University Press, 1998.

WILLETT, W.; LENART, E. Reproducibility and validity of food-frequency questionnaires. In: WILLETT, W. **Nutritional Epidemiology.** 2.ed. New York: Oxford University Press, 1998.

ANTROPOMETRIA OU AVALIAÇÃO SUBJETIVA GLOBAL EM IDOSOS COM CÂNCER DE PRÓSTATA: O QUE USAR?

Adriana Pereira Sampaio
Nayara de Souza Gomes
Nadia Tavares Soares
Fernanda Maria Machado Maia

Introdução

A depleção do estado nutricional possui impacto negativo sobre a qualidade, expectativa e o tempo de vida do paciente com câncer, além de reduzir a tolerância ao tratamento (VIGANO; WATANABE; BRUERA, 1994; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO PARENTERAL E ENTERAL; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NUTROLOGIA, 2011). Isto se verifica, sobretudo, quando a desnutrição ocorre em pacientes idosos (DROZ *et al.*, 2010).

Em virtude das mudanças fisiológicas próprias do envelhecimento, morbidades e alterações no estilo de vida, a definição do estado nutricional do idoso constitui uma tarefa complexa (SAMPAIO, 2004). Em indivíduos idosos com patologia oncológica, esses fatores interagem com os efeitos deletérios do processo inflamatório do câncer, tornando-os mais frágeis (VANDEWOUDE, 2010).

Para obter melhores resultados na terapêutica utilizada, esses indivíduos necessitam de uma atenção nutricional individualizada. Conforme propõe o Consenso Nacional de Nutrição Oncológica (BRASIL, 2011), a Avaliação Subjetiva

Global Produzida Pelo Próprio Paciente (ASG-PPP) deve ser implementada sempre que possível na internação. Depois da internação ou no atendimento ambulatorial os parâmetros antropométricos são indicados.

A avaliação subjetiva global tem sido evidenciada como bom indicador diante do surgimento de complicações associadas à desnutrição em ambiente hospitalar e no caso de pacientes oncológicos, é um bom preditor para declínio funcional (HUMPHREYS *et al.*, 2002).

Já a antropometria é um item indispensável para a avaliação nutricional do paciente idoso e deve incluir dados de altura, peso, medidas para a estimativa da composição corporal (CORTEZ; MARTINS, 2012). Como sugerido, a interpretação das medidas coletadas deve ser criteriosa e levar em consideração as alterações decorrentes do processo de envelhecimento, como, por exemplo, a diminuição da massa corporal magra e o aumento do tecido adiposo (DROZ *et al.*, 2010).

No entanto, não existe na literatura um consenso sobre os pontos de corte ou padronização de métodos e parâmetros ideais de avaliação do estado nutricional de idosos (PAULA *et al.*, 2007; CORTEZ; MARTINS, 2012), principalmente para idosos com câncer de próstata.

Dentro desse contexto o presente estudo teve como objetivo comparar o perfil antropométrico com a ASG-PPP de pacientes idosos portadores de câncer de próstata.

Material e Métodos

Desenvolveu-se um estudo transversal com uma amostra de conveniência, calculada pela fórmula de populações

finitas, composta por 96 pacientes do sexo masculino com idade entre 61 e 92 anos que estavam em tratamento oncológico no Centro Regional Integrado de Oncologia (CRIO) da cidade de Fortaleza (CE). Procedeu-se à seleção dos participantes nas recepções, ambulatório e casa de apoio do CRIO, mediante adesão espontânea dos pacientes cadastrados e atendidos pela instituição.

Entre as variáveis estudadas constaram índice de massa corporal (IMC), prega cutânea tricipital (PCT), circunferência muscular do braço (CMB), circunferência braquial (CB) e ASG-PPP (avaliação global, peso, ingestão alimentar e sintomas).

Para a antropometria trabalhou-se com auxílio de um estadiômetro (Sanny®) e uma balança antropométrica digital (Filizola®). A altura foi aferida com o paciente em pé, descalço, com os calcanhares juntos, costas retas e braços estendidos lateralmente, com a cabeça em plano de Frankfurt. Para aferir o peso, o paciente foi posicionado em pé, no centro da balança, com o peso corporal igualmente distribuído entre os pés e com roupas leves (BRASIL, 2008).

Os valores de peso e altura foram usados para o cálculo do IMC, obtido através da divisão do peso, em quilogramas (kg) pela estatura, em metros (m), ao quadrado (DUARTE; CASTELLANI, 2002), e o resultado expresso em kg/m^2 . Classificou-se o IMC de acordo com Lipschitz (1994), com os seguintes pontos de corte: baixo peso ($< 22 \text{ kg/m}^2$), eutrofia (22 a 27 kg/m^2) e sobrepeso ($\geq 27 \text{ kg/m}^2$).

Foram medidas CB e PCT utilizando-se uma fita inelástica e um adipômetro (Sanny®), respectivamente. A PCT foi aferida na direção vertical, na face posterior do braço não dominante, um centímetro acima do ponto médio entre a

borda súpero-lateral do acrômio e o olecrano. Colocaram-se as hastes do adipômetro perpendiculares às dobras, soltando-as lentamente até a leitura do mostrador. A CB foi obtida a partir do ponto médio citado anteriormente (BRASIL, 2008; NACIF; VIEBIG, 2008). Com os valores obtidos pela aferição da CB e PCT, calculou-se a circunferência muscular do braço (CMB) através da equação: $CMB = CB - (\pi \times PCT)$ (FRISANCHO, 1981).

Os dados de referência de CB, PCT e CMB foram do Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) no percentil 50 (KUCZMARSKI; KUCZMARSKI; NAJJAR, 2000), e percentuais de adequação propostos por Blackburn e Thorton (1979) foram usados para a classificação do estado nutricional, a saber: para o percentual de adequação da CB e PCT, o estado nutricional foi classificado em desnutrição grave (< 70%); desnutrição moderada (70 – 80%); desnutrição leve (80 – 90%); eutrofia (90 – 110%); sobrepeso (110 – 120%); obesidade (>120%); para o percentual de adequação da CMB, o estado nutricional foi classificado em desnutrição leve (< 70%); desnutrição moderada (70 – 80%); desnutrição grave (80 – 90%) e eutrofia (90%).

A ASG-PPP consiste em um questionário autoaplicativo adaptado por Ottery (1996), dividido em duas partes: na primeira, o paciente responde sobre sintomas relacionados ao câncer e alterações de peso, ingestão alimentar e capacidade funcional. Na segunda parte, um entrevistador qualificado aplica o questionário baseado em fatores associados ao diagnóstico e ao exame físico. Em face do baixo nível de escolaridade dos participantes, o preenchimento da ASG-PPP foi feito pela entrevistadora.

Mencionada avaliação classifica o estado nutricional do paciente oncológico analisando a história do peso, a ingestão alimentar, os sintomas de impacto nutricional e a capacidade funcional, além do exame físico. Esta classificação ocorre em três estágios: o estágio A, no qual o paciente é considerado eutrófico; o estágio B, onde ele se encontra em risco de desnutrição ou moderadamente desnutrido, cujas evidências que mais chamam atenção são até 5% de perda ponderal, déficit funcional moderado e evidências de depleções musculares; e o estágio C, gravemente desnutrido, no qual o paciente apresenta perda ponderal superior a 5%, aceitação alimentar gravemente diminuída e claros sinais de desnutrição (IKEMORI *et al.* 2003).

Para a análise estatística, os diagnósticos nutricionais de má nutrição da ASG-PPP e os vários níveis de desnutrição da PCT, CB e CMB foram agrupados, bem como os dados de sobrepeso e obesidade da CMB e CB, sendo utilizado o teste de Kendall's tau (τ). Usou-se coeficiente para medir a correlação entre categorias de estado nutricional entre os métodos de avaliação do estado nutricional. A significância estatística utilizada foi $p < 0,05$. Para os cálculos, trabalhou-se com o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 19.

A pesquisa foi realizada com auxílio da Fundação Cearense de Apoio a Pesquisa – Funcap.

Resultados

Como revelam os dados, a idade média dos idosos portadores de câncer de próstata foi de 73,3 anos. Segundo mostrou a avaliação antropométrica de acordo com o IMC, 56 pacientes (58,3%) estavam com sobrepeso; 35 (36,5%)

eutróficos e 5 (5,2%) com baixo peso. Embora predominantemente eutróficos pelos indicadores antropométricos de CB (61,5%) e CMB (55,2%) (Tabela 1), a PCT evidenciou maior ocorrência de obesidade, presente em 45 idosos (46,9%).

Ao se comparar os diagnósticos entre os parâmetros antropométricos observou-se correlação moderada entre CB ($\tau=0,649$; $p<0,0001$); PCT ($\tau=0,536$; $p<0,0001$); e CMB ($\tau=0,480$; $p<0,0001$) e IMC.

Tabela 1: Distribuição dos pacientes idosos portadores de câncer de próstata de acordo com a classificação antropométrica e ASG-PPP. CRIO, Fortaleza – CE, 2012.

Classificação*	Antropometria					
	CB		PCT		CMB	
	N	%	n	%	n	%
Desnutrição grave	0	0,0	6	6,2	0	0,0
Desnutrição moderada	7	7,3	5	5,2	8	8,3
Desnutrição leve	29	30,2	9	9,4	35	36,5
Eutrofia	59	61,5	22	22,9	53	55,2
Sobrepeso	1	1,0	9	9,4	NC	-
Obesidade	0	0,0	45	46,9	NC	-
Total	96	100,0	96	100,0	96	100,0

*De acordo com Blackburn e Thorton (1979). CB = Circunferência braquial; PCT = Prega cutânea tricipital; CMB = Circunferência muscular do braço; NC = Não classifica.

Como demonstrado na Tabela 2, a classificação do estado nutricional da população de estudo, conforme as categorias globais da ASG-PPP, mostrou baixo percentual de pacientes com um algum grau de desnutrição (14,6%).

Tabela 2: Distribuição dos pacientes idosos portadores de câncer de próstata de acordo com a classificação pela ASG-PPP. CRIO, Fortaleza – CE, 2012.

Classificação*	ASG-PPP	
	N	%
Boa nutrição	82	85,4
Má nutrição moderada	13	13,6
Má nutrição severa	1	1,0
Total	96	100,0

*De acordo com a Avaliação Subjetiva Global Produzida Pelo Próprio Paciente.

Embora a maioria dos pacientes tenha sido classificada como bem nutrida pela ASG-PPP, para apenas 6 deles, (6,3%), não era necessária intervenção nutricional na ocasião (Tabela 3), seja para controle de sintomas ou escolha apropriada de alimentos.

Consoante exposto, a ASG-PPP apresentou correlação com os indicadores antropométricos estudados. Desse modo, os diagnósticos nutricionais da ASG-PPP denotaram correlação decrescente e moderada com CB ($\tau=0,457$; $p<0,001$) e IMC ($\tau=0,404$; $p<0,001$); e baixa correlação com PCT ($\tau=0,298$; $p=0,004$); e CMB ($\tau=0,199$; $p=0,045$).

Mais da metade dos pacientes (56,3%) não mostrou alteração no peso corporal e a ingestão alimentar sofreu pouca alteração nesse grupo. Dos participantes da pesquisa, 57 (57,3%) relataram alimentar-se em quantidade habitual e sem necessidade de alterações na textura ou consistência dos alimentos. Nesse aspecto, o esquema terapêutico a provocar mais diminuição da quantidade de alimentos ingerida foi a combinação radioterapia e hormonoterapia, na qual 21 pacientes (21,9%) referiram ingerir menor quantidade de comida que o seu hábito alimentar regular.

Tabela 3: Necessidade de intervenção nutricional, alterações de peso e na ingestão alimentar de idosos portadores de câncer de próstata. CRIO, Fortaleza – CE, 2012.

Necessidade de Intervenção	N	%
Sem necessidade	6	6,3
Educação conforme sintomas	31	32,3
Necessidade de intervenção	32	33,3
Necessidade crítica de intervenção	27	28,1
Total	96	100,0

Mudança de Peso	N	%
Diminuiu	26	27,1
Não mudou	39	40,6
Aumentou	31	32,3
Total	96	100,0
Ingestão Alimentar	N	%
Igual	55	57,3
Mais que o habitual	6	6,3
Menos que o habitual	35	36,4
Total	96	100,0

Em relação à prevalência dos sintomas que influenciaram a ingestão alimentar dos pacientes, nas duas últimas semanas anteriores à entrevista, tem-se na Figura 1 que entre os quatorze sintomas listados na ASG-PPP, os mais relatados foram a anorexia (24,5%) e a constipação (20,6%).

Dentre os pacientes que apresentaram ingestão alimentar menor que o habitual (n=35), a anorexia (38,5%), sentir-se satisfeito com menor quantidade de alimento e a xerostomia (23,1%), foram os sintomas gastrointestinais mais citados (Figura 2).

Figura 1: Prevalência de sintomas que influenciam a ingestão alimentar. CRIO, Fortaleza – CE, 2012.

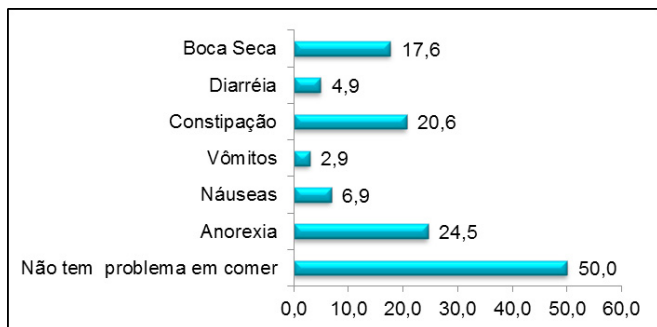
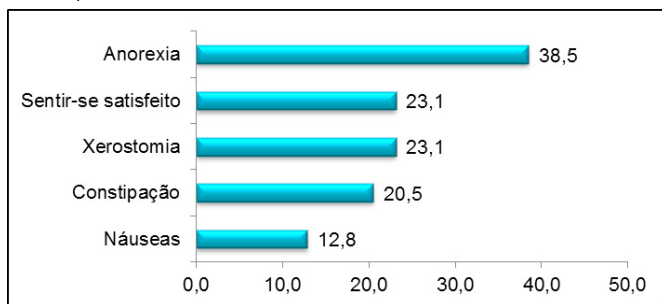


Figura 2: Prevalência de sintomas entre pacientes com ingestão alimentar menor que o habitual. CRIO, Fortaleza – CE, 2012.



Discussão

Conforme o diagnóstico nutricional pelo IMC mostrou, a maioria (58,33%) dos pacientes estava com sobrepeso. Apesar de ser empregado rotineiramente, o uso do IMC no paciente idoso não é um bom indicador para avaliação do estado nutricional, pois não discrimina a composição corporal e nem contempla a redistribuição de gordura ocorrida durante a senescência (GARN; LEONARD; HAWTHORNE, 1986; NACIF;

VIEBIG, 2008). Para o diagnóstico da obesidade no idoso, o IMC deve estar associado com a medida da PCT (SAMPAIO, 2004).

De modo geral, o IMC é uma medida que tem apresentado boa correlação de adiposidade com outras medidas, como a PCT (CORTEZ; MARTINS, 2012). No presente estudo, segundo observado, 56,3% da amostra também denotaram sobrepeso ou obesidade pelo diagnóstico nutricional da PCT. Além disso, os diagnósticos nutricionais medidos pela PCT apresentaram correlação moderada com o IMC.

O excesso de peso, em 53,6% da amostra de portadores de câncer de próstata, também foi encontrado em outro estudo realizado no Estado do Ceará, utilizando-se o IMC atual como parâmetro (MACHADO; SAMPAIO; LIMA, 2009).

Em face das alterações corporais decorrentes do processo de envelhecimento, as medidas de pregas cutâneas e circunferências no indivíduo idoso possuem algumas limitações. Existe mais dificuldade na separação do tecido muscular do adiposo e é necessário maior ajuste da fita métrica no momento de aferir as circunferências. A despeito desses pontos negativos, dada a relevância dos parâmetros citados na estimativa da composição corporal, sua utilização é recomendada (SAMPAIO, 2004).

Na antropometria dos idosos com câncer de próstata do atual estudo também se observou correlação moderada entre CB, CMB e IMC. Em revisão sistemática efetuada por Cortez e Martins (2012) identificou-se alta correlação entre CB, CMB e IMC em idosos do sexo masculino.

Em pacientes com neoplasias malignas, a obesidade sarcopênica foi associada a um pior estado funcional quando comparada à obesidade sem sarcopenia (VANDEWOUDE, 2010).

Contudo, o estado nutricional também pode ser determinado por métodos subjetivos e na população estudada a ferramenta recomendada é a ASG-PPP. Esse instrumento é bastante sensível e específico na detecção de pacientes oncológicos desnutridos (PERES *et al.* 2009).

Como evidenciado, os resultados encontrados na literatura pesquisada diferem consideravelmente dos achados no presente estudo, onde 84,38% dos pacientes estavam eutróficos, 14,58% com desnutrição moderada e apenas 1,04% com desnutrição severa. Porém, o resultado da avaliação global não deve ser interpretado sem se levar em consideração o escore total da ASG-PPP, que identifica a necessidade de intervenções nutricionais apropriadas a cada caso.

Em pesquisa com 68 pacientes oncológicos de ambos os sexos, comprovou-se desnutrição moderada em 83,8% e desnutrição grave em 7,4% dos entrevistados (PERES *et al.*, 2009). Em outra pesquisa na Espanha com 781 pacientes, de ambos os sexos, com média de idade 62 anos e com vários tipos de câncer, consoante observado, 52% deles eram moderada ou severamente mal nutridos (SEGURA *et al.*, 2005). Um estudo com 30 pacientes ambulatoriais com vários tipos de câncer identificou 60% na categoria de risco nutricional ou desnutrição moderada e 3% na categoria de desnutrição severa (GÓMEZ-CANDELA *et al.*, 2003).

No estudo em apreciação, embora 83% dos participantes sejam bem nutridos, pela ASG-PPP, apenas 6,25% não tinham necessidade de intervenção nutricional e para 28,1% essa necessidade era crítica. No estudo espanhol o percentual de pacientes com necessidade de intervenção nutricional e necessidade crítica para o controle de sintomas foi de

59,5% e somente 3% não careciam de intervenção nutricional (SEGURA *et al.*, 2005).

Conforme se depreende, as diferenças podem ocorrer em virtude da população dos estudos mencionados serem heterogêneas e nenhum trabalhou, especificamente, com câncer de próstata no paciente idoso. Dependendo da memória do paciente para preencher informações sobre perda de peso recente, peso habitual e ingestão alimentar do último mês é um fator limitante da ASG-PPP que pode modificar a classificação do estado nutricional.

Como evidenciado, as mudanças do peso corporal dos pesquisados foram maiores (27,08% perderam e 32,4% ganharam peso) do que as observadas por Segura *et al.* (2005) (20% para ganho e diminuição de peso). Nota-se a predominância (40,6%) da manutenção do peso corporal nos pacientes com câncer de próstata estudados.

Assim como a manutenção de peso corporal predominou na amostra analisada, a ausência de sintomas gastrointestinais também foi relatada pela maioria dos participantes do estudo. Esses dados diferem dos achados de outros autores, os quais observaram a presença de sintomas gastrointestinais em grande quantidade. Por exemplo, no estudo de Facina (2010) com mulheres com câncer de mama e ginecológico, submetidas a quimioterapia, os principais sintomas apontados foram náusea, disgeusia, obstipação, anorexia, diarreia e mucosite.

Na averiguação de Bauer, Capra e Ferguson (2002), a falta de apetite (46,5%), náusea (38%) e dor (29,65%) foram os sintomas mais influentes na ingestão alimentar dos pacientes. Resultado semelhante em relação à falta de apetite

foi achado por Segura *et al.* (2005), com 42,2% dos pacientes citando a anorexia como fator causal da diminuição da ingestão alimentar.

Em pacientes com câncer de mama, a anorexia é um dos sintomas mais comuns e possui etiologia multifatorial. Pode ser decorrente do desenvolvimento do câncer, que causa desequilíbrios metabólicos e gera uma resposta inflamatória do organismo, ou do próprio esquema terapêutico utilizado no tratamento das neoplasias (CARDONA, 2006).

Consoante ressaltam Campos, Monteiro e Ornelas (2000), o indivíduo idoso tem seus hábitos alimentares modificados pelas alterações sensoriais decorrentes do envelhecimento, como a diminuição do olfato, da acuidade visual e percepção dos sabores. Tais mudanças, de acordo com seu grau de intensidade, levam a uma maior ou menor anorexia.

Segundo a literatura demonstra, a ASG-PPP é um instrumento de avaliação rápida, confiável e válido para a identificação de portadores de câncer desnutridos e direcionamento destes pacientes para suporte nutricional (BAUER; CAPRA; FERGUSON, 2002; GÓMEZ-CANDELA *et al.*, 2003; SEGURA *et al.*, 2005; PERES *et al.*, 2009). Como vantagens dessa ferramenta de avaliação nutricional se incluem os componentes da história médica, a identificação de uma gama mais ampla de sintomas com impacto nutricional e do sistema de pontuação que permite a triagem dos pacientes (BAUER; CAPRA; FERGUSON, 2002).

Em face das alterações corporais causadas pelo envelhecimento e pelo câncer, o paciente idoso oncológico requer a inclusão da atenção nutricional especializada no seu plano terapêutico (VANDEWOUDE, 2010). De maneira geral,

os métodos objetivos de avaliação nutricional, contemplados pela antropometria, apresentam limitações passíveis de mascarar o real estado nutricional do paciente e subestimar a necessidade de intervenções nutricionais específicas. Outro ponto limitante é a inexistência de parâmetros específicos para a classificação nutricional de pacientes idosos oncológicos. Apesar dos pontos negativos, a antropometria é um método simples, não invasivo, de fácil aplicabilidade, alta confiabilidade (SAMPAIO, 2004) e pode servir de indicador prognóstico em vários tipos de câncer (SANTANA *et al.*, 2008; DROZ *et al.*, 2010).

Ao comparar os dados obtidos da antropometria e da avaliação subjetiva dos pacientes estudados, a ASG-PPP forneceu mais dados sobre o diagnóstico nutricional do paciente e sobre os fatores nele influentes, porém, como mencionado, a dependência de informações repassadas pelo paciente pode tornar o resultado da ASG-PPP não fidedigno, porquanto na população idosa é comum o decréscimo do fator cognitivo e da memória.

Vale ressaltar, porém: não existe um consenso na literatura sobre qual a ferramenta ideal para avaliação nutricional da pessoa idosa com câncer e todos os métodos para a classificação do estado nutricional têm limitações.

Conclusão

A maioria dos idosos com câncer de próstata evidenciou-se com sobrepeso pelo IMC, eutróficos pela CB, CMB e bem nutridos pela ASG-PPP, mas necessitando de intervenção nutricional. Entre os métodos objetivos observou-se correlação moderada e decrescente entre CB, PCT, CMB

e IMC. Entre os métodos objetivos e subjetivos as maiores correlações (moderada) foram identificadas entre CB e IMC e ASG-PPP. Desse modo, os métodos objetivos e subjetivos de avaliação nutricional estão correlacionados, mas não são intercambiáveis. Pelo contrário, somam informações importantes que possibilitam atenção nutricional otimizada em prol do paciente oncológico.

Portanto, para o diagnóstico nutricional mais completo do idoso com câncer é indispensável a associação dos métodos objetivos e subjetivos. Sugere-se que dentro de um serviço especializado no atendimento de pacientes com câncer a ASG-PPP poderia ser aplicada e coletados dados de peso, altura, circunferência do braço e dobra cutânea tricipital. Tal avaliação poderia ser repetida durante períodos regulares, com o objetivo de rastrear os indivíduos com prioridade de atenção nutricional. Assim, o tratamento poderia ser otimizado, agregando qualidade de vida ao paciente oncológico idoso.

Referências

BAUER, J.; CAPRA, S.; FERGUSON, M. Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 56, p. 779-785, 2002.

BLACKBURN, G. L.; THORTON, P. A. Nutritional assessment of the hospitalized patients. **The Medical clinics of North America**. v. 63, p. 1103-1105. 1979.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SIS-VAN na assistência à saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

_____. Instituto Nacional do Câncer – INCA. **Consenso Nacional de Nutrição Oncológica**, volume 2, Coordenação Geral de Gestão Assistencial. Hospital do Câncer I. Serviço de Nutrição e Dietética. Rio de Janeiro: INCA, 2011.

CAMPOS, M.T.F.S.; MONTEIRO, J.B.R., ORNELAS, A.P.R.C. Fatores que afetam o consumo alimentar e a nutrição do idoso. **Revista de Nutrição**. v. 13, n.3, p.157-165, set./ dez. 2000.

CARDONA, D. Tratamiento farmacológico de la anorexia-caquexia cancerosa. **Nutrición Hospitalaria**. v. 21, n.3, p. 17-26, mayo 2006.

CORTEZ, A. C. L.; MARTINS, M. C. C. Indicadores antropométricos do estado nutricional em idosos: uma revisão sistemática. **UNOPAR Científica. Ciências biológicas e da saúde**. v. 14, n. 4, p. 271-277, 2012.

DROZ, J.P.; BALDUCCI, L.; BOLLA, M.; EMBERTON, M.; FITZPATRICK, J. M.; JONEAU, S.; KATTAN, M.W.; MONFARDINI, S.; MOUL, J.W.; NAEIM, A.; POPPEL, H.; SAAD, F.; STERNNERG, C.N. Management of prostate cancer in older men: recommendations of a working group of the International Society of Geriatric Oncology. **BJU International**. v. 106, p. 462-469, 2010.

DUARTE, A. C.; CASTELLANI, F. R. **Semiologia nutricional**. Rio de Janeiro: Axel Books, 2002.

FACINA, V. B. **Evolução do estado nutricional de mulheres com cânceres de mama, ovário ou útero e sua relação com a ingestão alimentar e os sintomas gastrintestinais**. Araraquara, São Paulo,

2010. 140 f. Dissertação (Mestrado)—Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, 2010.

FRISANCHO, A. R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 34, p. 2540-2545. 1981.

GARN, S. M.; LEONARD, W. R.; HAWTHORNE, V. M. Three limitation of the body mass index. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 44, p. 996-997, 1986.

GÓMEZ-CANDELA, C.; LUENGO, L. M.; COS A. I.; MARTÍNEZ-ROQUE, V.; IGLESIAS, C.; ZAMORA, P.; GONZÁLEZ-BARÓN, Y. R. Valoración global subjetiva en el paciente neoplásico. **Nutrición Hospitalaria**. v. 6, p. 353-357, 2003.

IKEMORI, E. H. A.; OLIVEIRA, T.; SERRALHEIRO, I. F. D.; SHIBUYA, E.; COTRIM, T. H.; TRINTIN, L. A.; ASSAF, L. **Nutrição em oncologia**. São Paulo: Lemar, 2003.

HUMPHREYS, J.; DE LA MAZA, P.; HIRSCH, S.; BARRERA, G.; GATTAS, V.; BUNOUT, D. Muscle Strength as a Predictor of Loss of Functional Status in Hospitalized Patients. **Nutrition**. v. 18, n. 7-8, p. 616-620, july/aug. 2002.

KUCZMARSKI, M. F.; KUCZMARSKI, R. I.; NAJJAR, M. Descriptive anthropometric reference data for americans. **Journal of the American Dietetic Association**. v. 100, p. 59-66, 2000.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutrition status in the elderly. **Primary Care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, mar. 1994.

MACHADO, S. P.; SAMPAIO, H. A. C.; LIMA, J. W. O. Caracterização antropométrica de portadores de câncer de próstata do Ceará, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 22, n. 3, p. 367-376, maio/jun. 2009.

NACIF, M.; VIEBIG, R. F. Avaliação da composição corporal. In: NACIF, M.; VIEBIG, R. F. **Avaliação antropométrica nos ciclos da vida: uma visão prática**. São Paulo: Metha, 2008. p. 15-19.

OTTERY, F. D. Definition of standardized nutritional assessment and interventional pathways in oncology. **Nutrition**, v. 12, n. 1, Suppl. 1, p. S15-S19. jan. 1996.

PAULA, H. A. A.; OLIVEIRA, F. C. E.; SÃO JOSÉ, J. F. B.; GOMIDE, C. I.; ALFENAS, R. C. G. Avaliação do estado nutricional de pacientes geriátricos. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 22, n. 4, p. 280-285, out. 2007.

PERES, G. B.; VALIM, G. S.; SILVA, V. L.; EL-KIK, R. M. Comparação entre métodos de Avaliação Subjetiva Global em oncologia. **Revista Ciência & Saúde**. Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2009.

SAMPAIO, L. R. Avaliação nutricional e envelhecimento. **Revista de Nutrição**. Campinas. v. 17, n. 4, p. 507-514, 2004.

SANTANA, I. M.; MOURA, G. S.; VIEIRA, N. F.; CIPOLATTI, R. Metabolic syndrome in patients with prostate cancer. **São Paulo Medical Journal**. v. 126, n. 5. p. 274-278, 2008.

SEGURA, A.; PARDO, J.; JARA, C.; ZUGAZABEITIA, L.; CARULLA, J.; PEÑAS, R.; GÁRCIA-CABRERA, E.; AZUARA, M.L.; CASADÓ, J.; GÓMEZ-CANDELA, C. An epidemiological evaluation of the prevalence of malnutrition in Spanish patients with locally advanced or metastatic cancer. **Clinical Nutrition**, v. 24, p. 801-814, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO PARENTERAL E ENTERAL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NUTROLOGIA (SBNPE-ABN). Terapia Nutricional na Oncologia. In: ASSOCIAÇÃO MÉDICA BRASILEIRA; CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Projeto Diretrizes IX**. São Paulo: Associação Médica Brasileira, 2011. p. 127-141.

VANDEWOUDE, M. Nutritional assessment in geriatric cancer patients. **Support Care Cancer**. v. 18, suppl. 2, p. 51-56, 2010.

VIGANO, A.; WATANABE, S.; BRUERA, E. Anorexia and cachexia in advanced cancer patients. **Cancer surveys**. v. 21, p. 99-115, 1994.

Lindelvania Matias de Santiago
Daniela Vasconcelos de Azevedo

Introdução

Resgate histórico dos conceitos de saúde, promoção da saúde e intersectorialidade

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), saúde é definida como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não simplesmente a ausência de doença ou enfermidade. No entanto, até a adoção e definição desse conceito usaram-se outros que não vislumbravam o processo de saúde e doença, de maneira holística. Saúde era definida como ausência de enfermidades, e havia o predomínio de um modelo de atenção que consolidava o paradigma biomédico baseado no mecanicismo, no biologicismo, no individualismo e na especialização, os quais reforçavam o conceito de saúde como ausência de doença (WESTPHAL, 2006).

Assim, ao analisar o conceito de saúde focado no atendimento exclusivo assistencial e médico, perceberam-se a não resolutividade e a abordagem incompleta dos problemas e desafios que emergiam com o mundo contemporâneo a evidenciar a urgência de construção e reconstrução de um paradigma que englobasse as necessidades vigentes da saúde individual e populacional (STARFIELD, 2002).

As contribuições para o estabelecimento de novos paradigmas, decorrentes das transformações do modo de pensar em saúde desde as últimas décadas do século XX, são centradas nos conceitos de promoção da saúde, humanização e cidadania (BURSZTYN; RIBEIRO, 2005).

Em 1978, na Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde enfatizou-se a saúde como direito humano básico e fundamental e que alçar a saúde ao ponto mais elevado era uma meta social do mundo. Contudo, para alcançar tal objetivo era preciso envolver os vários setores, incluindo, além do setor saúde, o social e o econômico. Afirmaram-se, assim, a promoção e a proteção da saúde como requisitos para o pleno desenvolvimento econômico, social, com vistas a melhorar a qualidade de vida, sendo norteado pela participação individual e coletiva para os cuidados em saúde (BRASIL, 2002).

Durante a Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde ocorrida em 1986 no Canadá, cujo documento final foi a Carta de Ottawa, promoção da saúde foi descrita como o processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria da sua qualidade de vida e saúde, incluindo maior participação no controle deste processo (BRASIL, 2002).

Na afirmação de Heidmann *et al.* (2006), a promoção da saúde é um processo em construção; as políticas públicas não devem ser reducionistas e nem pensadas como uma iniciativa exclusiva do Estado e as ações devem qualificar as pessoas para exercerem o controle dos fatores determinantes da sua saúde.

As diretrizes da Política Nacional de Promoção da Saúde (BRASIL, 2010) destacam o estímulo às ações intersetoriais, o fortalecimento da participação social e o estabeleci-

mento de redes de apoio. Com isto percebe-se a importância da interação entre diversos setores para a efetivação da promoção da saúde. De acordo com Westphal (2006), a perspectiva ampliada de saúde exige do Estado a garantia de direitos humanos considerados básicos, desde o acesso a bens e serviços, a moradia adequada e a redução das iniquidades sociais, entre outras. Isso leva a partilhar a responsabilidade com outros serviços que não sejam apenas os da saúde para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos e das coletividades, trabalhando na perspectiva da intersetorialidade.

Ao trazer a questão para a saúde, pode-se dizer que a intersetorialidade é a tentativa de responder aos princípios da descentralização, da integralidade e da municipalização preconizados pelo SUS. Uma maneira de atuar que exige novas conformações das políticas públicas nas práticas do serviço e rearranjo da organização dos setores. Sua efetivação está associada ao rompimento da especialização, setorialização e fragmentação dos serviços, para a concepção integrada de saberes e de percepções de vários sujeitos e sua realidade social (JUNQUEIRA, 1997). A intersetorialidade converge para a articulação de conhecimentos técnicos, com integração de agendas compartilhadas, coletivas e com finalidades comuns de profissionais de categorias diferentes. Essa convergência traz reconhecidamente benefícios para a população e uma organização da logística das ações e das políticas públicas (NASCIMENTO, 2010).

Ao aproximar a discussão da intersetorialidade da saúde e da educação, Branco *et al.* (2007), evidenciam que na Atenção Primária à Saúde (APS) a articulação com as escolas adquire relevância ao considerar o ambiente escolar como um local que contribui para a formação do adolescente.

Sob a lente diferenciada de diversos setores, a inter-setorialidade permite uma compreensão diferente e mutável da realidade e pode propiciar mudanças. O resultado da integração dos setores da saúde e educação são o fortalecimento da atenção integral e o compartilhamento de conhecimentos de profissionais de ambos os setores (BRASIL, 2006).

Atenção à saúde do escolar: A atenção à saúde do escolar remonta ao final do século XVIII e surgiu com a publicação da coletânea de livros *System einervollständigen Medicinischen Politizey* (“Sistema de uma política médica integral”) pelo médico alemão Johann Peter Frank, a qual contemplava, além da saúde pública e medicina social, a saúde infantil e a medicina escolar. É um marco para a história da saúde escolar e ante a importância da obra conhecida como o Sistema Frank, seu autor é considerado o pai da saúde escolar (FIGUEIREDO; MACHADO; ABREU, 2010; LACERDA, 2011; ROSEN, 1994).

No Brasil a saúde do escolar, também conhecida como higiene escolar, foi introduzida no final do século XIX, de acordo com os preceitos do modelo alemão de polícia médica, com propostas voltadas para medidas de asseio e higiene dos escolares. O marco inicial aconteceu com a inspeção higiênica em estabelecimentos públicos e particulares de educação na cidade do Rio de Janeiro, advinda da necessidade urgente de resolver problemas relacionados às doenças e pestilências da época (IERVOLIVO, 2000).

Com a designação de medicina escolar ou saúde escolar, a partir da década de 1970, foram priorizados os exames físicos de massa, com registros da saúde dos escolares, sendo obrigatória a realização do exame físico do estudante para

a admissão na escola, com a previsão de revisões periódicas durante o ano escolar (IERVOLINO, 2000; VALADÃO, 2004).

Em 1955, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) lançou oficialmente nos países da América Latina e no Caribe a iniciativa das escolas promotoras de saúde. Tal iniciativa é comprometida com o desenvolvimento de um trabalho articulado entre os setores da educação e da saúde, bem como um incentivo ao protagonismo da comunidade com a escola (IPPOLITO-SHEPHERD, 2003; BRASIL, 2007a).

Segundo a OPAS (1998), escolas promotoras de saúde são aquelas que contam com um prédio seguro e confortável, com água potável e instalações sanitárias adequadas, uma atmosfera psicológica positiva para o aprendizado, que fomentam um desenvolvimento humano saudável e relações humanas construtivas e harmônicas, e que promovam habilidades e atitudes positivas para a saúde. No Brasil, mediante tal iniciativa, a saúde escolar deveria deixar de ter um foco higienista e biologicista, e passaria a desenvolver no cotidiano das práticas de educação e saúde uma visão integral e interdisciplinar do ser humano (HARADA, 2003).

Em 2003, foi lançado no Brasil o Projeto Saúde e Prevenção nas Escolas (SPE), o qual busca trazer para os adolescentes uma reflexão acerca da sexualidade, gravidez na adolescência, prevenção de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs)/Aids e ao tema de gênero e diversidade sexual, contribuindo para a redução das vulnerabilidades e promoção da saúde deste grupo. Este projeto é executado buscando ações conjuntas da saúde no nível da atenção básica e da educação (BRASIL, 2009).

Programa Saúde na Escola (PSE): Muitos programas já foram criados com vistas à saúde do escolar e todas estas iniciativas têm servido de base para consolidar a política de saúde escolar no Brasil, tornando-se referência para a implementação do PSE.

No intuito de promover a saúde de crianças e adolescentes de forma integrada, juntos Ministério da Saúde e Ministério da Educação instituíram o Programa Saúde na Escola (PSE), mediante o Decreto nº. 6.286, de 5 de dezembro de 2007, o qual estabelece as diretrizes do programa, considerando ser o meio escolar um local propício para desenvolver atividades voltadas para o grupo de escolares. O PSE busca promover a integração da Estratégia Saúde da Família (ESF) com o escolar por meio de atividades baseadas em promoção à saúde, prevenção de agravos e assistência à saúde. Mencionado programa contempla alunos da educação infantil, ensino fundamental e médio, educação profissional e tecnológica, educação de jovens e adultos (EJA) da rede pública, no âmbito das escolas e/ou das unidades básicas de saúde, devendo ser concretizado com o apoio das equipes de saúde da família (BRASIL, 2007b).

São objetivos do PSE (BRASIL, 2007b, p. 1):

- I – Promover a saúde e a cultura de paz, reforçando a prevenção de agravos à saúde;
- II – Articular as ações da rede pública de saúde com as ações da rede pública de Educação Básica, de forma a ampliar o alcance e o impacto de suas ações relativas aos estudantes e suas famílias, otimizando a utilização dos espaços, equipamentos e recursos disponíveis;

- III – Contribuir para a constituição de condições para a formação integral de educandos;
- IV – Contribuir para a construção de sistema de atenção social, com foco na promoção da cidadania e nos direitos humanos;
- V – Fortalecer o enfrentamento das vulnerabilidades, no campo da saúde, que possam comprometer o pleno desenvolvimento escolar;
- VI – Promover a comunicação entre escolas e unidades de saúde, assegurando a troca de informações sobre as condições de saúde dos estudantes;
- VII – Fortalecer a participação comunitária nas políticas de Educação Básica e Saúde, nos três níveis de governo.

Conforme proposto, o PSE constitui-se numa estratégia para articular de forma permanente e integral as políticas e ações de educação e de saúde, procurando envolvimento da comunidade escolar, das equipes de saúde da família e da educação básica (BRASIL, 2007a).

Suas ações precisam estar introduzidas no projeto político-pedagógico (PPP) da escola, sendo indispensável o apoio dos gestores da saúde e da educação nesse processo, dada a finalidade do programa de contribuir para a melhoria da vida dos estudantes no referente à educação e à saúde (BRASIL, 2011).

Dessa forma, considera-se essencial conhecer e entender um programa que propõe o estabelecimento de diálogo e ações conjuntas entre educação e saúde, as quais tentam promover e potencializar a qualidade de vida dos escolares, com extensão à família e comunidade. Em face da novidade do PSE, é imprescindível se refletir sobre a melhor maneira de operacionalizá-lo de modo a facilitar sua implementação

e continuidade nas ações em parceria com a ESF no município de Fortaleza. Foram objetivos deste estudo aprofundar o conhecimento sobre o PSE e caracterizar a percepção dos gestores, profissionais e alunos sobre o programa.

Uma questão norteou o estudo: na execução do PSE têm sido cumpridas as diretrizes e princípios da promoção da saúde, intersetorialidade e participação social?

Percurso Metodológico

Trata-se de pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, desenvolvida em cinco escolas e cinco Centros de Saúde da Família (CSF) da Secretaria Executiva Regional IV (SER IV) da qual participaram 41 sujeitos, sendo dez educadores, dez profissionais da saúde, cinco gestores e dezesseis alunos.

No município de Fortaleza, 155 escolas foram contempladas com o PSE e 73 unidades de saúde aderiram a esse programa, portanto, algumas unidades de saúde são responsáveis por mais de uma escola. Especificamente na SER IV, entre os doze CSF existentes, dez aderiram ao PSE, com treze equipes da Estratégia Saúde da Família (eqSF) envolvidas neste processo. Em relação ao número de escolas, na SER IV existem dezoito escolas com o PSE em funcionamento.

Como o estudo não pretendeu avaliar a atuação do programa e sim compreendê-lo principalmente no tocante às dimensões da promoção da saúde, intersetorialidade e participação social, nele implícitas, optou-se por realizá-lo nas escolas identificadas como aquelas nas quais o PSE melhor funcionava e nos respectivos CSF, segundo indicação dos gestores do programa em Fortaleza.

Como critério de inclusão para profissionais da saúde e educação, adotou-se a participação efetiva nas atividades do PSE, e para os estudantes, ter idade entre 10 e 19 anos.

Para a coleta de dados utilizaram-se as técnicas de pesquisa documental, entrevistas semiestruturadas e grupo focal.

Foram documentos fontes dos dados: Projeto Municipal do Programa Saúde na Escola do município de Fortaleza, o Decreto presidencial nº. 6.286, de 5 de dezembro de 2007, o Caderno de Atenção Básica do Saúde na Escola, a versão preliminar do PSE formatada após reunião com o Grupo Intersetorial dos Ministérios da Saúde e da Educação e o Plano de Ação para Implementação da Caderneta de Saúde de adolescente, em nível local.

De acordo com a literatura, as fontes documentais se constituem em informações aptas a prover evidências que embasam e corroboram os achados do pesquisador. Podem ser leis, regulamentos, normas, pareceres, cartas, arquivos escolares, discursos, livros, manuais e mesmo roteiros de programas de televisão (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com profissionais de saúde, professores e os gestores do programa na saúde e na educação. Nessa fase procurou-se identificar a percepção e a compreensão deles, a respeito do PSE, da importância da intersetorialidade, da participação social e onde cada um se percebe como segmento institucional do PSE. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas pelo próprio investigador.

Com os alunos os dados foram colhidos por meio do grupo focal. Este, conforme Gaskell (2005), compreende um debate de seis a oito pessoas, no qual os participantes expres-

sam e compartilham ideias, pontos de vista, percepções e experiências, inerentes a um assunto comum, em um ambiente holístico conduzido por um moderador (GASKELL, 2005).

A escolha do grupo focal como técnica a ser usada com os adolescentes decorreu da sua potencialidade para estimular a discussão entre os jovens, deixando-os mais à vontade para falar e dar suas opiniões, por estarem entre seus pares.

Promoveram-se três grupos focais em três diferentes escolas com base em um roteiro norteador, sobre a opinião dos adolescentes a respeito do PSE e quais atividades já haviam desenvolvido no programa. Os grupos aconteceram na escola e foram conduzidos pela própria pesquisadora, além do apoio de uma bolsista de iniciação científica.

Tanto a análise documental como a das entrevistas buscou caracterizar a compreensão dos diversos atores sociais que participam do PSE sobre o programa, enfatizando as seguintes categorias analíticas: promoção da saúde, intersetorialidade e participação social.

Para preservar o anonimato dos participantes, a eles se atribuíram determinadas iniciais, seguidas de número. Assim, G1 a G16 aos gestores; PE1 a PE10 em relação aos profissionais de educação; e pS1 a pS10 para os profissionais de saúde. Para os alunos, adotou-se GF1 a GF16, de grupo focal.

Resultados e Discussão

Análise documental: Os documentos analisados apontam para o reconhecimento de que a ineficiência do modelo assistencialista, medicalizado e desarticulado foi primordial para a busca de maneiras inovadoras de implemen-

tar educação em saúde, como forma de alcançar os jovens em idade escolar. Importante também é o reconhecimento segundo o qual as ações de saúde devem ser articuladas com os currículos pedagógicos e com a rotina da escola.

Consoante sobressai na análise documental, a categoria promoção da saúde é norteadora do PSE. Percebe-se também a intenção de oferecer um cuidado integral, com uma visão holística e aproveitamento do ambiente escolar, ao acrescentar o programa no projeto político-pedagógico da escola. Porém, não fica claro como tais ações se concretizariam no cotidiano escolar e nem como ocorreria a inclusão das ações no PPP, ou seja, quando se trata de operacionalização, de como o programa vai ser construído e implementado na rotina do serviço público, há lacunas e imprecisões.

Conforme os documentos, o programa é direcionado pela articulação entre os setores da educação e da saúde. No entanto, não está explícito como se dará essa articulação no desenvolvimento das ações. Não foi possível identificar como as atividades serão planejadas e executadas conjuntamente no nível local.

Enfatiza-se, contudo: na execução das ações do PSE, mesmo com a distribuição de tarefas específicas para determinados profissionais, o objetivo é que todos estejam envolvidos durante o processo de trabalho. Todavia, há ausência nos documentos de quais estratégias e mecanismos possibilitarão tal articulação.

Embora a participação social seja explicitada nos documentos oficiais como decisivo no processo educativo, encontra-se exposta de maneira superficial, sem a apresentação de metas e descrição da sua operacionalização.

A escola é descrita nas fontes documentais como espaço para ações de promoção da saúde de crianças e adolescentes, capaz de promover mudanças de atitudes e desenvolver capacidades para enfrentamentos individuais e coletivos na melhoria de qualidade de vida e saúde. Percebe-se essa ideia no cerne da constituição do PSE. Como se acredita, o caminho para alcançar transformações sociais precisa ser construído com a participação de toda a sociedade, mas o projeto municipal foi concebido e escrito apenas pelos gestores das secretarias da saúde e da educação. Portanto, reitera-se a importância da participação da comunidade escolar no desenvolvimento de ações voltadas à formação integral de cidadãos.

Como observado, alguns questionamentos não foram esclarecidos na análise documental, revelando fragilidades do programa: falta de clareza sobre o planejamento intersectorial – como se darão as ações conjuntas? quem são os sujeitos destas ações? O PSE está realmente integrado ao PPP? Como se deu ou está se dando a capacitação dos educadores para desenvolver os temas referentes à saúde?

Estas são algumas questões a serem respondidas para a exequibilidade do PSE.

Análise das entrevistas - Percepção dos gestores sobre o PSE: De maneira geral, os gestores explicitam que a promoção da saúde é parte integrante e importante do PSE. Contudo, a percepção de saúde ainda é biomédica e encontra-se atrelada à prevenção, identificação de agravos, diagnósticos e encaminhamentos para tratamento.

PSE é exatamente articular essas interfaces porque isso aí vai ser um salto na qualidade da saúde, porque a partir do momento em que o aluno, a família tá cadastrada no PSF, que é o Programa Saúde da Família, ele atende aquela população daquele território, o aluno tá dentro dessa população aí, não é um cliente a mais, é um cliente que já está, é cliente do posto, você tá entendendo? [...] é feita a anamnese, se é descoberta, por exemplo, a obesidade, ou mesmo o problema de gestação precoce [...]. É uma série de doenças que vão ser prevenidas, que mais tarde o Estado não vai ter que gastar, por exemplo, com DSTs, com HIV, uma série de doenças vão ser prevenidas, é a questão da saúde e a educação, chegar antes do problema (G2).

A articulação entre os setores da educação e saúde está presente em todas as falas, os gestores reconhecem a intersetorialidade como poderosa ferramenta do programa e estão cientes da amplitude do PSE que veio para agregar as duas secretarias, integralizando o cuidado na promoção da saúde do escolar. Porém, como as falas revelam, essa integralidade ainda precisa ser consolidada.

[...] os setores, saúde e educação precisam cada vez mais trabalhar integrados e misturados, tudo junto se possível, pra que a população tenha benefícios dessa ação conjunta. [...] essa é a lógica e a dinâmica do PSE, que esses grupos de trabalho intersetoriais se encontrem, pensem estrategicamente aquele território, lembrem que aquela população tem as mesmas carências e possam trabalhar junto pra superação, minimização dessas carências (G4).

Como os participantes referiram, já estavam sendo desenvolvidas ações pontuais pelas duas secretarias em conjunto, mas tais ações pontuais não contribuem para a superação do modelo fragmentado de ação de saúde na escola.

Para romper com essa atenção fragmentada, Campos *et al.* (2004) pontuam que intersetorialidade implica a abertura de diálogos entre os vários setores envolvidos, consequentemente, o estabelecimento de vínculos de co-responsabilidade e co-gestão das instituições no intuito de melhorar a qualidade de vida de uma comunidade.

No tocante à participação social, segundo os gestores, as famílias dos alunos não se percebem como parte do programa, ou seja, não reconhecem seu papel no controle social deste. Tal percepção vem seguida do reconhecimento do importante papel tanto da escola quanto da unidade de saúde na orientação das famílias acerca do PSE para em seguida envolvê-las no processo da maneira como o programa recomenda. Provavelmente as famílias não se veem como co-participantes do programa, por não saberem da sua existência, sua proposta, objetivos e diretrizes. De acordo com os relatos dos participantes e com a análise documental, não se encontrou nenhuma alusão à participação ou convocação dos pais dos escolares na implantação do PSE. Este fato por si já inviabiliza a participação e o controle social.

Conforme Carvalho (2000), no Brasil a não participação da sociedade no controle das políticas públicas é uma questão histórica a ser trabalhada. Consoante evidenciado, no âmbito das escolas públicas os baixos níveis de escolaridade e a baixa renda das famílias desestimulam a participação dos pais na vida dos estudantes. Algumas questões que contri-

buen para isso são referidas pelos gestores, a exemplo da cultura do governo como o grande pai sempre com as mãos abertas para dar o que as pessoas necessitam.

[...]. Então, algumas famílias procuram realmente, eu sei que há um vício ainda por querer tudo de bandeja: quer que o governo dê, quer que o governo dê. Há sempre essa expectativa [...] (G2).

Cabe ressaltar: segundo a literatura aponta, uma relação produtiva entre a escola e a família resulta em empoderamento e controle social, eficiência e sucesso nas atividades escolares, bem como na construção de uma sociedade democrática (CARVALHO, 2000).

Complementarmente, de acordo com Dantas, Rezende e Pedrosa (2009), para ampliar a integralidade e as ações intersetoriais entre saúde e educação é necessário romper com a fragmentação da atenção à saúde do escolar, e deixar de ver a escola como um espaço para ações focais e campanhas; é preciso também superar a aplicação de técnicas metodológicas pedagógicas tradicionais.

Ao longo do estudo, observaram-se determinadas fragilidades do PSE, identificadas na análise das entrevistas dos gestores. Entre estas: a compreensão de promoção da saúde conforme o conceito construído com base na discussão internacional e adotado pelo Ministério da Saúde não aparece na fala dos gestores, na qual ainda predomina o paradigma biomédico; o discurso frisa a identificação do conceito de intersetorialidade como norteador do programa e a importância da formação integral do aluno, mas também deixa sobressair

que na prática as ações do PSE ocorrem de maneira desarticulada entre as secretarias da educação e saúde, apesar da ênfase no discurso sobre a relevância do trabalho de forma articulada.

Percepção dos profissionais de saúde e educação sobre o PSE: A maioria dos profissionais não compreende o programa como promotor de saúde e sim como um mecanismo que facilita o acesso dos estudantes à assistência médica. Ademais, os entrevistados ainda têm uma visão assistencial da saúde, percebendo apenas o acompanhamento clínico dos alunos como foco principal do PSE.

[...]. Então ele veio com essa necessidade dos profissionais da saúde fazerem uma triagem dentro da escola com os alunos pra ver a real necessidade dos encaminhamentos específicos pra cada área da saúde (PS4).

O PSE trabalha, pelo pouco que eu vi, é acompanhamento odontológico, de vacina, imunização e obesidade, pronto, assim [...] (PS9).

Consoante evidenciado, a desarticulação das ações identificadas no segmento da gestão colabora para essa compreensão reducionista do programa como assistência médica e odontológica, com pouca atuação de outras categorias profissionais, e com cada uma exercendo seu papel separadamente. Sobressai entre os profissionais a visão do cuidado clínico sem a preocupação com o trabalho multidisciplinar; a escola passa a ser uma extensão da unidade de saúde para consultas individuais. Essa visão é também com-

partilhada pelos profissionais da educação, principalmente quando consideram que os profissionais da saúde são os responsáveis diretos pelo PSE.

Essa visão reducionista do PSE demonstra falta de clareza e desconhecimento dos profissionais a respeito do programa, apesar da participação em processos de capacitação. Isto demonstra a importância tanto da continuidade da educação permanente como da participação efetiva dos atores envolvidos na execução do PSE para implementação de todos os seus componentes.

Nas falas a seguir, a percepção do programa é de uma ação imposta por instâncias superiores. Nelas revelam-se iniciativas verticalizadas que chegam ao serviço sem articulação anterior e que deverão ser cumpridas pelos profissionais, com capacitações rápidas. Esta realidade causa certa aversão inicial e descrédito ao programa instalado.

[...] veio de paraquedas, eu acho que foi jogado sem paraquedas, porque tudo vai pra escola antes de saber se a escola vai ter estrutura (PE3).

[...] chegou um comunicado na escola que precisaria do representante da escola na participação do início desse programa, [...], como eu estou agora na coordenação do Mais Educação, eles, de certa forma, escolheram assim que fizesse a pessoa que tivesse na coordenação do Mais Educação que fosse a pessoa escolhida pra ser, pra participar das reuniões (PE7).

Provavelmente os profissionais de saúde possuem uma visão mais clara de promoção da saúde que os profissionais da educação, porquanto tal tema está bem mais próximo do seu dia a dia. Porém, nem um nem outro sabe como transformar mencionado conhecimento em atividades práticas no PSE. Pelo apreendido nas falas dos profissionais, falta-lhes capacitação para atuar como agente promotor de saúde dentro do ambiente escolar e essa capacitação deve ser propiciada pelo próprio programa.

A percepção da intersectorialidade, por parte dos profissionais, é de que se trata apenas da junção de dois setores, no sentido da escola enviar os alunos a serem assistidos pelos profissionais da unidade de saúde. Denota-se uma visão reducionista da intersectorialidade norteadora das ações do PSE, uma visão de encaminhamentos de necessidades encontradas pelos professores, ou também uma necessidade percebida pelo próprio profissional de saúde que, segundo dito, vai até a escola para detectar alguma urgência de atendimento por parte dos alunos.

Dentro do contexto de atuação do PSE, a detecção das necessidades de saúde dos alunos deve ser permanentemente realizada com os professores e demais profissionais da escola juntamente com o auxílio de profissionais de saúde (BRASIL, 2009a).

Embora os profissionais da educação e da saúde reconheçam a importância do trabalho conjunto para a efetivação do programa, ainda assim acham que realmente na prática não trabalham juntos.

Então assim, [...] eu vejo que ela ainda tá muito, como é que eu posso dizer, ela ainda não, não [...] não existe ainda uma junção muito forte, entre a saúde e a educação. A gente vê que é bem dividido ainda [...] (PS4).

É [...] a relação teria tudo pra dar certo. Só que assim, tanto os profissionais de saúde quanto os da educação, eles ficam muito voltados só pra suas atividades nas suas respectivas localidades. O pessoal da saúde fica muito dentro da Unidade de Saúde, até assim pela demanda que tem. E o pessoal da educação, eu acredito que seja mais difícil pra eles saírem da escola e irem até a Unidade [...] (PS6).

Talvez um fator a interferir na concretização da inter-setorialidade seja a identificação errônea dos papéis a serem trabalhados pelos dois setores no desenvolvimento do PSE, como referido por alguns sujeitos. Revelam-se, pois, o desconhecimento e o despreparo dos profissionais da educação e da saúde para atuarem de maneira favorável na formação integral dos escolares, consoante a concepção do programa.

O papel da escola seria facilitar o acesso do aluno ao posto de saúde e favorecer esse acompanhamento dos profissionais também, dar todo o suporte, principalmente durante a triagem do PSE, e informar a esse aluno a existência do posto de saúde, o que é que eles têm pra oferecer pra aquele aluno pra que ele tire as devidas dúvidas, e tenha esse acesso mais próximo (PS4).

Nesse processo, é preciso envolver também os pais. Esta não é uma tarefa fácil, como exposto enfaticamente nas falas dos profissionais da educação e da saúde. Os obstáculos para isto são, sobretudo, a falta de tempo e o desinteresse em participar da vida escolar e das ações pertinentes ao PSE, como mostra a fala a seguir:

É, eu tenho a impressão que o que o posto quer é envolver os adultos, pais, mães, esse povo aí. O que acontece é que eles não estão a fim de tá tão envolvidos. Quem trabalha no final de semana tem que cuidar de casa, quem não trabalha que já não quer mesmo nada na vida não vai pra um lugar desse. Então, acho que não é tão fácil assim como vocês tão pensando, de juntar a família no posto, não. Na escola, a gente já tem dificuldade de chamar e eles têm que vir porque é assistência direta ao filho, imagina pra ir assistir uma palestra no posto (PE5).

Da análise de algumas falas sobressai certo comodismo em aceitar a não participação dos pais como justificável. Em nenhum momento há autocritica em relação às formas tradicionalmente usadas pelos serviços para estimular a participação da clientela, neste caso específico, os pais dos alunos, e muito menos o papel que competiria a cada um neste processo. Os profissionais estão onde devem estar, em seu local de trabalho, e a maioria não está disposta a expandir o trabalho rotineiramente realizado e a tecer redes de apoio para melhorar a atenção ao escolar de forma integral, pois persiste uma visão estanque e unilateral do problema. Disto, como se depreende, a família não foi convidada sequer

a conhecer o PSE, o que dirá dele fazer parte. Portanto, este é um caso que não pode ser imputado exclusivamente à não participação da família.

Nesse cenário, Bursztyne Ribeiro (2005) conjecturam ainda ser um grande desafio promover a participação social. As equipes locais de saúde e educação precisariam se articular e se preparar para melhor receber as famílias dos alunos e consequentemente a comunidade como parte integrante do PSE.

Na ótica de Pelicioni (2000), as famílias dos escolares, a associação de pais, as associações não governamentais, os líderes da comunidade e o nível público são fundamentais para o bom desempenho das escolas promotoras de saúde e consequentemente para o êxito do PSE.

Ainda como observado, as fragilidades identificadas no segmento dos profissionais foram as seguintes: o PSE constitui mecanismo de acesso ao serviço de saúde para assistência a uma necessidade de saúde instalada e não como um programa que promove saúde; a fragmentação e descontinuidade das ações de um programa que foi implantado de forma impositiva e não consensuada; a falta de articulação entre os setores; a falta de qualificação dos profissionais da educação para as ações previstas no PSE; a não integração das ações do PSE no projeto político-pedagógico das escolas; o despreparo dos profissionais para investir na participação social das famílias.

Grupos focais com alunos: Para a realização dos grupos focais com os alunos também houve dificuldades. Em primeiro lugar porque na perspectiva dos coordenadores do programa os alunos não iriam saber responder sobre o que era o PSE. Este fato ficou evidente em um comentário de um

profissional da educação segundo o qual o aluno é um mero instrumento para a execução das atividades do programa e, portanto, eles não teriam como se pronunciar em relação ao PSE. Uma segunda dificuldade foi o fato dos achados das entrevistas com os profissionais sinalizarem que o programa não estava sendo efetivamente implementado, logo, dificilmente os alunos iriam entendê-lo.

Em duas escolas, os alunos que participaram dos grupos focais nada sabiam sobre o programa, denotando total desconhecimento acerca da existência do PSE dentro da escola. A este respeito convém lembrar: em todas as escolas onde foram realizados os grupos focais o programa já estava devidamente implantado desde o ano de 2008 e as escolas incluídas no estudo foram indicadas pelos gestores como aquelas em que consideravam o programa mais atuante.

Na terceira escola os alunos relataram saber o que é o PSE, no entanto, não sabiam se as ações deste programa ocorriam dentro do espaço escolar. Ao serem indagados sobre o programa, eles demonstraram pouco conhecimento, sendo este restrito à realização de consultas e atividades pontuais de educação em saúde, a exemplo de orientações para controle da dengue:

É um programa que algumas pessoas vem pra fazer nas escolas, como falar sobre um pouco da dengue, falar sobre o que não deve fazer, tipo você não deve deixar água parada e suja no banheiro, porque senão o mosquito bota seus ovos e cria uma larvazinha que vira mosquito da dengue que pica você, você fica doente (GF13).

Diante da dificuldade para se adentrar no tema específico do PSE, por conta do desconhecimento dos alunos a respeito do programa, decidiu-se primeiro indagar sobre o Programa Mais Educação, que existe nas escolas anterior ao PSE, e tentar, com base no contexto deste, levar os alunos a identificar atividades de educação e saúde desenvolvidas na escola.

É relevante comentar que ao se direcionar os questionamentos sobre quais ações de saúde eram desenvolvidas dentro da escola, os alunos identificavam especificamente atendimento em saúde bucal, atendimento médico e outras ações ocorridas isoladamente na escola, conforme as falas a seguir:

Eles vem aqui, vai por sala em sala, vai numa sala, aí chama algumas pessoas, leva pra onde [...] antes de escovar os dentes, e dá o flúor, o flúor, e vai escovar e passar meia hora sem beber água (GF2).

A nutricionista, ela veio aqui. Ela pesou a gente, mediu e também é [...] porque tem gente que tem obesidade, aí era também pra gente se prevenir, pra gente ficar só no peso ideal (GF6).

Dá. Ele é [...] assim, veio uma médica que era a doutora, [...] aí ela perguntava, fazia perguntas e, aí se a pessoa tivesse doente ou então fazendo algum tratamento, indicava pra ela, pra ela resolver (GF11).

Parece haver uma continuação das ações verticalizadas e impostas por instâncias superiores para a execução de trabalhos específicos. Exemplo disto é a citação recorrente da avaliação do peso e altura já efetuada no ano anterior,

com a finalidade de avaliação de distúrbios de peso. Esta ação foi implementada pelo PSE nacionalmente, e mesmo assim os alunos não conseguiram identificar nela uma referência ao programa.

Com base nos grupos focais com os alunos, consoante se pode inferir, os profissionais da saúde não se apresentaram formalmente como integrantes do PSE. Não contextualizaram que a abordagem aos alunos, as ações realizadas, sejam individuais ou coletivas, nem que a apropriação de dados das suas fichas escolares compunha um plano de ações de promoção de saúde do escolar; muito menos discutiu-se com os alunos que tais ações devem integrar seu currículo escolar, portanto, devem ser conduzidas em parceria com os profissionais da escola, para dar clareza de que o tempo a elas dedicado não é um tempo “roubado” às atividades didático-pedagógicas da escola; ao contrário, devem compor a carga horária destas atividades.

Notou-se, pois, a falta de conhecimento a respeito do conceito de promoção da saúde, porquanto as ações de saúde direcionadas para a prevenção mediante palestras de saúde e atendimento clínico são identificadas pelos estudantes como as únicas práticas de promoção da saúde efetivadas pelos profissionais. Este achado já esperado é coerente com o observado nos segmentos de gestores e profissionais. A forma como as ações são desenvolvidas reforça a compreensão de saúde em seus componentes assistencial e preventivo, restringindo o campo de atuação e a responsabilidade dos setores de saúde e educação no programa.

Quanto à intersetorialidade, decorrente da maneira como as ações são realizadas, os alunos percebem os enca-

minhamentos, conforme a necessidade, para o atendimento médico, psicológico, dentário ou nutricional, de modo fragmentado e pontual, não sendo possível construir uma visão segundo a qual existe um programa social que lhes dá a oportunidade de atendimento integral e continuado de promoção da saúde no espaço escolar.

Ao não favorecer esta compreensão do PSE, a chance de contribuir para a construção de uma compreensão positiva do conceito de saúde durante o processo formativo passa a ser praticamente nula. Logo, reduz não apenas o potencial do programa junto aos estudantes, a possibilidade de formar futuros cidadãos cômicos do seu papel na promoção da saúde e bem-estar da população em geral. Este talvez seja o principal e mais provocativo resultado deste estudo.

Assim, no segmento dos alunos, o que o estudo procurou realçar foi o conhecimento e percepção sobre o PSE. Nesta perspectiva, identificaram-se como principais fragilidades: o desconhecimento sobre o programa; a impossibilidade, em decorrência da forma como as ações são realizadas, dos alunos serem ativos na promoção da sua saúde e da saúde na comunidade; o desperdício da chance da escola ser reconhecida pelos alunos como espaço de construção de cidadania por meio de ações que reforcem a atuação deles e das famílias.

Conclusão

Um programa da magnitude do PSE, que ousou propor um trabalho em conjunto a dois setores nos quais inexistente em seu cotidiano a experiência da interdisciplinaridade

e que propôs também a ruptura de um paradigma de saúde centrada na doença, para um modelo de promoção da saúde, dificilmente não encontraria dificuldades ao longo da sua implantação. Porém, como se acredita, não são dificuldades impossíveis de serem superadas, sobretudo quando determinadas pessoas envolvidas acreditam e apostam no seu êxito. O diálogo, o aprendizado, o envolvimento e a crença naquilo no qual se está empenhado certamente ajudarão na construção desse modelo de educação e saúde para os jovens estudantes.

A proposta de atenção integral à saúde do escolar é inovadora e recente e como toda novidade requer mudanças na estrutura organizacional da gestão, na rotina dos serviços e na própria concepção do conceito de saúde, por parte de todos os atores envolvidos – gestores, profissionais, alunos e pais.

Nesta perspectiva, o trabalho em parceria entre os setores da educação e saúde com vistas a promover a saúde e envolvendo todos os atores nesse processo se revela como um grande desafio a ser enfrentado e superado no âmbito do PSE.

Consoante as categorias analíticas adotadas pelo estudo como norteadoras da análise do PSE, são pontos cruciais deste desafio:

- Em relação à promoção da saúde: mudanças na forma de fazer a assistência, aliando as ações assistenciais com as ações preventivas e promotoras de saúde. Contudo, isto só será possível quando se superar o paradigma biomédico centrado na doença e não na saúde;

- Na consecução da intersectorialidade: identificação dos principais obstáculos da gestão para a realização de ações conjuntas entre a educação e a saúde e a busca de estratégias e mecanismos de enfrentamento destes obstáculos, visando sua superação;

- Na efetivação da participação social: realização de diagnósticos necessários para caracterizar as condições de vida e estratégias de sobrevivência das famílias, de modo a buscar as melhores formas de motivação e facilitação da sua inserção como membros atuantes no planejamento, execução e acompanhamento dos programas sociais desenvolvidos em ambos os setores.

Referências

BRANCO, V. M. C.; MELGES, S. B.; MEDEIROS, D. C.; PHEBO, L. B.; COUTINHO, M. F. G. Saúde do Adolescente no Município do Rio de Janeiro: escolas como parceiras privilegiadas. In: BRASIL. Ministério da Saúde. **Escolas promotoras de saúde: experiências do Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. (Série Promoção da Saúde, n. 6.)

BRASIL. Ministério da Saúde. **As Cartas da Promoção da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 56p. (Série B. Textos básicos de saúde).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relatório da Oficina de estratégias para promoção da alimentação saudável nas escolas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana de Saúde. **Escolas promotoras de saúde: experiências do Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007a. 304 p. (Série Promoção da Saúde, n. 6).

BRASIL. Decreto nº. 6.286, de 5 de dezembro de 2007 - Institui o Programa Saúde na Escola -PSE, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 dez. 2007b, n. 234, seção 1, p.2.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde na Escola**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BURSZTYN, I.; RIBEIRO, J. M. Avaliação participativa em programas de saúde: um modelo para o Programa de Saúde do Adolescente. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 404-416, 2005.

CAMPOS, G. W.; BARROS, R. B.; CASTRO, A. M. Avaliação de política nacional de promoção da saúde. **Rev. Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 3, p. 745-749, 2004.

CARVALHO, M. E. P. Relações entre família e escola e suas implicações de gênero. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 110, jul. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So10015742000000200006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 nov. 2012.

DANTAS, V. L. A.; REZENDE, R.; PEDROSA, J. I. S. Integração das Políticas de Saúde e Educação. In: BRASIL. Saúde e Educação: uma relação possível e necessária. **Boletim 17**, ano XIX, n.17, nov. 2009.

FIGUEIREDO, T. A. M.; MACHADO, V. L.T.; ABREU, M. M. S. A saúde na escola: um breve resgate histórico. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, mar. 2010.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M.W.; GASKELL, G.(Eds); tradução Pedrinho A. Guareschi. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

HARADA, J. Introdução. In: Sociedade Brasileira de Pediatria. **Cadernos de Escolas Promotoras de Saúde**, Brasília, n. 1, 2003. Disponível em: <<http://www.sbp.com.br/img/cadernosbpfinal.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2011.

HEIDMANN, I. T. S. B.; ALMEIDA, M. C. P.; BOEHS, A. E.; WOSNY, A. M.; MONTICELLI, M. Promoção à saúde: trajetória histórica de suas concepções. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 352-8, 2006.

IERVOLINO, S. A. **Escola promotora de saúde: um projeto de qualidade de vida**. 2000. 167f. Dissertação [prática de saúde pública] - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.observatoriodasaude.ufsc.br/index.php?option=com_weblinks&view=category&catid=36&id=36&Itemid=93>. Acesso em: 7 abr. 2011.

IPPOLITO-SHEPHERD, J. A promoção da saúde no âmbito escolar: a iniciativa regional escolas promotoras de saúde. In: Sociedade Brasileira de Pediatria. **Cadernos de Escolas Promotoras de Saúde - I**. Brasília, n. 1, 2003. Disponível em: <<http://www.sbp.com.br/img/cadernosbpfinal.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2011.

JUNQUEIRA, L. A. P. Novas formas de gestão na saúde: descentralização e intersetorialidade. **Saúde e Sociedade**. v. 6, n. 4, p. 31-46, 1997.

LACERDA, B. L. **Evolução da saúde do escolar no Brasil e a inserção do enfermeiro: uma revisão bibliográfica**. 2011. Disponível em:

<<http://www.webartigos.com/artigos/evolucao-da-saude-do-escolar-no-brasil-e-a-insercao-do-enfermeiro-uma-revisao-bibliografica/61037/>>. Acesso em: 9 dez. 2011.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

NASCIMENTO, S. Reflexões sobre a intersetorialidade entre as políticas públicas. **Serviço Social & Sociedade**, São Paulo, n. 101, mar. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010166282010000100006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 3 jun. 2012.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Escuelas Promotoras de la salud**: entornos saludables y mejorsalud para las generaciones futuras. Washington, D.C.: OPS, 1998. 32p. Comunicación para la salud 13. Disponível em: <http://www.paho.org/Spanish/AD/SDE/HS/EPS_Entornos.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2011.

PELICIONI, M. C. F. **Educação em Saúde e Educação Ambiental**: estratégias de construção da escola promotora da saúde. 2000. 214f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2000. Disponível em: <<http://www.bvs-sp.fsp.usp.br/tecom/docs/2000/peloo1.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2011.

STARFIELD, B. **Atenção primária**: equilíbrio entre necessidade de saúde, serviços e tecnologia. Brasília: UNESCO; Ministério da Saúde, 2002. 726 p.

ROSEN, G. **Uma história da saúde pública**. Tradução Marcos Fernandes da Silva Moreira com a colaboração de José Ruben de Alcântara Bonfim. São Paulo: Hucitec: Editora da Universidade Estadual Paulista; Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pós-graduação em Saúde Coletiva, 1994. (Saúde em debate, 74).

VALADÃO, M. M. **Saúde na escola**: um campo em busca de espaço na agenda intersetorial. 2004. 154f. Tese (Doutorado em saúde pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6135/tde-12022007-152151/pt-br.php>>. Acesso em: 13 jun. 2011.

WESTPHAL, M. F. Promoção da saúde e prevenção de doenças. In: CAMPOS, G. W. S. (Org.). **Tratado de saúde coletiva**. Hucitec; Fio-cruz, 2006. p. 635-667.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO γ -ORYZANOL E α -TOCOFEROL INDUZIDO CRONICAMENTE POR ETANOL EM RATOS

Luís Sérgio Fonteles Duarte
Patrícia de Araújo Rodrigues
Lia Magalhães de Almeida
Márcia Maria Mendes Marques
Maria Izabel Florindo Guedes

Introdução

“Radical livre” é um termo empregado a qualquer espécie capaz de existência independente, que contém um ou mais elétrons desemparelhados (HALLIWELL; GUTTERIDGE, 2007). A formação destas substâncias é uma ação contínua e fisiológica.

As Espécies Reativas de Oxigênio (EROS) são produzidas naturalmente no organismo humano através de processos metabólicos oxidativos, tendo papel significativo nas situações de ativação do sistema imunológico (FIAMONCINI, 2002). Contudo, espécies reativas também podem ser formadas a partir de nitrogênio (ERN), cloro (ERC), enxofre (ERE) e metais (VASCONCELOS *et al.*, 2007). Esta peculiaridade química aumenta sua reatividade para as biomoléculas e, em geral, altera o tamanho e a forma dos compostos com os quais ele interage, formando a base da sua toxicidade e importância biológica das espécies reativas. EROS é um termo coletivo que inclui não somente os radicais de oxigênio, mas

alguns não radicais derivados do O_2 facilmente convertidos em radicais, como o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), ácido hipocloroso (HOCl) e ozônio (O_3) (BUONOCORE; PERRONE; TATARANNO, 2010). Por isso, todos os radicais de oxigênio são EROS, porém nem todas as espécies reativas são radicais de oxigênio.

As EROS podem ser formadas de fontes endógenas, tais como: mitocôndrias, metabolismo da citocromo P₄₅₀, peroxissomos, microssomos, ativação inflamatória da célula, sistema monooxigenase, óxido nítrico sintase e várias outras enzimas envolvidas no processo inflamatório. A carga de EROS também pode ser amplificada pela presença de metais “livres”, como ferro, cobre e manganês, que são liberados a partir de complexos de metaloproteínas. Fontes endógenas adicionais de EROS são os neutrófilos, eosinófilos e macrófagos (BUONOCORE; PERRONE; TATARANNO, 2010). Ademais, radicais livres podem ser produzidos por uma série de processos exógenos como agentes ambientais e xenobióticos como íons metálicos, radiação e barbituratos (KEHRER, 2000; BUONOCORE; PERRONE; TATARANNO, 2010).

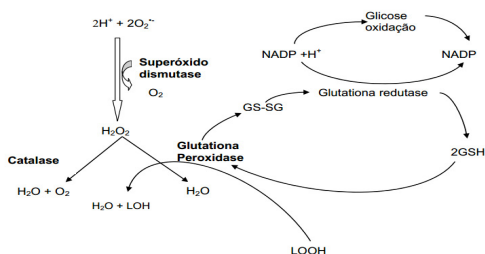
Contudo, a produção excessiva de EROS na célula e ou uma insuficiência no sistema de defesa celular antioxidante para neutralizá-los resulta em estresse oxidativo, o qual, se não for apropriadamente controlado, pode causar danos severos a macromoléculas celulares, incluindo proteínas mitocondriais, lipídios, membranas celulares e, em especial, ao DNA. Uma série de doenças está associada às EROS. Entre estas: lesões teciduais, processos inflamatórios crônicos, dano causado por isquemia e reperfusão, aterosclerose, artrite reumática, envelhecimento, doenças circulatórias e diabe-

tes tipo 2. Também doenças neurodegenerativas, Alzheimer e Parkinson, bem como vários tipos de câncer, decorrentes de alterações no DNA, entre outras patologias (FIAMONCINI, 2002; OTT; GOGVADZE; ORRENIUS, 2007).

Defesas antioxidantes: Para retardar ou inibir a oxidação dos radicais livres os organismos produzem antioxidantes (VASCONCELOS *et al.* 2007; HALLIWEL; GUTTERIDGE, 2007). A atuação de defesa dos antioxidantes vai depender de qual, como e onde as EROS são geradas. Por exemplo, o ácido úrico exerce proteção plasmática contra o NO_2 ou ozônio (O_3), no entanto fornece pouca proteção contra danos plasmáticos causados pelo HOCl. Já o ascorbato é eficiente contra a peroxidação lipídica plasmática provocada pelo cigarro e não é efetivo contra o dano causado pelo cigarro a proteínas plasmáticas. Resultados diferentes podem ser encontrados para o mesmo estresse oxidativo se o local do dano é diferente. Um composto que exerce fraca atividade *in vitro* é improvável ser melhor *in vivo* (HALLIWELL, 1995).

Como exposto na literatura, os organismos desenvolveram diferentes mecanismos para combaterem os radicais livres como os antioxidantes endógenos, classificados em enzimáticos e não enzimáticos (Figura 1) (VASCONCELOS *et al.*, 2007; HALLIWEL; GUTTERIDGE, 2007; BUONOCORE; PERRONE; TATARANNO, 2010). Alguns antioxidantes são proteínas e enzimas, enquanto outros são moléculas pequenas (NIKI, 2010). Dentre os antioxidantes enzimáticos estão Superóxido desmutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPx) e glutathione redutase (GR).

Figura 1: Atividade das enzimas antioxidantes nas células de mamíferos (LIMA, 2008)



Superóxido desmutase catalisa a desmutação do ânion O_2^- para a espécie menos reativa H_2O_2 . Em humanos existem três isoformas de SOD: a SOD-1 citosólica (Cu/Zn – SOD), a SOD-2 mitocondrial (Mn-SOD) e a SOD-3 extracelular (EC-SOD). A SOD destrói o O_2^- por sucessivas oxidações e reduções no sítio ativo do íon metálico de transição em um mecanismo de pingue-pongue com elevada velocidade de reação (VASCONCELOS *et al.*, 2007). Acredita-se que a SOD-1 exerça papel importante na primeira linha de defesa antioxidante (MATÉS; PÉREZ-GOMEZ; DE CASTRO, 1999). Mutações na SOD-1 podem ter um efeito na patogênese da ALS familiar (ZELKO; MARIANI; FOLZ, 2002).

Como afirmam Matés, Pérez-Gomez e De Castro (1999), a CAT é uma enzima tetramérica consistindo de subunidades idênticas, onde o sítio ativo contém um grupo porfirina por subunidade. Está localizada no peroxissoma (principal organela responsável pela desintoxicação celular e pela oxidação de ácidos graxos de cadeia longa), mitocôndria de células cardíacas e no plasma. Sua atividade varia de acordo com o órgão ou tecido onde se situa, sendo mais elevada no fígado e nos rins e mais baixa nos tecidos conjuntivo e epitelial (LIMA, 2008).

A GPx é uma seleno enzima que reduz H_2O_2 e outros peróxidos a água ou álcool às custas de glutathiona, ou seja, pode ser responsável pela captação de água, ao catalisar a peroxidação da GSH, obtendo como produto a glutathiona na forma dissulfeto oxidada (GSSG). Consoante se afirma, a GPx é a maior fonte de proteção contra baixos níveis de estresse oxidativo (VASCONCELOS *et al.*, 2007; LIMA, 2008; MATÉS; PÉREZ-GOMEZ; DE CASTRO, 1999).

A GR é uma flavoproteína contendo duas subunidades FAD no seu sítio ativo (HALLIWEL; GUTTERIDGE, 2007) dependente de NADPH e da integridade da Via das Pentoses. Esta flavoproteína catalisa a redução da GSSG para a forma tiol da glutathiona (GSH), e possivelmente para controlar o estado redox de NADP em tecidos onde GSSG está disponível. A recuperação de GSH por GR é uma etapa essencial para manter íntegro o sistema de proteção celular, pois baixas concentrações de GSH estão associadas ao estresse oxidativo. Vale ressaltar que as células utilizam a GSH na redução do H_2O_2 e de outros substratos oxidantes num ciclo catalítico acoplado a NADPH (VASCONCELOS *et al.*, 2007; LIMA, 2008).

Conforme a literatura, antioxidantes não enzimáticos relacionam-se a um grupo de antioxidantes de baixo peso molecular produzidos *in vivo*, tais como glutathiona, ubiquinona, ácido úrico, bilirrubina e albumina (VASCONCELOS *et al.*, 2007; LIMA, 2008).

A GSH é um tripeptídeo composto de cisteína, ácido glutâmico e glicina. O grupo ativo é representado pelo resíduo tiol da cisteína (PASTORE *et al.*, 2003; HUBER *et al.*, 2008). É o principal composto tiol não proteico com atividade antioxidante intracelular em maior abundância nas células

das plantas e animais, nos mamíferos, principalmente no fígado. Ela age como um tampão redox para manter um dado potencial redox tiol/dissulfeto. Exerce ação moduladora no ambiente redox celular por possuir um papel central na biotransformação e eliminação de xenobióticos, na defesa das células contra o estresse oxidativo (SIES, 1999). Ademais, protege contra o dano oxidativo por vários mecanismos: ao reagir com radicais livres, restaurar moléculas que sofreram injúria por doação de H^+ , estabilizar estruturas de membranas e por eliminação de peróxidos formados, mantendo os grupos proteicos em sua forma reduzida (LIMA, 2008). A glutatona dissulfeto (GSSG) é um dos produtos formados pela oxidação da GSH (SIES, 1999).

Um denominador comum na patogênese da maioria das doenças crônicas é o envolvimento do estresse oxidativo iniciando reações bioquímicas danosas ao organismo. Existem evidências contundentes, com base em estudos observacionais controlados, *in vitro* e *ex vivo*, segundo os quais vários constituintes dietéticos agem como antioxidantes (HALLIWEL; GUTTERIDGE, 2007). Estes constituintes podem ser vitaminas antioxidantes, compostos bioativos originários de plantas, plantas e extratos de algas, concentrados de frutas e vegetais, enzimas, minerais e polissacarídeos (ALMEIDA *et al.*, 2011). Os carotenoides, especialmente o β -caroteno (VASCONCELOS *et al.*, 2007), vitaminas E e C estão entre os nutrientes com reconhecida propriedade antioxidante; entre os não nutrientes estão os compostos fenólicos (LIMA, 2008; HALLIWEL; GUTTERIDGE, 2007).

Conforme definido, as propriedades antioxidantes dos carotenoides estão associadas com sua capacidade de capturar EROS em baixas concentrações e pressão de O_2^+ com

eficiente inativação do oxigênio singlete. Atua por duas vias, a física, transferindo energia das moléculas do oxigênio singlete aos carotenoides, e a química, representando somente 0,5% da inativação do oxigênio singlete. Também sequestram radicais peroxila por interação química (VASCONCELOS *et al.*, 2007; LIMA, 2008).

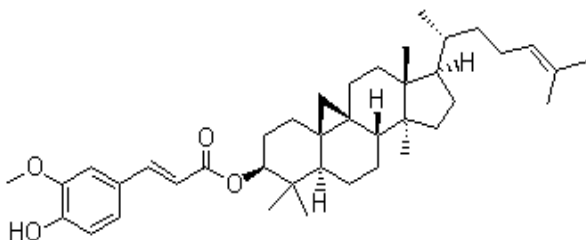
Vitamina E é um termo genérico para uma série de oito tocoferóis que ocorrem na natureza, quatro deles denominados tocotrienóis e quatro tocoferóis. Entre eles, o α -tocoferol, amplamente distribuído nos tecidos e no plasma de animais, demonstra a maior atividade biológica *in vivo*, a qual não é necessariamente relacionada ao seu poder antioxidante. A vitamina E é um antioxidante lipossolúvel primário no ser humano (BIANCHI; ANTUNES, 1999; LINDSAY; ASTLEY, 2002). Segundo demonstraram vários estudos em humanos e animais, o uso tópico da vitamina E reduz a peroxidação lipídica, fotoenvelhecimento, imunossupressão e fotocarcinogênese (CHEN *et al.*, 2012). Entre as fontes dietéticas de vitamina E incluem-se gérmen de trigo, grãos, óleos vegetais e alimentos que os contêm, tais como castanhas e avelãs, e ainda vegetais verde-folhosos (HALLIWEL; GUTTERIDGE, 2007).

Os compostos fenólicos possuem um anel aromático ligado a um ou mais grupos hidroxilas, podendo variar de uma simples molécula fenólica até um polímero de alto peso molecular. Tais compostos fenólicos cumprem importante papel na fisiologia e morfologia das plantas mediante funções no crescimento, reprodução, proteção contra patógenos e predadores, contribuindo para a cor e características sensoriais de frutas e vegetais (BALASUNDRAM, 2006). Amplamente distribuídos nas plantas, perfazem parte essencial da dieta humana.

Existem mais de 8 mil estruturas fenólicas, podendo ser divididas em pelo menos dez diferentes classes baseadas na estrutura química (ROSS; KASUM, 2002). Lima (2008) divide os polifenóis em dois grandes grupos, os flavonoides e os não flavonoides. Os flavonoides possuem uma estrutura comum de difenilpropano ($C_6C_3C_6$), consistindo de dois anéis aromáticos ligados por três carbonos. Estes podem ser divididos em seis subclasses principais, baseadas na variação do anel heterocíclico C: flavonas, flavonóis, flavononas, catequinas (flavanóis), antocianidinas e isoflavonas (ROSS; KASUM, 2002). Já entre os mais potentes antioxidantes das plantas estão os flavonoides por possuírem um ou mais dos seus elementos estruturais envolvidos na atividade antirradical (BRAVO, 1998). Quanto aos polifenóis, apresentam vasta gama de propriedades fisiológicas, tais como: antialergênica, antiaterogênica, anticarcinogênica, anti-inflamatória, antitrombótica, cardioprotetora e antioxidante (BALASUNDRAM, 2006). O efeito cardioprotetor e anticarcinogênico resultante do consumo elevado de vegetais e frutas está associado aos compostos fenólicos. Já o consumo moderado de vinho, o qual é rico em polifenóis, está associado a risco diminuído de doença coronariana cardíaca.

Um importante componente na fração insaponificável do óleo de farelo de arroz é o γ -oryzanol. Foi denominado assim por ter sido descoberto primeiro em óleo de farelo de arroz (*Oryzae sativa* L.) (HUANG, 2003). Posteriormente os principais componentes do γ -oryzanol foram encontrados na parte interna do pericarpo de alguns grãos, como o milho, trigo e centeio e tritcale. Defini-se γ -oryzanol como uma mistura de ésteres de ácido ferúlico, esteróis e alcoóis triterpênicos (Figura 2) (SCARAVIELLO; ARELLANO, 1998).

Figura 2: Representação da estrutura molecular do γ -oryzanol



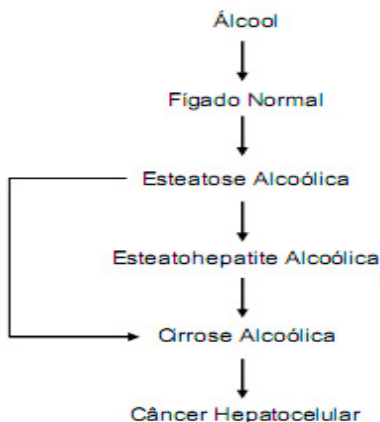
Um dos principais componentes esteroidais do γ -oryzanol é o γ -sitosterol, o qual está presente em mais plantas que qualquer outro fitoesterol. Vários estudos clínicos relatam a administração de β -sitosterol com atividade hipocolesterolêmica (POLLAK, 1995). Estudos com o γ -oryzanol têm demonstrado sua atividade antioxidante. Isto pode ser representativo tanto na estabilização oxidativa de alimentos como nos demais produtos industrializados, inclusive apresentando sinergismo nas defesas orgânicas em situações de estresse oxidativo.

Etanol e estresse oxidativo: Existem evidências segundo as quais a toxicidade hepática causada pelo etanol está associada com estresse oxidativo causado por radicais livres, tais como: EROS, radicais 1-hidroxietil, NO; intermediados por vários tipos de células, incluindo células de Kupfer, células endoteliais e infiltração inflamatória por leucócitos (CHEN; COHEN, 1995; ALBANO *et al.*, 1996).

Em ratos, a ingestão crônica de etanol aumenta os níveis de peroxidação lipídica hepática, demonstrada por um aumento significativo nos dienos conjugados e na formação de malondialdeído (MDA). O NO assume importância no de-

envolvimento da injúria hepática, pois catalisa a NO sintase em suas três isoformas: endotelial (eNOS), neuronal (nNOS) e induzível (iNOS). Esta última também envolvida na patogênese da injúria hepática induzida por etanol (TIRAPELLI *et al.*, 2011). Desta forma, estabelece a relação entre dano oxidativo e desenvolvimento de dano hepático (Figura 3).

Figura 3: Desenvolvimento de doença hepática por consumo crônico de álcool (SEITZ; STICKEL, 2006).



Consoante demonstram estudos, a ingestão crônica de etanol reduz os níveis de GSH, seguido pelo aumento tanto da concentração biliar de glutathione dissulfido quanto da glutathione transferase, sugerindo que o decréscimo nos níveis de GSH é exercido pelo estresse oxidativo causado pelo etanol (CHEN; COHEN, 1995; AUGUSTYNIAK; SKRZYDLEWSKA, 2009). A ingestão crônica de etanol também re-

duz a atividade da SOD (Mn-SOD e Cu/Zn-SOD) no fígado. Esta redução pode estar associada com o aumento na produção de H_2O_2 , uma vez que este é um efetivo inibidor da SOD (CHEN; COHEN, 1995; FAREMI *et al.*, 2008).

Estudos experimentais utilizam o etanol para gerar estresse oxidativo em modelos murínicos, seja para avaliar atividade protetora de substâncias com potencial antioxidante ou ainda para observar alterações histopatológicas, fisiológicas, imunológicas e mecanismos de ação (TIRAPELLI *et al.*, 2011; YOU *et al.*, 2010; SRIVASTAVA; SHIVANADAPPA, 2010; AUGUSTYNIAK; SKRZYDLEWSKA, 2009; FAREMI *et al.*, 2008). A suplementação com diferentes antioxidantes e removedores de radicais livres reduz o dano hepático em roedores alimentados com álcool (ALBANO *et al.*, 1996; AUGUSTYNIAK; SKRZYDLEWSKA, 2009).

O presente estudo demonstra potencial antioxidante do γ -oryzanol isolado ou associado com o α -tocoferol no estresse oxidativo, induzido por etanol, em tecidos hepático e cerebral de ratos.

Metodologia

Animais: Foram utilizados ratos machos adultos albinos da linhagem Wistar provenientes do Biotério da Universidade Estadual do Ceará, pesando entre 200g e 250g. Os animais foram mantidos em gaiolas, à temperatura de $\pm 25^\circ\text{C}$, em ciclos claro/escuro de 12 horas, alimentados com dieta padrão e água *ad libitum*. Os protocolos experimentais foram aprovados pela Comissão de Ética em Pesquisa Animal (CEPA) da Universidade Federal do Ceará sob o protocolo de nº 90/10.

Delineamento experimental: Dividiram-se os animais em cinco grupos experimentais, cada grupo com dez animais. Estes foram tratados por via oral, por um período de 28 dias, conforme protocolo a seguir:

- Grupo G1 (Controle -): grupo que recebeu água;
- Grupo G2 (Controle +): grupo que recebeu etanol;
- Grupo G3: grupo que recebeu etanol + solução de γ -oryzanol (200 mg/kg/dia);
- Grupo G4: grupo que recebeu etanol + solução de D- α - tocoferol (200 mg/kg/dia);
- Grupo G5: grupo que recebeu etanol + solução de γ -oryzanol (200 mg/kg/dia) + solução de D- α - tocoferol (200 mg/kg/dia).

Coleta dos órgãos: Após o tratamento de 28 dias os animais foram eutanasiados por deslocamento cervical e os tecidos cerebral e hepático foram retirados e, imediatamente, armazenados a -80°C para posterior análise da enzima superóxido desmutase (SOD) e da Glutathione reduzida (GSH).

Preparação dos homogeneizados dos tecidos cerebral e hepático: Amostras de fígado e cérebro foram homogeneizadas a 10% em tampão fosfato (50 mM e pH 7,4) para as análises bioquímicas.

Atividade da superóxido desmutase: A atividade da enzima superóxido desmutase no fígado e cérebro foi realizada de acordo com o método descrito por Beauchamp e Fridovich (1971), via medição da capacidade da enzima para a inibição fotoquímica do nitro blue tetrazolium (NBT).

Determinação de grupos sulfidrílicos não proteicos (GSH): Os grupos sulfidrílicos não proteicos-SH (NP) foram determinados em consonância com o método descrito por Sedlak e Lindsay (1968).

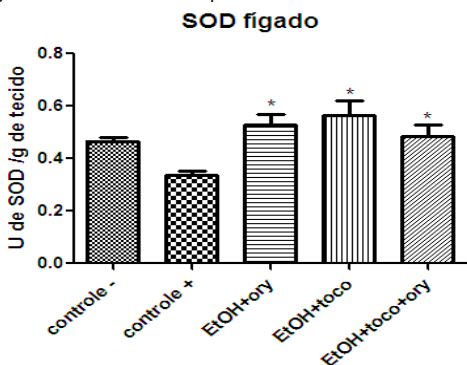
Análise estatística: Procedeu-se à análise estatística com auxílio do programa Graph Pad Prism 3.0 (USA). Os resultados foram expressos como a média $\pm$ desvio padrão (DP). Para a comparação entre as médias empregou-se análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Student-Newman-Keuls. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando $p < 0,05$.

A pesquisa foi realizada com auxílio da Fundação Cearense de Apoio a Pesquisa – Funcap.

Resultados

Avaliação da atividade da superóxido dismutase (SOD): A enzima SOD apresentou um aumento significativo ($p > 0,05$) da sua atividade com a administração do γ -oryzanol e α -tocoferol, bem como a combinação dos dois. Analisaram-se os dados por comparação ao grupo controle positivo (Figura 4).

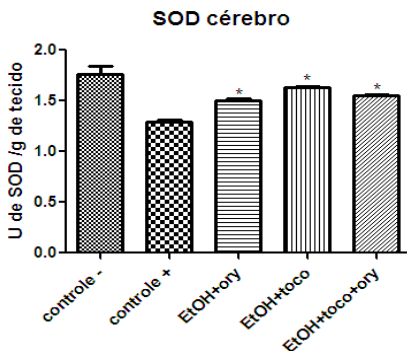
Figura 4: Efeito do γ -oryzanol isolado e/ou associado α -tocoferol na concentração de SOD no tecido hepático.



* $p < 0,05$ vs controle positivo (animais que só receberam etanol) (ANOVA seguido do teste de Newman-Keuls).

Na Figura 5, expõe-se o resultado da concentração SOD no tecido cerebral entre os grupos experimentais. Segundo observado, os tratamentos mostraram diferenças significativas $p < 0,05$.

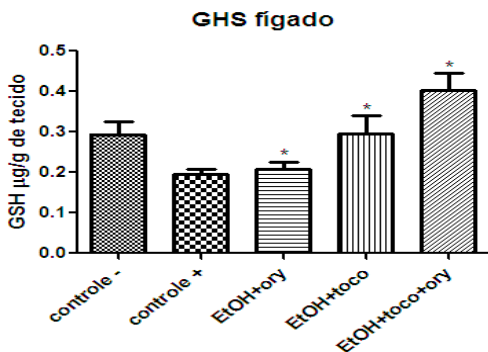
Figura 5: Efeito do γ -oryzanol isolado e/ou associado α -tocoferol na concentração de SOD no tecido cerebral.



* $p < 0,05$ vs controle positivo (ANOVA seguido do teste de Newman-Keuls).

Avaliação de grupos sulfidrílicos não protéicos: Na Figura 6 descrevem-se os resultados da atividade antioxidante do GSH no tecido hepático. Todos os tratamentos apresentaram efeito protetor, embora a administração do γ -oryzanol tenha tido um efeito menos acentuado em comparação ao grupo que recebeu α -tocoferol e α -tocoferol associado ao γ -oryzanol.

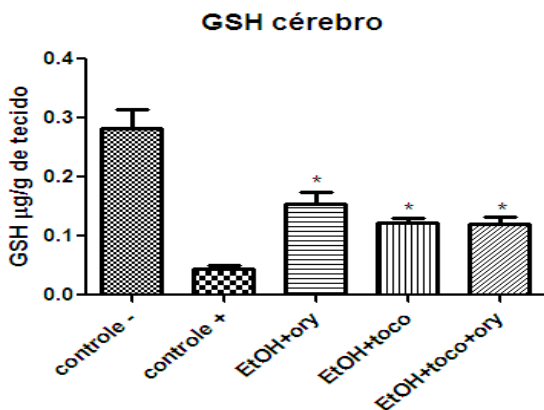
Figura 6: Efeito do γ -oryzanol isolado e/ou associado α -tocoferol na concentração de GSH no tecido hepático.



* $p < 0,05$ vs controle positivo (ANOVA seguido do teste de Newman-Keuls).

No tecido cerebral o grupo tratado com o γ -oryzanol foi o que mostrou a maior diferença significativa ($p > 0,05$) quando comparado ao grupo controle positivo, demonstrando apresentar uma potente atividade antioxidante no cérebro. Os resultados da análise estão apresentados na Figura 7.

Figura 7: Efeito do γ -oryzanol isolado e/ou associado α -tocoferol na concentração de GSH no tecido cerebral.



* $p < 0,05$ vs controle positivo (ANOVA seguido do teste de Newman-Keuls).

Discussão

É cada vez mais crescente o interesse mundial em fontes naturais de antioxidantes e algumas evidências na literatura apontam o γ -oryzanol como um nutracêutico com várias possibilidades terapêuticas. Dentre estas possibilidades está a atividade antioxidante (SPIAZZI *et al.*, 2013).

Conforme apontam os resultados deste estudo, o grupo tratado com o γ -oryzanol aumentou significativamente a atividade da SOD em tecido hepático. Resultados similares foram encontrados por Chotimarkorn e Ushio (2008) e Spiazzi *et al.* (2013), que mostraram o efeito protetor γ -oryzanol em danos hepáticos. Os grupos tratados com α -tocoferol e γ -oryzanol + α -tocoferol também aumentaram a atividade da SOD. Várias pesquisas utilizam o etanol como indutor de

estresse oxidativo (FAREMI *et al.*, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2010; WANG *et al.*, 2009; ZHANG *et al.*, 2009; PARI; SURESH, 2008).

Contudo, os níveis de SOD no tecido cerebral indicaram diferenças significativas quanto ao $p < 0,05$ quando comparado ao grupo controle positivo. Os grupos tratados com γ -oryzanol, α -tocoferol e γ -oryzanol + α -tocoferol foram capazes de proteger o cérebro, aumentando os níveis de SOD. De todos os órgãos o cérebro é o mais sensível ao estresse oxidativo, principalmente em virtude do alto consumo de oxigênio (PASSI; GIANNI; COCCHI, 2006). Além de interferir na neurotransmissão, segundo estudos, o álcool também promove alterações na função do neurônio após dano lipídico e proteico causado pela produção de radicais livres (DAS; VASUDEVAN, 2007).

Como evidenciado, os grupos tratados com γ -oryzanol, α -tocoferol e γ -oryzanol + α -tocoferol apresentaram níveis significativamente superiores de GSH em relação ao grupo controle positivo. No entanto, o grupo que recebeu a combinação de γ -oryzanol + α -tocoferol denotou uma concentração significativamente superior à dos grupos que receberam somente γ -oryzanol ou α -tocoferol, a sugerir um possível efeito sinérgico no tocante a estas duas substâncias no tecido hepático. O GSH desempenha importante papel na eliminação de EROS nos tecidos, mantendo a viabilidade dos hepatócitos adequada, e na prevenção de lesões no fígado (ARTELL *et al.*, 2003).

Ainda como evidenciado a concentração de GSH no tecido cerebral aumentou significativamente, $p < 0,05$ nos animais tratados com γ -oryzanol, α -tocoferol e nos tratados

com γ -oryzanol + α -tocoferol. Tais resultados divergem dos encontrados por Eder *et al.* (2002) e Weinberg *et al.* (2001), que relatam a ação pró-oxidante da vitamina E em altas concentrações. Os neurônios são especialmente vulneráveis aos efeitos nocivos das espécies reativas. Em virtude do sistema nervoso central apresentar baixas concentrações de antioxidantes e capacidade reduzida de regeneração, torna o neurônio suscetível ao efeito deletério de substância como o álcool (REYNOLDS *et al.*, 2007).

Conclusão

Consoante os resultados obtidos, o γ -oryzanol, o α -tocoferol e o γ -oryzanol associados ao α -tocoferol exerceram efeito de proteção diante do consumo crônico de etanol, nos parâmetros antioxidantes estudados SOD e GSH em tecido hepático e cerebral. Estudos posteriores, no entanto, são necessários para aprofundar o conhecimento quanto à atividade antioxidante do γ -oryzanol.

Referências

ALBANO, E.; CLOT, P.; MORIMOTO, M.; TOMASI, A.; INGELMAN-SUNDBERG, M.; FRENCH, S. W. Role of Cytochrome P₄₅₀ 2E1- dependent formation of hydroxyethyl free radical in the development of liver damage in rats intragastrically fed with ethanol. **Hepatology**, v. 23, n. 1, p. 217-23, 1996.

ALMEIDA, I. M. C.; BARREIRA, J. C. M.; OLIVEIRA, M. B. P. P.; FERREIRA, I. C. F. R. Dietary antioxidant supplements: benefits of their combined use. **Food and Chemical Toxicology**, v. 49, p. 3232-3237, 2011.

ARTELL, G.; MENDEZ, C.; BENTLEY, F.; MCCLAIN, C.J. Advances in alcoholic liver disease. **Baillieres Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol**, v. 17, p. 625-647, 2003.

AUGUSTYNIAK, A.; SKRZYDLEWSKA, E. L. L-carnitine in the lipid and protein protection against ethanol-induced oxidative stress. **Alcohol**, v. 43, p. 217-223, 2009.

BEAUCHAMP, C.; FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase: improved assays and an assay applicable to acrylamide gels. **Anal Biochemistry**, v. 44, p. 276-287, 1971.

BALASUNDRAN, N.; SUNDRAM, K.; SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses. **Food Chemistry**, v. 99, p. 191-203, 2006.

BIANCHI, M. L.; ANTUNES, L. M. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Rev. Nutr.**, n. 12, v. 2, p. 123-130, 1999.

BRAVO, L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. **Nutrition Reviews**, v. 56, n. 11, p. 317-333, 1998.

BUONOCORE, G.; PERRONE, S.; TATARANNO, M. L. Oxygen toxicity: chemistry and biology of reactive oxygen species. **Seminars in Fetal & Neonatal Medicine**, v. 15, p. 186-190, 2010.

CHEN, L. H.; XI, S.; COHEN, D. A. Liver antioxidant defenses in mice fed ethanol and the AIN-76A diet. **Alcohol**, v. 12, n. 5, p. 453-457, 1995.

CHOTIMARKORN, C.; USHIO, H. The effect of trans-ferulic acid and gamma-oryzanol on ethanol-induced liver injury in C57BL mouse. **Phytomedicine**, v. 15, p. 951-958, 2008.

DAS, S. K.; VASUDEVAN, D. M. Alcohol-induced oxidative stress. **Life Sci**, v. 7, n. 81, p. 177-87, 2007.

EDER, K.; FLADER, D.; HIRCHE, F.; BRANDSCH, C. Excess dietary vitamin E lowers the activities of antioxidant enzymes in erythrocytes of rats fed salmon oil. **J. Nutr**, v. 132, n. 11, p. 3400-3404, 2002.

FAREMI, T.; SURU, S. M.; FAFUNSO, OBIOHA, U. E. Hepatoprotective potentials of *Phyllanthus amarus* against ethanol-induced oxidative stress in rats. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, p. 2658-2664, 2008.

FIAMONCINI, R. L. Análise do estresse oxidativo em jogadores juniores de futebol: comparação entre pré e pós-exercício aeróbio e anaeróbio. Florianópolis, 2002. 87 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.

GARCIA, R. W. D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre a mudança na alimentação urbana. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 16, n. 4, p. 483-92, 2003.

HALLIWELL, B. Antioxidant characterization: methodology and mechanism. **Biochemical Pharmacology**, v. 49, p. 1341-1348, 1995.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J. M. **Free Radicals in Biology and Medicine**. 4. ed. London: Oxford University Press, 2007.

HUANG, C. J. **Potential functionality and digestibility of oryzanol as determined using *in vitro* cell culture models**. 2003. 159 f. Thesis (Doctor of Philosophy)- Department of Food Science, Louisiana State University, Louisiana.

HUBER, P. C.; ALMEIDA, W. P.; DE FÁTIMA, A. Glutathione e enzimas relacionadas: papel biológico e importância em processos patológicos. **Quim. Nova**, v. 31, n. 5, p. 1170-1179, 2008.

KEHRER, J. P. The Haber-Weiss reaction and mechanisms of toxicity. **Toxicology**, v. 149, p. 43-50, 2000.

LIMA, A. Avaliação da atividade antioxidante *in vitro* e *in vivo*, e identificação dos compostos fenólicos presentes no pequi (*Caryocar braziliense*, Camb.). 182 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

LINDSAY, D. G.; ASTLEY, S. B. European research on the functional effects of dietary antioxidants – EUROFEDA. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 23, p. 1-38, 2002.

MATÉS, J. M.; PÉREZ-GOMEZ, C.; DE CASTRO, I. N. Antioxidant enzymes and human diseases. **Clinical Biochemistry**, v. 32, n. 8, p. 595-603, 1999.

NIKI, E. Assesment of antioxidant capacity *in vitro* and *in vivo*. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 49, p. 503-515, 2010.

PARI, L.; SURESH, A. Effect of grape (*Vitis vinifera* L.) leaf extract on alcohol induced oxidative stress in rats. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, p. 1627-1634, 2008.

PASSI, S; GIANNI, G; COCCHI, M. Oxidative stress in brain: neurodegenerative disease and possible treatment. **Prog Nutr**, v. 8, p. 241-56, 2006.

PASTORE, A.; FEDERICI, G.; BERTINI, E. PIEMONTE, F. Analysis of glutathione: implication in redox and detoxification. **Clinica Chimica Acta**, v. 333, p. 19-39, 2003.

POLLAK, O. J. Effect of plant sterols on serum lipids atherosclerosis. **Pharmac. & Ther**, v. 31, p. 177-208, 1995.

REYNOLDS, A. LAURIE, C. MOSLEY, R.; L. GENDELMAN, H.E. Oxidative stress and the pathogenesis of neurodegenerative disorders. **Int Rev Neurobiol**, v. 82, p. 297-325, 2007.

RODRIGUES, P. A. MORAIS, S. M. SOUZA, C. M. SILVA, A R A; ANDRADE, G. M. SILVA, M.G.V. ALBUQUERQUE, R. L. RAO, V. S SANTOS, F. A. Gastroprotective effect of barbatusin and 3-beta-hydroxy-3-deoxybarbatusin, quinoid diterpenes isolated from *Plectranthus grandis*, in ethanol-induced gastric lesions in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 127, n. 3, p. 725-730, 2010.

ROSS, J. A.; KASUM, C. Dietary flavonoids: bioavailability, metabolic effects, and safety. **Annu. Rev. Nutr.**, v. 22, p. 19-34, 2002.

SCARAVIELLO, E. M. S.; ARELLANO, D. B. γ -oryzanol: um importante componente del aceite de salvado de arroz. **Arch. Latinoam. Nutr.**, Campinas, v. 48, n. 1, p. 7-12, 1998.

SCHNEIDER, C. D.; OLIVEIRA, A. R. Radicais livres de oxigênio e exercício: mecanismos de formação e adaptação ao treinamento físico. **Rev. Bras. Med. Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 308-312, 2004.

SEITZ, H. K.; STICKEL, F. Risk factors and mechanisms of hepatocarcinogenesis with special emphasis on alcohol and oxidative stress. **Biol. Chem.**, v. 387, p. 349-360, 2006.

SEDLAK, J.; LINDSAY, R. H. Estimation total protein bound and nonprotein sulfhydryl groups in tissue with Ellman's reagent. **Anal. Biochem.**, v. 25, n. 1, p. 192-205, 1968.

SIES, H. Glutathione and its role in cellular functions. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 27, n. 9/10, p. 916-921, 1999.

SPIAZZI, C. C.; MANFREDINI, S. F. E. B.; FLORES, E. M. M.; IZA-GUIRRY, A. P.; VARGAS, L. M.; SOARES, M. B.; SANTOS, F. W. Oryzanol protects against acute cadmium-induced oxidative damage in mice testes. **Food and Chemical Toxicology**, v. 55. p. 526-532, 2013.

SRIVASTAVA, A.; SHIVANANDAPPA, T. Neuroprotective effect of *Decalepis halmitonii* roots against ethanol-induced oxidative stress. **Food Chemistry**, v. 119, p. 626-629, 2010.

TIRAPELLI, L. F. *et al.* Chronic ethanol consumption induces histopathological changes and increases nitric oxide generation in the rat liver. **Tissue and Cell**, v. 43, p. 384-391, 2011.

VASCONCELOS, S. M. L.; GOULART, M. O. F.; MOURA, J. B. F.; BENFATO, V. S.; MANFREDINI, V.; KUBOTA, L. T. Espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio, antioxidantes e marcadores de dano oxidativo em sangue humano: principais métodos analíticos para determinação. **Quim. Nova**, v. 3, p. 1323-1338, 2007.

WANG, H.; FENG, F.; ZHUANG, B.; SUN, Y. Evaluation of hepatoprotective effect of Zhi-Zi-Da-Huang decoction and its two fractions against acute alcohol-induced liver injury in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 126, p. 273-279, 2009.

WEINBERG, R. B.; VANDERWERKEN, B. S.; ANDERSON, R. A.; STEGNER, J. E.; THOMAS, M. J. Pro-oxidant effect of vitamin E in cigarette smokers consuming a high polyunsaturated fat diet. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, v. 21, p. 1029-1033, 2001.

YOU, Y. *et al.* *In vitro* and *in vivo* hepatoprotective effects of the aqueous extract from *Taraxacum officinale* (dandelion) root against alcohol-induced oxidative stress. **Food and Chemical Toxicology**, v. 48, p. 1632-1637, 2010.

ZELKO, I. G.; MARIANI, T. J.; FOLZ, R. J. Superoxide dismutase multigene family: a comparison of the CuZn-SOD, Mn-SOD (SOD₂), and EC-SOD (SOD₃) gene structures, evolution, and expression. **Free Radical Biology**, v. 33, n. 3, p. 337-349, 2002.

ZHANG, R.; HU, Y.; YUAN, J.; WU, D. Effects of Puerariae radix extract on the increasing intestinal permeability in rat with alcohol-induced liver injury. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 126, p. 207-214, 2009.

Paula Alves Salmito Rodrigues
Maria Izabel Florindo Guedes
Lia Magalhães de Almeida
Márcia Maria Mendes Marques
Ícaro Gusmão Pinto Vieira

Introdução

Atualmente o diabetes melito (DM) constitui um dos mais marcantes problemas de saúde pública do mundo. Essa patologia é caracterizada por hiperglicemia associada a complicações, disfunções e insuficiência de vários órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vasos sanguíneos. Também estão presentes alterações no metabolismo dos macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras). O diabetes pode resultar de defeitos de secreção e/ou ação da insulina, hormônio produzido pelas células beta do pâncreas considerado necessário para o uso ou armazenamento de combustíveis corporais. Na maioria dos casos verifica-se excesso de peso ou deposição central de gordura (FRANZ, 2005). Como divulgado, a doença apresenta alta morbimortalidade, com perda significativa da qualidade de vida. É uma das principais causas de mortalidade, de insuficiência renal, amputação de membros inferiores, cegueira e doença cardiovascular. Em países em desenvolvimento, o aumento da prevalência do diabetes tem se intensificado nas últimas décadas.

De acordo com estimativas, no Brasil até o ano de 2030 o número de diabéticos em todo o país será de aproximadamente 11,3 milhões de pessoas (BRASIL, 2006). A Sociedade Brasileira de Diabetes descreve cerca de dez tipos da enfermidade, sendo o tipo 1, o tipo 2 e o gestacional os de maior frequência no país. Esta enfermidade possui etiologia variada, caracterizada por uma deficiência parcial ou total de insulina e/ou incapacidade desta em exercer adequadamente suas funções, levando à hiperglicemia crônica.

Para melhor controle desta patologia, o tratamento do diabetes requer alterações no modo de vida do paciente. O pilar para o tratamento bem-sucedido do diabetes baseia-se em terapia nutricional, atividade física, monitoração da glicose sanguínea e medicações, quando necessário. Um ponto decisivo do tratamento nutricional é manter o melhor controle possível da glicemia (mediante o controle na ingestão de carboidratos), lipidemia, pressão sanguínea, e prevenir o ganho excessivo de peso (FRANZ, 2005). Assim, como em outras enfermidades, não é difícil encontrar tratamentos alternativos para o diabetes.

Neste âmbito, o uso de plantas medicinais é uma poderosa alternativa para tratamento de doenças, principalmente nos países em desenvolvimento, atendendo aos cuidados primários com a saúde (OMS, 2002). Muitas espécies de plantas têm sido empregadas farmacologicamente ou experimentalmente para tratar dos sintomas do diabetes melito (HANDA, CHAWLA, 1989; IVORRA *et al.*, 1989; RAHMAN; ZAMAN, 1989; NEEF; DECLERCQ; LAEKEMAN, 1995; JOHNS; CHAPMAN, 1995; MARLES; FARNSWORTH, 1995; KAR; CHADHARY; BANDYOPADHYAY, 1999). Estas

plantas representam mais de 725 gêneros em 183 famílias, estendendo-se fisiologicamente das algas marinhas e fungos para plantas. Na medicina chinesa tradicional, 82 plantas medicinais têm sido usadas como medicamentos naturais para o tratamento do diabetes melito e suas complicações (LI *et al.*, 2004). No Estado do Rio Grande do Sul (Brasil), existem 81 espécies de plantas que são utilizadas no tratamento desta patologia, sendo a família da Asteraceae e Myrtaceae as mais frequentemente usadas, compreendendo 15 e 29% das ocorrências (TROJAN-RODRIGUES *et al.*, 2012).

A maioria das plantas usadas como antidiabéticas ao serem avaliadas farmacologicamente demonstra ter atividade hipoglicemiante e possuir constituintes químicos que podem ser adotados como modelos para novos agentes hipoglicemiantes. Entretanto, as análises posteriores revelaram grande variedade de mecanismos de ação que podem levar ao efeito hipoglicemiante, nem todos terapeuticamente úteis (MARLES; FARNSWORTH, 1995; NEGRI, 2005). O mecanismo de ação pelos quais as plantas baixam a taxa de glicose do sangue pode ser atribuído aos seguintes fatores: aumento da liberação de insulina pela estimulação das células β -pancreáticas; resistência aos hormônios que elevam a taxa de glicose; aumento do número e da sensibilidade do sítio receptor de insulina; diminuição da perda de glicogênio; aumento do consumo de glicose nos tecidos e órgãos; eliminação de radicais livres; resistência à peroxidação de lipídios; correção da desordem metabólica causada em lipídios e proteínas e estímulo ao aumento da microcirculação do sangue no organismo (MARLES; FARNSWORTH, 1995; LI *et al.*, 2004).

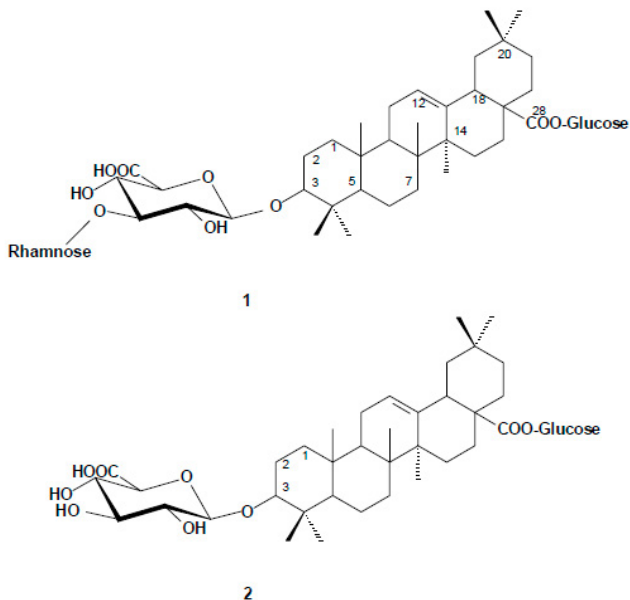
Algumas plantas associadas ao tratamento do diabetes são consideradas tóxicas e seus efeitos podem resultar em hipoglicemia, tais como hepatotoxicidade e bloqueio β -adrenérgico. Detalhes como identificação da planta, parte a ser usada, preparação, padronização química e biológica do extrato, estabilidade do extrato, dosagens terapêuticas, efeitos colaterais, interações medicamentosas e alimentares e contraindicações devem ser incorporados à farmacopeia nacional. Como a toxicidade é influenciada pela parte da planta usada na preparação do extrato, método de preparação e rota de administração é importante a identificação de riscos potenciais quanto à toxicidade do produto a ser utilizado (MARLES; FARNSWORTH, 1995; LI *et al.*, 2004).

Há muitas substâncias extraídas de plantas que reduzem o nível de glicose no sangue e a grande variedade de classes químicas indica que tipo de mecanismos de ação deve estar envolvido na redução desse nível de glicose. Como principais substâncias relatadas com ação hipoglicemiante mencionam-se terpenoides, alcaloides, cumarinas, flavonoides e substâncias fenolicas. Essas substâncias têm sido identificadas em inúmeras plantas e vêm sendo estudadas no tratamento e controle do diabetes melito (NEGRI, 2005).

Os terpenoides, principalmente os glicosídeos de tri-terpenoides e esteroides, conhecidos como saponinas (Figura 1), são substâncias bioativas presentes em muitas plantas, como a *Calendula officinalis* L. (Compositae), planta de origem europeia popularmente conhecida como margarida, e a *Clausena anisata* Willd Hook (Rutaceae), planta de origem africana popularmente conhecida como anis, têm mostrado ação hipoglicemiante que pode ser atribuída ao consumo de

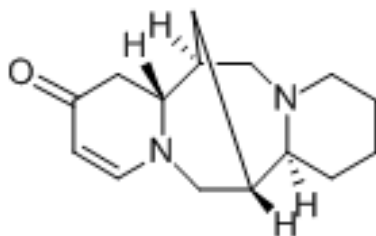
glicose no intestino ou à estimulação das células β -pancreáticas com a subsequente secreção da insulina (RAO; GURFINKEL, 2000; CONNOLLY; HILL, 2001; OJEWOLE, 2002).

Figura 1: Representação da estrutura química das saponinas isoladas da *S. langsdorffii* (1 e 2)



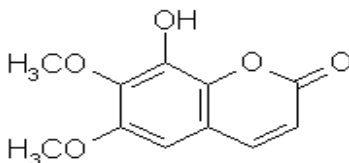
Alcaloides como a multiflorina (Figura 2), substância isolada de plantas leguminosas, também têm apresentado ação hipoglicemiante provavelmente devido à estimulação das células β -pancreáticas, o que aumenta a produção de insulina (KUBO *et al.*, 2000).

Figura 2: Estrutura química da multiflorina.



As cumarinas, presentes em plantas como a *Teramnus labialis*, popularmente conhecida como Kordado, originadas da Índia, Malásia, Filipinas e África (no caso desta planta são misturas de cumarinas, sendo a mais abundante a fraxidina (Figura 3), mostraram efeito inibitório sobre a atividade da enzima aldose redutase e sobre a agregação plaquetária, as quais são consideradas como as causas das complicações diabéticas. Embora as cumarinas também possuam efeito hipoglicemiante, este é uma consequência da hepatotoxicidade apresentada pelas cumarinas (FORT *et al.*, 2000).

Figura 3: Estrutura química da fraxidina.



Várias substâncias fenólicas presentes em plantas têm mostrado ação hipoglicemiante. Dentre estes compostos estão: ácido isoferúlico, extraído do rizoma da *Cimicifuga*

dahurica (planta nativa de regiões temperadas do hemisfério norte popularmente conhecida como Black Cohosh); ácido 4-hidroxibenzóico (Figura 4) isolado do extrato aquoso das raízes de *Pandanus odoratus* (planta nativa da Ásia popularmente conhecida como Pandan Sai ou Parafuso, em inglês); além de polifenóis, como galocatequina, epicatequina, epigalocatequina e o galato de epigalocatequina (Figura 5). De acordo com Negri (2005), o mecanismo de ação destes compostos parece estar relacionado com o aumento da produção de insulina pelo pâncreas.

Figura 4: Estrutura do ácido 4-hidroizibenzóico.

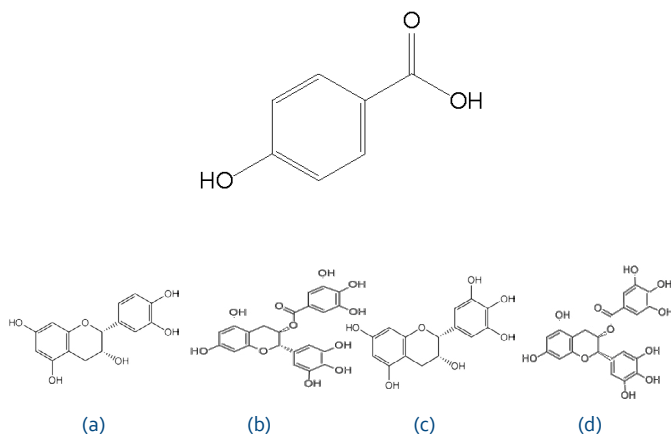
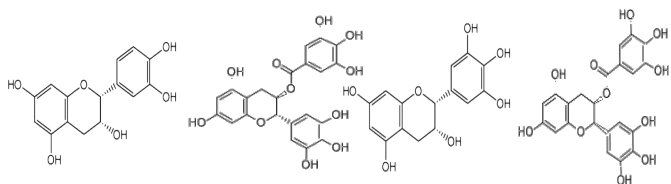
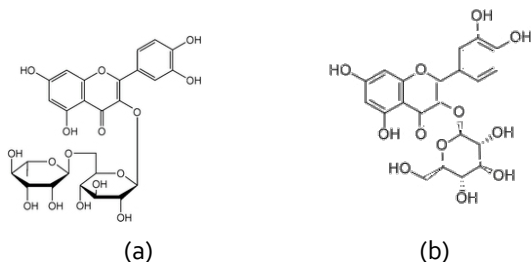


Figura 5: Representação da estrutura da (a) galocatequina; (b) epicatequina; (c) epigalocatequina e (d) galato de epigalocatequina.



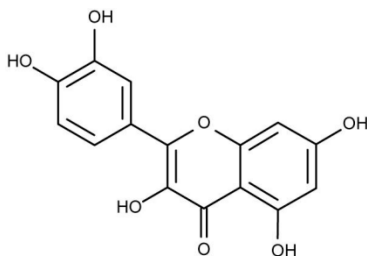
Flavonoides são um grupo de pigmentos naturais existentes em frutas, vegetais, cereais, raízes, folhas e caules. A estes compostos são atribuídas diversas atividades biológicas, tais como cardioprotetiva e hipoglicemiante. Alguns flavonoides como a rutina e isoquercetina (Figura 6), encontrados no extrato aquoso de *Phyllanthus sellowianus* L. (planta originada do Paraguai e do Rio Paraná popularmente conhecida como Sarandin Branco ou Sarã), podem aumentar a liberação de insulina das ilhotas isoladas de Langerhans, reduzindo o nível de glicose no sangue (KOSHY; VIJAYSLAKSHMI *et al.*, 2001).

Figura 6: Estrutura da (a) rutina e (b) isoquercetina.



Plantas comestíveis, tais como *Allium cepa* L. (cebola), *Allium sativum* L. (alho) e o *Anacardium occidentale* L. (caju), usadas no tratamento do diabetes, são caracterizadas por possuir concentração baixa de carboidrato e gordura, além de impedir as complicações cardiovasculares diabéticas. A ação hipoglicemiante destas plantas deve-se à sua composição rica em substâncias fenólicas e flavonoides, especialmente a quercetina (Figura 7) (BALUCHNEJADMOJARAD *et al.*, 2003).

Figura 7: Estrutura da quercetina.



Pesquisas vêm constatando atividade antidiabética de algumas especiarias, sendo a canela (*Cinnamomum zeylanicum* Breyn) o produto com maior poder bioativo. Os princípios ativos encontrados nos extratos de canela são polímeros da chalcona. Conforme verificado, os extratos desta especiaria melhoraram a função dos receptores da insulina, através do receptor insulinoquinase, e inibiram o receptor insulino-fosfatase, levando ao aumento do reconhecimento da insulina pelo receptor e, conseqüentemente, reduzindo os valores de glicose sanguínea (BROADHURST *et al.*, 2000).

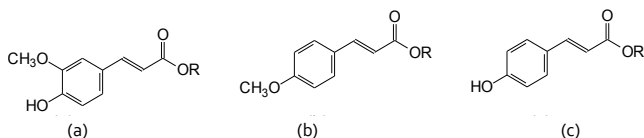
Conhecida popularmente como carnaúba, carnaubeira ou carandá, a *Copernicia cerífera* Mart. é uma palmeira nativa

do semiárido nordestino brasileiro, e é apontada como uma das mais valiosas árvores, do ponto de vista econômico para o Nordeste, razão pela qual os nordestinos atribuíram-lhe o título de “a árvore da vida”, pois dela tudo é aproveitado (FORTE, 2003; RODRIGUES, 2004).

Dentre os vários produtos advindos da carnaúba, a cera é sem dúvida o de maior valor comercial. Proveniente da síntese clorofiliana, a cera é formada no interior das células vegetais das folhas da carnaúba (D’ALVA, 2007). Sob o ponto de vista químico, a cera é composta de uma mistura de muitas substâncias, predominantemente ésteres: 84 a 85% de ésteres, 2 a 3% de álcoois, 3 a 3,5% de ácidos livres, 2 a 3% de lactonas, 1 a 3% de hidrocarbonetos e 4 a 6% de resinas (ULLMANN’S, 1996).

Os ésteres são os principais constituintes da cera de carnaúba e entre eles há uma fração contendo os ésteres expostos na Figura 9, presentes sobretudo como ésteres e diésteres. As unidades monoméricas destes são diésteres do ácido cinâmico com álcoois mono e polihidroxilados e ácidos ω - hidroxicarboxílicos. Além dos ésteres do ácido cinâmico, triterpenos do tipo damarano têm sido isolados da cera de carnaúba. Pela literatura levantada não se sabe se estes triterpenos podem estar esterificados com o ácido cinâmico ou se eles se apresentam na forma livre (VANDERBURG, 1970; ASPERGER, 1998).

Figura 9: Representação da estrutura do 3-metoxi-4-hidroxicinâmico (a), 4-metoxicinâmico (b) e 4-hidroxicinâmico (c), presentes na carnaúba.



Conforme mostraram os testes toxicológicos e ecotoxicológicos, a cera de carnaúba é um produto atóxico e não agride o meio ambiente. Estudos de toxicidade de curta duração, carcinogenicidade, teratogenicidade, reprodução e mutagenicidade foram realizados com a cera de carnaúba e indicaram não existir efeitos dependentes da dose utilizada (RODRIGUES, 2004). Mencionado estudo demonstra o potencial terapêutico hipoglicêmico do Pó Cerífero da Carnaúba (PCO-C) no tratamento de animais diabéticos.

Parte experimental – Generalidades: Determinaram-se os pontos de fusão do PCO-C utilizando-se um aparelho da Mettler Toledo FP90. Espectros de infravermelho foram obtidos em um espectrofotômetro Espectrômetro Perkin-Elmer 100, enquanto espectros de RMN foram obtidos em um aparelho Bruker Advance DRX-500 (500 MHz para ^1H) usando clorofórmio deuterado (CDCl_3) como solvente. Os espectros de RMN foram realizados a temperatura ambiente, empregando-se tetrametilsilano como referência interna, e as análises por cromatografia de camada delgada (CCD) foram feitas empregando-se placas cromatográficas de sílica-gel em poliéster (Kieselgel 60F 254, 0,20 mm, Merck) utilizando como fase móvel uma mistura de heptano: acetato de etila (1:1), e a pureza do composto obtido foi visualizada utilizando-

do como revelador uma solução 5% de ácido fosfomolibdico, que foi pulverizada sobre a placa, seguido pelo seu aquecimento a 120°C.

Extração e isolamento do PCO-C: Obteve-se pó de carnaúba das folhas não abertas do olho da planta (*Cooper-nícia cerífera* Mart.) e fornecido por Pontes Indústria de Ceras Ltda. Trabalhou-se com 40 g de pó de cera de carnaúba (pó olho) extraído com 500 ml de uma mistura de heptano: dicloreto de etileno (90:10) a quente. Após filtração, a mistura de solventes contendo a cera foi adicionada a uma coluna de Florisil (46 cm x 3,8 cm; primeira coluna). Esta coluna foi eluída com 2,5 l de uma mistura de heptano: dicloreto de etileno (90:10). Todo o material eluído da primeira coluna foi reunido e adicionado a uma segunda coluna de sílica-gel do mesmo tamanho que a anterior. Após a percolação do eluato uma quantidade adicional de 500 ml de uma mistura de heptano: dicloreto de etileno (90:10) foi adicionada à coluna de sílica-gel. O solvente eluído foi concentrado, produzindo os ésteres alifáticos da cera de carnaúba. Para a segunda coluna (sílica-gel) foram adicionados dois litros de uma mistura de heptano: isopropanol (9:1) e o solvente eluído da coluna foi concentrado produzindo, 2,8 g (7%) de um produto sólido amarelado que se denominou de PCO-C. Este material foi caracterizado seguindo a metodologia descrita por Vandenburg e Wilder (1967).

Hidrólise: Saponificou-se o PCO-C por aquecimento em refluxo com isopropanol (8 ml) e hidróxido de potássio (0,2 g). Após a hidrólise, o isopropanol foi removido e adicionou-se água (8 ml). A mistura foi aquecida e o material insaponificável foi removido por extração com heptano (8 ml) a quente. Acidificou-se a fase aquosa com solução de ácido

sulfúrico a 10% até pH 3. A mistura foi resfriada e deixada em repouso até precipitação de um material resinoso. Este foi recristalizado com éter sulfúrico, produzindo um material cristalino branco.

Animais: Foram utilizados camundongos Swiss, adultos, machos, com idade entre seis e oito semanas, provenientes do Biotério do Laboratório de Bioquímica Humana da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Mantiveram-se os animais em gaiolas de polipropileno, à temperatura ambiente entre 24 e 25°C, em ciclos de claro-escuro de 12/12 horas, recebendo dieta padrão e água *ad libitum* durante o experimento. Os protocolos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal (CEPA).

Indução do diabetes experimental: Induziu-se o diabetes experimental em camundongos Swiss após jejum alimentar de 24 horas, através de injeção única de aloxano monohidratado (150 mg/kg de animal). O aloxano foi dissolvido em solução salina (pH 7) e injetado por via intraperitoneal (KATIYAR, 2011; BONGIOLO, 2008). Decorridos trinta minutos do tratamento, os animais foram alimentados normalmente.

Delineamento experimental: No experimento usaram-se sessenta camundongos diabéticos, os quais foram divididos em cinco grupos, compostos por doze camundongos cada um, tratados por gavagem pelo período de 21 dias, conforme o protocolo a seguir:

- GH₂O: camundongos diabéticos que receberam apenas água (grupo controle) durante o experimento;
- G₁₀₀: camundongos diabéticos tratados com 100 mg de PCO-C/kg de peso;

- G125 3: camundongos diabéticos tratados com 125 mg de PCO-C/kg de peso:
- G150: camundongos diabéticos tratados com 150 mg de PCO-C/kg de peso.
- GG: camundongos diabéticos tratados com 10 mg/kg peso de glibenclamida;

Determinação da glicose sanguínea: Avaliou-se a glicemia no 5º dia após a indução do diabetes pelo aloxano e no 10º e no 21º dias após o início do tratamento com PCO-C. Para a realização da coleta de sangue, os animais ficaram em jejum sólido de doze horas. Após o jejum, amostras de sangue dos animais foram obtidas por punção do plexo retro-orbital utilizando tubos capilares. Em seguida, o sangue foi centrifugado e o plasma foi usado para as dosagens plasmáticas de glicose. Para a dosagem glicêmica, trabalhou-se com o aparelho METROLAB 2300 PLUS VERSÃO 1.7 que emprega o método cinético. Os animais com níveis sorológicos de glicose acima de 180 mg/dl foram considerados diabéticos.

Peso corporal: Pesaram-se os animais regularmente antes e durante os tratamentos com PCO-C, água e glibenclamida.

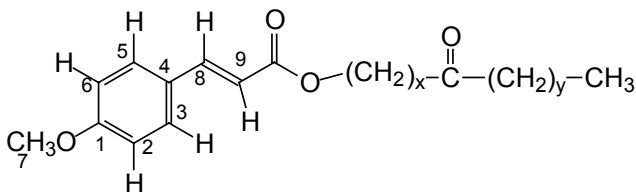
Análise estatística: Os dados foram expressos como média $\pm$ erro padrão da média (SEM). Para analisar a significância das diferenças entre os animais dos grupos adotou-se o método ANOVA ONE WAY, seguido do teste de Newman-Keuls, sendo considerado significativo $p < 0,05$.

A pesquisa foi realizada com auxílio da Fundação Cearense de Apoio a Pesquisa – Funcap.

Resultados

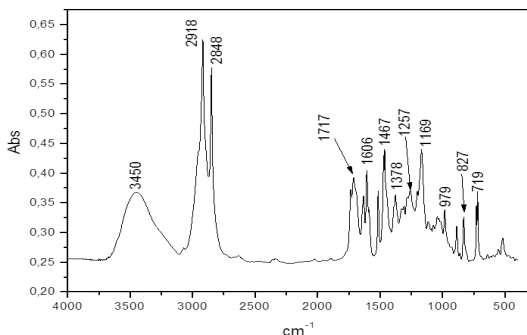
Caracterização do PCO-C: Obteve-se o composto PCO-C com 7% de rendimento em relação ao pó de carnaúba pelo método de extração e isolamento utilizados neste estudo. O PCO-C foi identificado como diéster do ácido 4-metoxicinâmico (Figura 10) por meio das análises de espectroscopia FTIR, CCD, ponto de fusão e RMN ^1H e por comparação com dados da literatura.

Figura 10: Representação estrutural do diéster do ácido 4 – metoxicinâmico com numeração.



Mediante análise por FTIR do PCO-C (Figura 11) foi possível identificar a presença das bandas características dos seguintes grupos funcionais: hidroxila (3443 cm^{-1}), éster ($1735, 1715, 1169\text{ cm}^{-1}$), insaturação ($1630, 930\text{ cm}^{-1}$), aromático p-substituído (830 cm^{-1}) e aromático p-metoxi (1020 cm^{-1}). O espectro de absorção na região do infravermelho do PCO-C é muito semelhante ao obtido por Vandenburg e Wilder (1967; 1970) e são bandas características dos diésteres do ácido 4-metoxicinâmico.

Figura 11: Espectro de absorção na região do infravermelho do PCO-C (ésteres do ácido cinâmico).



Pela análise por CCD do PCO-C e do seu produto da hidrólise (material saponificável e insaponificável) confirma-se que o material saponificável obtido do PCO-C possui o ácido 4-metoxicinâmico (RF 0,41), consoante descrito por Vandenburg e Wilder (1967;1970). A presença do ácido 4-metoxicinâmico na estrutura do PCO-C foi confirmada pela avaliação do seu espectro de RMN ¹H. (Figuras 12 e 13 e Tabela 1).

Figura 12: Espectro de RMN ¹H do PCO-C (diésteres do ácido 4-metoxicinâmico 500 MHZ, CDCl₃).



Figura 13: Espectro de RMN ^1H do PCO-C (diésteres do ácido 4-metoxicinâmico, 500 MHz, CDCl_3 , expansão δ 3,32 - 8,08).

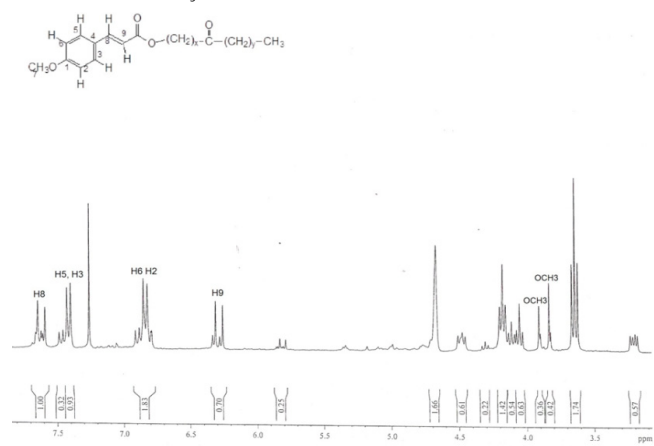


Tabela 1: Deslocamento químico de RMN ^1H de PCO-C (diésteres do ácido 4-metoxicinâmico) em PPM.

Deslocamento Químico (ppm)	Atribuição
7,62	8 (d, 1H, 16HZ)
7,55	5, 3 (m, 2H)
7,40	6, 2 (m, 2H)
6,33	9 (d, 1H, 16HZ)
3,83, 390	7 (5, 1H)

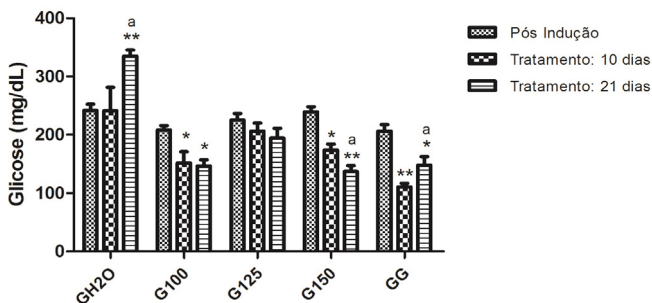
Efeito do PCO-C nos níveis sorológicos de glicose: Conforme mostram os resultados do presente estudo, o PCO -C reduz os níveis de glicose sanguínea em camundongos diabéticos induzidos por aloxano. Na Figura 14, expõem-se os resultados. Os animais tratados com 100 e 150 mg/kg de PCO-C (G100 e G150) apresentaram uma redução significativa ($P<0,05$ e $P<0,001$) quando comparados à glicemia no

pós-indução. Como esperado, a glibenclamida (GG) reduziu os níveis glicêmicos dos animais.

Em relação aos dias de tratamento, o G100 e o G150 não revelaram diferença significativa na redução da glicose. No entanto, o G150 denotou correlação positiva entre o tempo de tratamento com PCO-C e redução nos níveis glicêmicos, ou seja, quanto maior o tempo de tratamento menor a glicemia ($y = -5,361x + 225,4$; $R^2 = 0,9821$). Como evidenciado, o PCO-C na dose de 150 mg/kg reduziu os níveis de glicose sanguínea em camundongos diabéticos em 27 e 40% no 10º e 21º dia de tratamento, respectivamente.

Figura 14: Efeito do PCO-C nos níveis sorológicos de glicose em camundongos diabéticos.

Dados são expressos como média $\pm$ erro padrão da média (EPM) de 12 camundongos em cada grupo.



* $P < 0,05$; ** $P < 0,001$ nível de significância quando comparado ao controle. $P < 0,05$ quando comparado com os dias de tratamento.

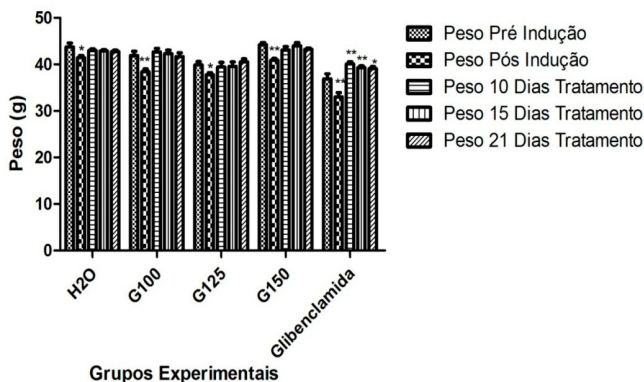
Consoante observado, o GH2O (controle) apresentou um aumento significativo nos níveis de glicose sanguínea durante o experimento, quando comparado ao período de pós-indução, enquanto GG (glibenclamida) apresentou uma

grande redução (46%) na glicemia no 10º dia de tratamento. Contudo, no 21º dia a redução foi menor, apenas 29%. Portanto, a glibenclamida não foi capaz de manter a redução nos níveis glicêmicos em relação aos dias de tratamento. Estes resultados são diferentes dos encontrados na dose de 150 mg/kg de PCO-C (Figura 14).

Efeito do PCO-C no peso de camundongos diabéticos: Ao se comparar o peso inicial dos animais (pré-indução) com o peso após a indução do diabetes, verificou-se uma redução significativa em todos os grupos experimentais, caracterizando um dos sinais clínicos do diabetes (Figura 15).

Figura 15: Efeito do PCO-C no peso de camundongos diabéticos.

Dados são expressos como média $\pm$ erro padrão da média (EPM) de 12 camundongos em cada grupo.



* $P < 0,05$; ** $P < 0,001$ nível de significância quando comparado com o controle.

Os grupos H₂O, G100, G125 e G150 mantiveram o peso inicial (pré-indução), durante o período do experimento. Já o grupo Glibenclamida apresentou um aumento de peso estatisticamente significativo ($P < 0,05$ e $P < 0,001$) em relação ao peso inicial, durante todo o tratamento (Figura 15).

Discussão

O composto PCO-C foi identificado como diéster do ácido 4-metoxicinâmico (Figura 1) por meio das análises espectroscópicas incluindo IV, RMN ¹H, ponto de fusão e comparação com os dados obtidos com os dados da literatura.

Conforme mostra a análise feita por CCD, o PCO-C (material saponificável) é composto por diésteres do ácido 4-metoxicinâmico, e o RF semelhante aos resultados obtidos por Vandenburg e Wilder (1967; 1970). Também denominado de ácido 3-fenil-2-propenoico, o ácido cinâmico consiste em um ácido graxo aromático de ocorrência natural, originado de plantas superiores e encontrado em óleos de canela, folhas de coca e na cera de carnaúba (LIU *et al.*, 1995). Esse composto pertence ao grupo das auxinas, hormônios vegetais responsáveis por regular o crescimento e a diferenciação celular, e alguns dos seus derivados desempenham importante papel na defesa da planta contra o ataque de microrganismos e insetos (THIMANN, 1969). Ademais, o ácido cinâmico também é eficaz como agente terapêutico antimicrobiano e antifúngico (EKMEKCIOGLU; FEYERTAG; MARKIL, 1998). Além disso, atualmente vem se pesquisando o potencial deste composto como um possível fator de proteção contra o câncer de pele (NIERO, 2010). Derivados deste composto podem ser encontrados em diversos produtos de origem vegetal como

café, maçãs, frutos cítricos, cereais e pó da folha da carnaúba (CLIFFORD, 1999). Seus derivados fenólicos incluem o ácido 4-hidroxi-3-metoxicinâmico e o ácido 3,4-dihidroxicinâmico (WATTENBERG; COCCIA; LAM, 1980).

Atualmente o diabetes constitui um dos mais importantes problemas de saúde pública do mundo e as complicações crônicas desta patologia são as principais responsáveis pela morbidade e mortalidade dos diabéticos, além de perda significativa na qualidade de vida destes pacientes (SBD, 2009). Como mostram os resultados desta pesquisa, o PCO-C foi eficaz na redução dos níveis glicêmicos dos animais diabéticos que receberam este composto, sendo a dose de 150 mg/kg a mais eficaz na redução e controle da glicemia quando comparado à droga de referência (glibenclamida) (Figura 14).

De acordo com estudos anteriores, substâncias com estrutura química semelhante aos ésteres do ácido cinâmico, presentes na carnaúba (PCO-C), como o gama-orizanol e o policosanol, têm efeitos antioxidantes e hipolipemiantes, podendo apresentar também ação hipoglicemiante (KIM *et al.*, 2001; FANG; YU; BADGER, 2003). No caso do gama-orizanol, um poderoso fitoquímico do farelo de arroz, existe uma complexa mistura de ésteres do ácido ferúlico com álcoois triterpenos e esteróis que parecem estar envolvidos na redução dos níveis glicêmicos (SON *et al.*, 2011; JUSTO *et al.*, 2013; SPIAZZI *et al.*, 2013).

Segundo constatou o estudo que avaliou os efeitos do gama-orizanol, presente no farelo de arroz, sobre a glicemia de pacientes diabéticos, este composto foi capaz de reduzir a concentração da glicemia de jejum em 29% e 33% em pacientes com DM1 e DM2, respectivamente. Estes percentuais

de redução glicêmica são muito semelhantes aos observados neste estudo, onde houve uma redução de 27% na dose de PCO 100 mg/kg no 10º dia de tratamento e de 27 e 40% na dose de PCO-C 150 mg/kg no 10º e no 21º dias de tratamento, respectivamente (MARONGIU; PIRAS; PORCEDDA, 2004).

Composto químico muito semelhante aos ésteres do ácido cinâmico é o policosanol, que consiste em uma mistura de álcoois primários de cadeia longa, isolados da cera da cana de açúcar. O principal efeito atribuído a este composto é sua ação hipolipemiante (BERTHOLD *et al.*, 2006).

Como consta em Ferreira (2008), a lipólise provocada pela ausência de insulina, após indução do diabetes por aloxano, leva à perda de peso, fadiga e fraqueza. Este resultado foi confirmado no protocolo experimental. Segundo confirmado, a maioria dos animais diabéticos recuperaram o peso logo após o início dos tratamentos em todos os grupos e o mantiveram até o final. Excetuou-se, apenas, o grupo da glibenclamida, o qual denotou ganho de peso mais elevado com o tratamento quando comparado ao período de pré-indução. Pode-se afirmar que houve melhor controle de peso do PCO-C do que à droga de referência (Figura 15). Estudos com plantas hipoglicemiantes e que também têm ação sobre o peso corporal vêm demonstrando que o efeito sobre a glicemia e o peso, geralmente, estão associados à inibição de enzimas intestinais, neste caso, a inibição da alfa amilase. Este efeito hipoglicemiante na maioria das vezes está associado à perda de peso (MANENTI, 2010).

Conclusão

Segundo os resultados indicam, o PCO-C, na dose de 150 mg/kg, é um composto terapêutico promissor com efeito hipoglicemiante, mantendo estável o peso dos animais. Além disso, o PCO-C foi mais eficaz que a droga de referência (glibenclâmida), e apresentou melhor controle no ganho de peso. Esta ação pode ser justificada pela presença do diéster do ácido 4-metoxicinâmico.

Referências

ASPERGER, A.; ENGEWALD, W.; WAGNER, T. Quantitative determination of acrylat-based copolymer retarding layers on drug granules using pyrolysis-gas chromatography. **Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, v. 47, p. 191-200, 1998.

BALUCHNEJADMOJARAD, T.; ROGHANI, M.; HOMAYOUNFAR, H.; HOSSEINI, M. Beneficial effect of aqueous garlic extract on the vascular reactivity of streptozotocin diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 85, p. 139-144, 2003.

BERTHOLD, H. K.; UNVERDORBEN, S.; DEGENHARDT, R.; BULITTA, M.; GOUNI-BERTHOLD, I. Effect of policosanol on lipid levels among patients with hypercholesterolemia or combined hyperlipidemia: a randomized controlled trial. **Jama**, v. 295, p. 2262 – 2269, 2006.

BONGIOLO, A. M. **Efeito do extrato hidroalcoólico de *Eugenia uniflora* L. (myrtaceae) sobre a hiperglicemia e dislipidemia de ratos diabéticos induzidos por aloxana** [Mestrado]. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2008.

BROADHURST, C. L.; POLANSKY, M. M.; ANDERSON, R. A. Insulin-like biological activity of culinary and medicinal plant aqueous extracts in vitro. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, p. 849-852, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plantas medicinais e fitoterapia na atenção básica. **Cadernos de Atenção Básica – Práticas Integrativas e Complementares**, n. 31, p. 37-47, 2012.

CÂMARA SETORIAL DA CARNAÚBA (CSC). **A Carnaúba: preservação e sustentabilidade**. Fortaleza: Câmara Setorial da Carnaúba, 2009.

CLIFFORD, M.N. Chlorogenic acid and other cinnamates – nature, occurrence and dietary burden. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 79, p. 362-372, 1999.

CONNOLLY, J. D.; HILL, R. A. Triterpenoids. **Natural Product Report**, v. 18, p. 560-578, 2001.

D’ALVA, O. A. **O extrativismo da carnaúba no Ceará**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007.

EKMEKCIOGLU, C.; FEYERTAG, J.; MARKTL, W. Cinnamic acid inhibits proliferation and modulates brush border membrane enzyme activities in Caco-2 cells. **Cancer Lett.** v. 128, p. 137-144, 1998.

FANG, N.; YU, S.; BADGER, T. M. Characterization of triterpene alcohol and sterol ferulates in rice bran using LC-MS/MS. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 51, p. 3260-3267, 2003.

FRANZ, M. J. Terapia Nutricional para Diabetes Mellito e Hipoglicemia de Origem Não Diabética. In: MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. E. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, 2005.

FERREIRA, R.M. **Efeito da infusão dos frutos de *Momordica charantia* L. em ratas diabéticas** [doutorado]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

FORT, D. M.; RAO, K.; JOLAD, S. D.; LUO, J.; CARLSON, T. J.; KING, S. R. Antihyperglycemic activity of *Teramnus labialis* (Fabaceae). **Phytomedicine**, v. 6, p. 465-467, 2000.

HANDA, S. S.; CHAWLA, A. S. Hypoglycemic plants— a review. **Fito-terapia**. v. 60, p. 195-224, 1989.

JOHNS, T.; CHAPMAN, L. Phytochemicals ingested in traditional diets and medicine as modulators of energy metabolism. In: AR-
NASON, J. T.; MATA, R.; ROMEO, J. T. (Eds.). **Recent Advances in
Phytochemistry**. New York: Plenum Press. 1995.

JUSTO, M. L.; RODRIGUEZ-RODRIGUEZ, R.; CLARO, C. M.; AL-
VAREZ DE SOTOMAYOR, M.; PARRADO, J.; HERRERA, M. D. Wa-
ter-soluble rice bran enzymatic extract attenuates dyslipidemia,
hypertension and insulin resistance in obese Zucker rats. **European
Journal of Nutrition**, v. 52, p. 789-797, 2013.

KAR, A.; CHAUDHARY, B. K.; BANDYOPADHYAY, N. G. Preliminary
studies on the inorganic constituents of some indigenous hypo-
glycaemic herbs on oral glucose tolerance test. **Journal of Ethno-
pharmacology**, v. 64, p. 179-184, 1999.

KATIHAR, D.; SINGH, B.; LALL, A. M.; HALDAR, C. Efficacy of chi-
tooligosaccharides for the management of diabetes in alloxan in-
duced mice: A correlative study with antihyperlipidemic and antio-
xidative activity. **European Journal of Pharmaceutical Science**, v.
44, p. 534-543, 2011.

KIM, J. S.; GODBER, J. S.; KING, J.; PRIYAWIWATKUL, W. Inhibition of cholesterol autoxidation by the nonsaponifiable fraction in rice bran in an aqueous model system. **Journal of American Oil Chemists Society**, v. 8, p. 685-689, 2001.

KOSHY, A. S.; VIJAYALAKSHMI, R. Impact of certain flavonoids on lipid profiles. Potential action of *Garcinia cambogia* flavonoids. **Phytotherapy Research**, v. 15, p. 395-400, 2001.

KUBO, H.; KOBAYASHI, J.; HIGASHIYAMA, K.; KAMEI, J.; FUJII, Y.; OHMIYA, S. The hypoglycemic effect of (7R, 9aS)-7-phenyl-octahydroquinolizin-2-one in mice. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, v. 23, p. 1114-1117, 2000.

LI, W. L.; ZHENG, H. C.; BUKURU, J.; DE KIMPE, N. Natural medicines used in the traditional chinese medical system for therapy of diabetes mellitus. **Journal Ethnopharmacology**, v. 92, p.1-21, 2004.

LIU, L.; SINGH, B.; LALL, A. M.; NAM, S. H.; KANG, M. Y. Cinnamic acid: a natural product with potential use in cancer intervention. **International Journal of Cancer**, v. 62, p. 345-3450, 1995.

MANENTI, A.V. **Plantas medicinais utilizadas no tratamento da obesidade: uma revisão** [mestrado]. Criciúma:Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2010.

MARLES, R. J.; FARNSWORTH, N. R. Antidiabetic plants and their active constituents. **Review Phytomedicine**, v. 2, p. 137-189, 1995.

MARONGIU, B.; PIRAS, A.; PORCEDDA, S. Comparative analysis of the oil and supercritical CO₂ extract of *Elettariacardamomum* (L.) Maton. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, p. 6278-6282, 2004.

NEEF, H.; DECLERCO, P.; LAEKEMAN, G. Hypoglycaemic activity of selected European plants. **Phytotherapy Research**, v. 9, p. 45-48, 1995.

NEGRI, G. Diabetes melito: plantas e princípios ativos naturais hipoglicemiantes. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 41, p. 121-142, 2005.

NIERO, E.L.O. **Efeitos de ácido cinâmico sobre melanócitos e células derivadas de melanoma humano: Avaliação do seu potencial antitumoral e de proteção contra danos celulares causados por radiação ultravioleta** [doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2010.

OMS. **Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002 – 2005**. Ginebra, 2002.

OJEWOLE, J. A. O. Hypoglycemic effect of *Scleocarya birrea* (A. Rich Hochst) [Anacardiaceae] stem-bark aqueous extract in rats. **Phytomedicine**, v. 10, p. 675-681, 2002.

RAHMAN, A.U.; ZAMAN, K. Medicinal plants with hypoglycemic activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 26, p. 1-55. 1989.

RAO, A.V.; GURFINKEL, D. M. The bioactivity of saponins: triterpenoid and steroidal glycosides. **Drug Metabolism and Drug Interactions**, v. 17, p. 211-235, 2000.

RODRIGUES, V. P. ***Copernicia cerífera* Mart.: aspectos químicos e farmacológicos de uma palmeira brasileira**. Curso de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2009. Acesso em: 8 abril 2012, Disponível em: <www.diabetes.org.br/attachments/diretrizesog_final.pdf>.

SON, M. J.; RICO, C. W.; NAM, S. H.; KANG, M. Y. Effect of oryzanol and ferulic acid on the glucose metabolism of mice fed with a high-fat diet. **Journal of Food Science**, v. 76, p. H7-H10, 2011.

SPIAZZI, C. C.; MANFREDINI, V.; BARCELLOS DA SILVA, F. E.; FLORES, E. M.; IZAGUIRRY, A. P.; VARGAS, L. M.; SOARES, M. B.; SANTOS, F. W. Effects of policosanol 20 versus 40 mg/day in the treatment of patients with type II hypercholesterolemia: a 6-month double-blind study. **Food and Chemical Toxicology**, v. 13, 2013.

THIMANN, K. V. The auxins. In: WILKINS, M. B. **Physiology of plant growth and development**. McGraw-Hill: London, 1969.

TROJAN-RODRIGUES, M.; ALVES, T. L. S.; SOARES, G. L. G.; RITTER, M. R. Plants used as antidiabetics in popular medicine in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 139, p. 155-163, 2012.

ULLMANN'S, V. C. H. Encyclopedia of Industrial Chemistry. **Verlagsgesellschaft**, 28, 1996.

VANDENBURG, L. E.; WILDER, E. A. Aromatic Acids of Carnauba Wax. **The Journal of the American Oil Chemists Society**, v. 44, p. 659-662, 1967.

WATTENBERG, L. W.; COCCIA, J. B.; LAM, L. K. T. Inhibitory effects of phenolic compounds on benzo (a) pyrene-induced neoplasia. **Cancer Research**, v. 40, p. 2820-2823, 1980.

WILD, S.; ROGLIC, G.; GREEN, A. Global prevalence of diabetes. Estimates for the year 2000 and projections for 2030. **Diabetes Care**, v. 27, p. 1047-1053, 2004.

PRÁTICAS ALIMENTARES E ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS MENORES DE DOIS ANOS DO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO, CEARÁ

Háquila Andréa Martins da Silva
Maria Cecília Oliveira da Costa
Paulo Henrique Machado de Sousa

Introdução

Nos primeiros anos de vida, a alimentação tem fundamental importância para o pleno desenvolvimento das crianças. Isso ocorre porque nessa fase o acelerado crescimento corporal impõe grandes necessidades nutricionais. Nesse período e até os 2 anos de idade, o crescimento reflete as condições de nascimento e ambientais e só a partir daí o potencial genético passa a ter impacto sobre o crescimento da criança (VITOLLO, 2008). Além disso, essa fase também é crítica para habituação dos sabores, promoção da diversidade alimentar e formação dos principais hábitos alimentares (GUERRA *et al.*, 2012; NICKLAUS, 2011).

A recomendação para a alimentação de crianças nos 6 primeiros meses de vida consiste no aleitamento materno exclusivo. Após os seis meses, entretanto, devem-se introduzir outros alimentos com a manutenção do aleitamento materno até os 2 anos de idade (WHO, 2001). Tanto o aleitamento materno exclusivo até os 6 meses quanto a correta introdução dos alimentos complementares contribuem para a prevenção de doenças e carências nutricionais (SHIELDS *et al.*, 2010; PRZYREMBEL, 2011).

Como reconhecimento dos benefícios do aleitamento materno e das práticas saudáveis de alimentação complementar à saúde das crianças, o governo brasileiro tem adotado uma política abrangente de promoção do aleitamento materno e da alimentação complementar saudável (TOMA, 2011). Apesar do investimento feito nesse sentido, a nutrição infantil no Brasil ainda se constitui um desafio para a saúde pública. Embora os índices de amamentação no país tenham sofrido aumento nas últimas décadas, ainda estão abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), e a maioria dos lactentes está sujeita às práticas inadequadas de aleitamento materno e à alimentação complementar de baixa qualidade.

A Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS) de 2006 encontrou pouco mais de um terço das crianças menores de 6 meses em aleitamento materno exclusivo. Apesar da baixa prevalência do aleitamento materno exclusivo, houve um avanço nas crianças com idade inferior a 3 meses de vida em relação à PNDS realizada em 1996 (BRASIL, 2009a). Semelhante a segunda pesquisa de prevalência de aleitamento materno nas capitais brasileiras e no Distrito Federal, ao comparar os dados de 1999 e de 2008, houve incremento na prevalência e na mediana de duração do aleitamento materno exclusivo, sendo de 15,7% e um mês, respectivamente (BRASIL, 2009b).

Sabe-se que tanto a introdução precoce como a tardia ou inadequação da alimentação complementar são desfavoráveis à saúde das crianças. A introdução precoce de alimentos reduz a duração do aleitamento materno, afeta a biodisponibilidade de nutrientes importantes do leite materno e

amplia o risco de contaminação e de reações alérgicas. Por sua vez, a introdução tardia ou inadequada não supre as necessidades nutricionais do lactente, levando à desaceleração do crescimento, aumentando o risco de desnutrição e de deficiências em micronutrientes (BRASIL, 2002).

Assim, pelo exposto, buscou-se avaliar as práticas alimentares e o estado nutricional de crianças menores de 2 anos do município de Redenção, Ceará.

Material e Métodos

Realizou-se uma pesquisa transversal no período de fevereiro a agosto de 2012 no município de Redenção, localizado no norte do Ceará, a 61 km em linha reta da capital. Dividida em seis distritos, a cidade apresenta relevo formado por maciços residuais e depressões sertanejas. Sua população é de 26.415 habitantes, dos quais 22,7% estão em situação de extrema pobreza (IPECE, 2011). O baixo peso ao nascer, preditor isolado de mortalidade infantil e neonatal, tem alta prevalência tanto no estado (7,19%) como no município (9,18%) (IBGE, 2010).

Da população fizeram parte crianças menores de 2 anos registradas pelos agentes comunitários de saúde no Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB), resultando em 877 crianças. Determinou-se o tamanho da amostra estatisticamente, por meio da fórmula para populações finitas. Considerou-se $z=1,96$ a prevalência do fenômeno sob investigação de 50% - por ser desconhecida e esse valor implicar tamanho máximo de amostra – e erro amostral de 4%. Chegou-se ao número de 357 crianças e fixou-se a amostra em

360 crianças. A amostragem foi realizada em dois estágios. No primeiro, por estratificação, proporcional à população de crianças menores de 2 anos das diferentes regiões do município e no segundo, por sorteio das crianças de uma dada região, utilizando uma tabela de números aleatórios. Excluiu-se da pesquisa criança em condição clínica que exigisse alimentação especial ou cuja mãe ou responsável direto pelo cuidado não se encontrava no domicílio.

Obtiveram-se as práticas alimentares mediante entrevistas domiciliares, nas quais a mãe ou responsável direto pelo cuidado da criança respondeu a um questionário especialmente formulado para essa pesquisa e a um recordatório de 24 horas. O questionário foi previamente testado em um estudo piloto com mães de crianças que não participaram da pesquisa. Este instrumento trazia questões sobre as características socioeconômicas da família, sobre o pré-natal e o parto da criança, tempo de aleitamento materno exclusivo, consistência da alimentação e época de introdução de alimentos, tendo como base os grupos de alimentos indicados no “Guia alimentar para menores de dois anos” e dados de acesso e disponibilidade da família aos alimentos (BRASIL, 2002).

Para a coleta dos dados referentes ao tipo de aleitamento materno e das práticas alimentares das crianças, foi usado o recordatório de 24 horas e para a avaliação da prevalência do aleitamento adotaram-se as categorias de aleitamento materno preconizados pela OMS: a) Aleitamento Materno Exclusivo (AME) – lactente recebe apenas leite materno da sua mãe ou leite materno ordenhado, sem outros líquidos ou sólidos, excetuando soro de reidratação oral, gotas, xaropes, suplementos minerais ou medicamen-

tos; b) Aleitamento Materno Predominante (AMP) – criança recebe leite materno da mãe ou leite materno ordenhado como fonte predominante de alimentação e líquidos, como água, bebidas à base de água, sucos de frutas, chás e soro de reidratação oral, gotas, xaropes, suplementos minerais ou medicamentos, porém nenhum outro leite; c) Aleitamento Materno (AM) – criança recebe leite materno da mãe ou ordenhado e qualquer outro alimento, incluindo outro tipo de leite ou fórmula infantil (OMS, 2009). A prevalência do aleitamento materno exclusivo tem a seguinte classificação: ruim, de 0% a 11%; regular, de 12% a 49%; bom, de 50% a 89%; e ótimo, de 90% a 100%.

Já para a prevalência da alimentação complementar, a classificação baseia-se no percentual de crianças na faixa etária de 210 e 299 dias que recebem outros alimentos, com manutenção do leite materno, e tem a seguinte distribuição: ruim, de 0% a 59%; regular, de 60% a 79%; bom, de 80% a 94%, e ótimo, de 95% a 100% (WHO, 2003c).

Avaliou-se a diversidade da dieta por meio do indicador Diversidade Alimentar Mínima, proposto pela OMS. Ele mede a proporção de crianças de 6 a 23 meses que recebem alimentos de pelo menos quatro grupos alimentares diferentes. Os grupos alimentares usados para análise do indicador são: cereais, raízes e tubérculos; legumes e nozes; leite e derivados; carnes (ave, peixe, fígado ou vísceras); ovos; frutas e vegetais ricos em vitamina A e outras frutas e vegetais. O número mínimo, quatro, dos sete grupos indicados apresenta associação com dietas de melhor qualidade, tanto para crianças amamentadas como para não amamentadas (OMS, 2009).

Outro indicador empregado para avaliar a qualidade da alimentação complementar oferecida às crianças foi o de frequência mínima de refeições, o qual mede a proporção de crianças amamentadas ou não amamentadas, de 6 a 23 meses de idade, que receberam alimentos sólidos, semissólidos ou suaves, incluindo o leite para as crianças não amamentadas, em uma frequência mínima estabelecida. O número mínimo de vezes é definido como: duas vezes, para crianças amamentadas de 6 a 8 meses; três vezes, para crianças amamentadas de 9 a 23 meses e quatro vezes, para crianças não amamentadas de 6 a 23 meses (OMS, 2009).

Na visita domiciliar, também se procedeu à avaliação antropométrica, seguindo os procedimentos padronizados pela OMS (WHO, 1995). As variáveis utilizadas para isso foram peso atual e comprimento atual. Para avaliar o peso atual da criança trabalhou-se com balança da marca Tanita, com capacidade para 150k e precisão de 100g. Mediu-se a mãe e, em seguida, a mãe segurando a criança. O comprimento atual foi aferido em superfície plana por meio de antropômetro infantil portátil, com precisão de 1 mm. Todas as medidas foram tomadas em duplicata, sequencialmente. Foi utilizado o valor médio das medidas para análise.

Os escores Z dos índices estatura/idade (E/I), peso/idade (P/I) e peso/estatura (P/E) foram obtidos a partir do *software* WHO ANTHRO versão 3.2.2 (WHO, 2011). Para determinação de déficit nutricional, adotou-se o ponto de corte de -2 escore Z e, para definição de excesso de peso, o ponto de corte de +2 escore Z do índice peso/estatura. Classificaram-se como déficit de estatura crianças com -2 escore Z do índice altura/idade (WHO, 1995).

Empregaram-se técnicas de estatística descritiva, como percentual, média, mediana e desvio padrão. Compararam-se as proporções das porcentagens por meio do teste χ^2 e de razão de verossimilhança. Foi verificada a normalidade das variáveis através do teste de Kolmogorov-Smirnov. As médias dos grupos foram analisadas pelo teste t de Student, se dois pares, e pelo teste F de Snedecor, se três pares. Fizeram-se as comparações múltiplas pelo teste de Tukey, haja vista que as variâncias dos grupos foram iguais (teste de Levene). Usou-se a correlação de Pearson para verificar a direção e a magnitude da associação entre as variáveis contínuas, com distribuição normal. Para todas as análises consideraram-se como estatisticamente significantes aquelas com $p < 0,05$. Os dados foram processados no SPSS versão 14.0.

A pesquisa foi realizada com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Resultados e Discussão

Foram avaliadas 360 crianças, das quais 24,7% eram menores de 6 meses de idade, 25,0% tinham entre 6 e 11,9 meses e 50,3% entre 12 e 23,9 meses, o que revela uma distribuição homogênea de crianças por grupo etário. A média de idade das crianças foi de 12 meses (DP = 6,9 meses), 53,1% eram do sexo feminino, 46,7% nasceram de parto cesáreo e 5,3% nasceram com baixo peso (peso < 2500g).

Essa proporção de partos cesáreos foi superior à prevalência nacional (43,8%) e à encontrada na região Nordeste (32,0%), conforme PNDS de 2006, e bem acima do recomen-

dado pela OMS, de até 15% (BRASIL, 2009a; OMS, 1996). Tal recomendação baseia-se no fato de apenas 15% do total de partos apresentarem indicação precisa de parto cesáreo.

Em 2006, a prevalência do baixo peso ao nascer no Brasil e na região Nordeste foi superior à encontrada no estudo, sendo de 8,4% e 7,7%, respectivamente (BRASIL, 2009a). O baixo peso ao nascer é um dos principais fatores condicionantes de morbidade e mortalidade infantil e sua ocorrência é considerada evitável quando situações de risco são detectadas e revertidas durante a gestação (ZANINI *et al.*, 2011).

Características socioeconômicas e maternas da população do estudo: Conforme verificado, a maioria das famílias morava na zona urbana (60%), em casa de alvenaria (95,6%) e com uma média de 4,7 moradores por domicílio. A renda familiar referida por metade dos entrevistados foi de um e a dois salários mínimos (50,3%) e 51,7% eram beneficiários de programa de transferência de renda. Em relação à oferta de serviços públicos, a maior parcela dos domicílios era abastecida com água da rede pública (75,8%) e dispunha de coleta regular de lixo (76,9%). Contudo, percentual significativo de famílias utilizava água não tratada para beber e cozinhar (21,9%). Na Tabela 1 expõe-se a distribuição das crianças segundo as características socioeconômicas e maternas.

Residir em casa de alvenaria, com fornecimento de água da rede pública e coleta regular de lixo são fatores que propiciam condições favoráveis de saúde e mostram boa oferta de serviços públicos à população. Entretanto, no tocante ao abastecimento de água, a maior parte das famílias que não dispõem de abastecimento público usam água para beber e cozinhar sem nenhum tratamento.

De acordo com a PNDS de 2006, em 42,7% dos domicílios rurais consumia-se água para beber sem tratamento, fervura ou filtração. A presença de filtro nos domicílios está ligada à menor probabilidade de doenças infecciosas e parasitárias e, portanto, a um melhor estado de saúde. Santos, Tejada e Ewerling (2012), em estudo sobre determinantes de saúde de crianças da zona rural brasileira, observaram que o acesso à água de melhor qualidade relaciona-se positiva e significativamente com a saúde infantil.

Mais de um terço das famílias tem renda inferior a um salário mínimo. Segundo dados do IBGE, 17,8% dos moradores de Redenção são considerados extremamente pobres (IBGE, 2010). Baixa renda familiar guarda forte associação com piores condições de saúde em crianças, o que pode repercutir na diminuição da capacidade produtiva na vida adulta e atuar como um mecanismo de perpetuação da pobreza (SANTOS; TEJADA; EWERLING, 2012).

Em relação às características maternas, 13,1% eram adolescentes, 83,9% casadas ou possuíam companheiro estável, 77,8% não trabalhavam, 58,6% tinham o ensino fundamental e 38,1% eram primíparas (Tabela 1). Apenas metade das mães com alguma atividade remunerada gozou de licença maternidade e 83,8% delas trabalhavam fora do domicílio, a indicar alto índice de empregos informais.

Todas as mães realizaram pré-natal e a maioria iniciou o acompanhamento no primeiro trimestre de gestação (81,7%). A média de consultas durante a gestação foi de sete (DP = 1,9), com 81,6% das gestantes tendo passado por seis ou mais consultas (Tabela 1), número mínimo preconizado pelo Ministério da Saúde em seu Programa de Humanização no Pré-

Natal e Nascimento, e 82,4% das mães referiram ter recebido orientações sobre aleitamento materno durante a gravidez.

De forma geral, a saúde da criança também se relaciona com as características maternas, pois esta é a principal responsável pelos cuidados dispensados aos bebês. No estudo identificou-se percentual de 13,1% de mães adolescentes, semelhante ao encontrado em Campinas, de 13,5% (BERNARDI; GAMA; VITOLO, 2009) e inferior ao encontrado por Palmeira (2011), de 19,3%, no interior da Paraíba.

A escolaridade materna foi o único fator a apresentar associação estatisticamente significativa com a introdução precoce de alimentos, mostrando a importância do investimento por parte do Estado em políticas de educação, além das de saúde, para melhoria da qualidade de vida desse grupo.

Como observado, os dados de assistência pré-natal revelaram boa cobertura, porém constata-se que a qualidade tanto desse atendimento como das orientações é questionável, porquanto os índices de aleitamento materno e aleitamento materno exclusivo foram baixos e a introdução precoce de alimentos foi frequente. Rios e Vieira (2007), em estudo voltado a descrever as condições de trabalho das enfermeiras na assistência pré-natal, identificaram forte incentivo ao aumento da cobertura em detrimento da qualidade, onde as ações educativas implementadas durante as consultas foram rotineiras, pouco participativas e de caráter meramente informativo.

Por sua vez, segundo evidenciaram Pereira *et al.* (2010), ao estudar os fatores associados ao aleitamento materno exclusivo, o tipo de ação desenvolvida no âmbito da promoção do aleitamento materno exclusivo tem influência na sua prevalência. Enquanto a abordagem da amamentação em

atividades grupais nas Unidades Básicas de Saúde aumentou a prevalência de AME em 14%, a orientação individual não denotou associação significativa.

Práticas alimentares: Conforme os dados, maioria das crianças (88,6%) mamou nas primeiras horas de vida, 64,2% estavam em aleitamento materno e 1,1% nunca mamou. Apesar da maioria das crianças do estudo ter iniciado a amamentação, esse valor é inferior ao da PNDS (2006), que foi de 95%. O Ministério da Saúde recomenda o início do aleitamento materno na primeira meia hora de vida (BRASIL, 2002). De acordo com os achados de Edmond *et al.* (2006), o início da amamentação na primeira hora de vida diminuiria as mortes neonatais em 22%.

No presente estudo, a prevalência do aleitamento materno exclusivo nas crianças menores de 6 meses foi de 34,8%, sendo, portanto, classificado como regular pela OMS (WHO, 2003). Mas a média e a mediana de duração do aleitamento materno exclusivo foram de 73,9 dias (DP = 67,9 dias) e 60 dias, respectivamente. A duração média do AME foi maior nas crianças amamentadas que nas desmamadas, sendo de 81,6 dias (DP = 66,5) e 61,5 dias (DP = 68,7), respectivamente ($p = 0,01$). Para esse cálculo, excluíram-se as crianças em aleitamento materno exclusivo e as que nunca mamaram.

Como mencionado, o AME teve maior duração nas crianças amamentadas, indicando que a introdução precoce da alimentação complementar interfere no tempo do aleitamento. Ainda que a prevalência do AME encontrada esteja distante do recomendado pela OMS, esse valor foi superior ao observado no conjunto das capitais brasileiras (25,4%) por Saldiva *et al.* (2011); em Belo Horizonte-MG (26,2%) por Lima *et al.*

(2011); na Paraíba (30,5%) por Palmeira, Santos e Viana (2011) e em Porto Alegre-RS (21,4%) por Campagnolo *et al.* (2012). São muitos os fatores que interferem no tipo e na duração do aleitamento materno, como os fisiológicos, econômicos, culturais e assistenciais, com destaque para aqueles relacionados à mãe, principal responsável pela alimentação da criança (CARASCOZA *et al.*, 2011; CAMPAGNOLO *et al.*, 2012; MARQUES; COTTA; PRIDRE, 2011; SALUSTIANO *et al.*, 2012).

O aleitamento materno foi observado em 69,2% das crianças com idade entre 6 e 11,9 meses e em 49,4% daquelas no segundo ano de vida, ou seja, há um declínio progressivo do aleitamento materno à medida que a idade aumenta. Dessa forma, metade delas já havia sido desmamada ao final do primeiro ano (Tabela 2). Ainda como evidenciado, a duração média e a mediana do aleitamento nas crianças desmamadas foram de 163,4 dias (DP = 146,9) e 120 dias, respectivamente.

Tabela 1: Distribuição das crianças em relação às características socioeconômicas e maternas. Redenção-CE, 2012.

VARIÁVEL	N	%
Características socioeconômicas		
Área do domicílio		
Zona urbana	216	60
Zona rural	144	40
Renda		
< 1 salário mínimo	135	37,5
Entre 1 e 2 salários mínimos	181	50,3
> 2 salários mínimos	43	11,9
Não quer ou não sabe informar	1	0,3
Programa de transferência de renda		
Beneficiário	186	51,7
Não beneficiário	174	48,3
Tipo de domicílio		
Alvenaria	344	95,6

Taipa	10	2,8
Outro	6	1,7
Fornecimento de água no domicílio		
Abastecimento público	273	75,8
Poço ou nascente	62	17,2
Outros	25	6,9
Tratamento de água		
Tratada	281	78,1
Não tratada	79	21,9
Destino do lixo domiciliar		
Coleta pública	277	76,9
Queimado ou enterrado	71	19,7
Lançado em terreno baldio	12	3,3
Características maternas		
Estado civil		
Solteira	58	16,1
Casada ou com união estável	302	83,9
Idade (anos)		
13 – 19	47	13,1
20 – 35	264	73,3
> 35	49	13,6
Escolaridade		
Ensino superior completo ou incompleto	25	6,9
Ensino médio completo	116	32,2
Ensino fundamental completo ou incompleto	211	58,6
Não sabe ler nem escrever	7	1,9
Não sabe ou não informa	1	0,3
Trabalho remunerado		
Dentro de casa	13	3,6
Fora de casa	67	18,6
Não trabalha	280	77,8
Licença maternidade		
Sim	40	50,0
Não	40	50,0
Ocupação materna		
Doméstica, diarista ou serviços gerais	20	25,0
Serviços técnicos ou de nível superior	7	8,7
Comerciário	52	65,0
Outros	1	1,3

Tabela 2: Distribuição das crianças nas diferentes categorias de amamentação por faixa etária. Redenção - CE, 2012.

Faixa Etária (meses)	Total Criança	AME		AMP		AM		NM		P ¹
		N	%	n	%	n	%	n	%	
1-5,9	89	30	33,7	13	14,6	36	40,4	10	11,2	
6-11,9	91	-	-	-	-	63	69,2	28	30,8	<0,001
12-23,9	180	-	-	-	-	89	49,4	91	50,6	

1. Teste de χ^2 ; AME – Aleitamento materno exclusivo; AMP – Aleitamento materno predominante; AM – Aleitamento materno; NM – Não mama.

Enquanto a prevalência da alimentação complementar foi de 69,1%, portanto classificada como regular pela OMS (WHO, 2003), a introdução precoce de alimentos foi frequente, ocorrendo em 78,6% das crianças. Conforme mostrou a associação entre a introdução precoce de alimentos e algumas variáveis sociodemográficas e maternas (zona de moradia, renda, escolaridade materna e trabalho remunerado), apenas a escolaridade materna associou-se com a introdução precoce de alimentos ($p = 0,017$).

Na Tabela 3 apresentam-se as médias de introdução dos diversos alimentos ou grupos alimentares, comparando entre os grupos de crianças amamentadas e não amamentadas. Como alimentos introduzidos antes dos 6 meses de vida constaram chá, fórmula infantil, água, leite, farinhas espessantes e suco. Alguns alimentos foram ofertados tardiamente às crianças. Entre estes: cereais e tubérculos, legumes e verduras e carnes, oferecidos apenas no sétimo mês; e óleo e feijão, introduzidos no oitavo mês. Tem destaque a oferta de alimentos industrializados antes do primeiro ano de vida, tais como iogurte, refrigerante e salgadinhos de milho. Houve diferença estatística entre as idades médias de introdução de água ($p = 0,012$), fruta ($p = 0,035$), refrigerante ($p = 0,007$)

e salgadinho de milho ($p = 0,004$), sendo estes, com exceção da água, introduzidos mais cedo nas crianças amamentadas.

A introdução precoce de líquidos aos lactentes, especialmente água e chás, foi observada em diversos estudos (BRASIL, 2009b; LIMA *et al.*, 2011; KIMANI-MURAGE *et al.*, 2011; BERNARDI; GAMA; VITOLO, 2011). Determinados motivos contribuem para isto, sobretudo a crença materna de sede da criança e de que as infusões possuem propriedades terapêuticas, combatendo as cólicas do lactente (MORELLATO; ALMEIDA; CABISTANI, 2009; SOUZA *et al.*, 2011). Entretanto, a prática de complementar a alimentação com líquidos não nutritivos é inadequada, pois se associa à redução do consumo de leite materno, ao aumento da morbimortalidade, além da possibilidade desses alimentos serem importantes fontes de contaminação (WHO, 2003). O risco de doenças transmitidas por alimentos é ainda mais preocupante em um quinto das crianças, visto que seus domicílios não dispõem de água tratada para consumo.

Tabela 3: Análise comparativa das médias de idade da introdução dos alimentos complementares, em dias, nas crianças amamentadas e não amamentadas. Redenção - CE, 2012.

Alimento	Amamentadas	Não amamentadas	P
Chá	69,7	67,9	0,886
Fórmula infantil	69,4	61,5	0,459
Água	97,7	78,7	0,012*
Leite	136,9	127,5	0,301
Farinhas espessantes	143,2	134,4	0,375
Suco	164,3	166,4	0,817
logurte	206,7	217,5	0,335
Frutas	199,9	222,7	0,035*
Cereais e tubérculos	214,3	218,7	0,657

Alimento	Amamentadas	Não amamentadas	P
Legumes e verduras	216,6	212,0	0,671
Carnes	228,6	238,3	0,441
Óleo	241,2	254,9	0,288
Feijão	266,5	279,7	0,384
Ovos	292,3	312,2	0,286
Café	313,3	324,3	0,683
Refrigerante	291,10	337,0	0,007*
Salgadinho de milho	306,97	353,3	0,004*

* $p < 0,05$.

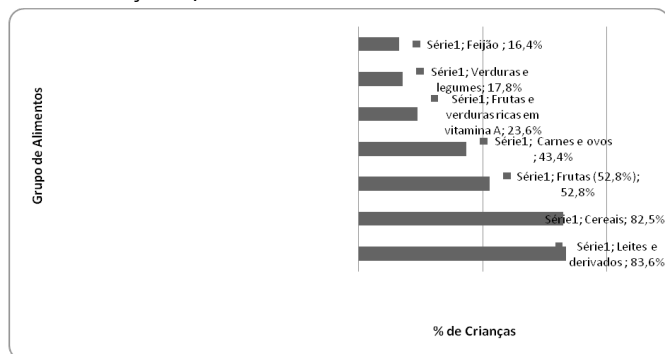
Verificam-se na Tabela 4 as características da alimentação no dia anterior à entrevista. Com se percebeu, a consistência dos alimentos oferecidos às crianças de 6 a 11,9 meses, período crítico da alimentação infantil, foi inadequada em grande proporção delas (51,7%), sendo líquida ou pastosa com consistência mole. Já nas crianças maiores de 12 meses, idade em que deveriam consumir a mesma refeição da família, um percentual significativo ainda consome alimentos com modificação na consistência (líquida, pastosa com consistência mole ou sólida com pequenos pedaços) (32,8%).

No segundo semestre de vida, recomenda-se a modificação gradual da consistência do alimento de modo a adaptá-lo às necessidades e habilidades das crianças e favorecer o desenvolvimento da mastigação (WHO, 2002). Além disso, a consistência dos alimentos complementares também se relaciona com a densidade de energia e nutrientes. Assim, aqueles de consistência inadequada à faixa etária podem levar a deficiências em macro e micronutrientes e, consequentemente, a déficits nutricionais (BRASIL, 2002).

No tocante aos grupos alimentares ofertados na alimentação, o recordatório de 24 horas mostrou que os leites

e derivados estiveram presentes na alimentação da maioria das crianças (83,6%), seguidos dos cereais (82,5%) e das frutas (52,8%). Carnes, ovos, verduras, legumes e feijão estiveram presentes na alimentação de menos da metade das crianças (Figura 1).

Figura 1: Grupos alimentares mais presentes na alimentação de crianças até 2 anos. Redenção-CE, 2012.



Segundo exposto, o número médio de refeições foi maior nas crianças não amamentadas que nas amamentadas. Já em relação ao número de refeições lácteas, não se observou alteração com o aumento da idade nas crianças amamentadas, contudo, nas desmamadas, ocorreu diminuição no segundo semestre de vida (Tabela 4). Houve correlação positiva do número de refeições com a idade ($r = 0,38$; $p < 0,001$) e com o número de refeições lácteas ($r = 0,63$; $p < 0,001$). Este último fator explica a variabilidade de 38,9% do aumento no número de refeições, contra 14,7% referente ao fator idade.

Ao analisar apenas o almoço, uma das principais refeições da criança, conforme foi possível constatar, as prepa-

rações mais presentes foram: leite ou mingau (83,8%), nas crianças menores de 6 meses; as papas salgadas ou sopas (44,6%), nas crianças de 6 meses a 1 ano; refeição da família (61,5%) naquelas com idade superior a 1 ano (Tabela 4).

Pela análise do recordatório de 24 horas, verificou-se preferência pela oferta de alimentos lácteos em detrimento de outros grupos alimentares, tais como legumes, verduras, feijão, carnes e ovos. Esses alimentos estiveram presentes na alimentação de menos da metade das crianças, inclusive no horário do almoço. Consoante o esquema alimentar encontrado indica o leite não materno substitui refeições, comportamento verificado nas crianças amamentadas e não amamentadas no primeiro ano de vida.

A expressiva presença das refeições lácteas também foi evidenciada em outros estudos (BRASIL, 2009b; GOLIN *et al.*, 2011; GARCIA; GRANADO; CARDOSO, 2011; ALVES *et al.*, 2012; OLIVEIRA S. FILHA *et al.*, 2012). Saldiva *et al.* (2011), encontraram que mingaus e papas tiveram consumo mais frequente nas capitais do Nordeste, quando comparadas com outras regiões do Brasil. Ademais, a PNDS (2006) identificou baixo consumo de frutas, legumes e verduras entre crianças amamentadas e não amamentadas de 6 a 11 meses de idade, porém superior ao achado no estudo, onde 40,0% delas consumiam esses alimentos diariamente. Já a frequência de consumo de carnes e ovos no estudo foi superior ao da PNAD (2006), menos de 30,0% de consumo.

Tabela 4: Características da alimentação complementar por faixa etária. Redenção - CE, 2012.

Características da Alimentação Complementar	Crianças < 6m		Crianças 6m-12m		Crianças ≥12m		P
	n	%	n	%	n	%	
Consistência da alimentação							<0,001 ⁽¹⁾
Líquida apenas	80	89,9	17	18,7	5	2,8	
Pastosa com consistência mole	8	9,0	30	33,0	24	13,3	
Sólida, com pequenos pedaços.	-	-	35	38,5	30	16,7	
Sólida, igual à refeição da família.	1	1,1	9	9,9	121	67,2	
Número de refeições							
Crianças amamentadas ⁽⁵⁾	3,1 ± 1,8 ^a		5 ± 1,5 ^b		5,4 ± 1,4 ^{b,c}		<0,0001 ⁽²⁾
Crianças não amamentadas	6,0 ± 0,0		5,9 ± 1,2		6,3 ± 1,3		0,390 ⁽²⁾
P	<0,0001 ⁽³⁾		0,006 ⁽³⁾		<0,0001 ⁽³⁾		
Número de refeições lácteas							
Crianças amamentadas	3,1 ± 1,7		3,2 ± 1,4		3,1 ± 1,1		0,680 ⁽²⁾
Crianças não amamentadas ⁽⁵⁾	5,4 ± 1,2 ^a		4,4 ± 1,2 ^b		4,1 ± 1,2 ^{b,c}		0,023 ⁽²⁾
P	0,001 ⁽³⁾		<0,0001 ⁽³⁾		<0,0001 ⁽³⁾		
Almoço							<0,0001 ⁽⁴⁾
Papa salgada ou sopa	1	2,7	37	44,6	37	20,7	
Refeição da família	2	5,4	26	31,3	110	61,5	
Leite ou mingau	31	83,8	13	15,7	20	11,2	
Suco ou vitamina de fruta	2	5,4	4	4,8	2	1,1	
Outros	1	2,7	3	3,6	10	5,6	

Características da Alimentação Complementar	Crianças < 6m		Crianças 6m-12m		Crianças ≥12m		P
	n	%	n	%	n	%	
Adição de açúcar ou mel							<0,0001 ⁽¹⁾
Sim	30	33,7	75	83,3	159	87,2	
Não	59	66,3	15	16,7	22	12,2	
Frequência mínima de refeições							
Crianças amamentadas	-	-	26	41,3	38	42,7	
Crianças não amamentadas	-	-	28	100,0	91	100,0	
Diversidade alimentar mínima							0,139 ⁽¹⁾
Crianças amamentadas	-	-	28	62,2	53	49,1	
Crianças não amamentadas	-	-	17	37,8	55	50,9	

Teste de χ^2 ; (2) ANOVA; (3) Teste t; (4) Teste razão de verossimilhança; (5) Letras iguais significam médias iguais e letras diferentes significam médias diferentes.

Conforme evidenciado, a frequência mínima de refeições, indicador proposto pela OMS (OMS, 2009), foi observada em menos da metade das crianças amamentadas e em todas as não amamentadas. Contudo, a avaliação da qualidade da dieta das crianças maiores de 6 meses em aleitamento materno ou desmamadas, utilizando o indicador diversidade alimentar mínima, mostrou que uma grande proporção não recebe uma dieta diversificada (Tabela 4). Cabe destacar: nas crianças desmamadas, o indicador frequência mínima de refeições contabiliza como refeição as preparações lácteas, mas esta não ocorre nas crianças amamentadas.

A monotonia alimentar é explicada pela oferta excessiva de refeições lácteas, principalmente nas crianças amamentadas, pois nesse grupo a presença de leite não mater-

no é desnecessária e acabou substituindo outros alimentos. Nessa fase da vida, a variedade da alimentação é fundamental, pois se relaciona ao suprimento adequado de nutrientes e favorece a formação de bons hábitos alimentares (WHO, 2002; SILVA, 2011).

Quanto à adição de açúcar, percebeu-se uma tendência crescente nesse hábito (Tabela 4). Nas crianças menores de 6 meses, a frequência foi inferior à encontrada no estudo de Bernardi, Gama e Vitolo (2011), de 42,5%. Campagnolo *et al.* (2012) identificaram alta prevalência de consumo precoce de açúcar, doce, refrigerante e petisco salgado, além de associação entre maior escolaridade materna e menor consumo de açúcar/mel. Recomenda-se evitar a adição de açúcar na alimentação das crianças antes do primeiro ano de vida (BRASIL, 2002), pois nessa fase há formação dos principais hábitos alimentares e essa prática combinada com consumo insuficiente de frutas, hortaliças e leguminosas e com consumo excessivo de alimentos industrializados favorece o excesso de peso infantil (NICKLAUS, 2011; SIMON, 2009).

Estado nutricional das crianças: Não se achou déficit de peso para nenhum dos grupos etários pelo indicador peso/estatura. Embora a maioria das crianças esteja eutrófica, ou seja, com peso adequado para a estatura, a prevalência de excesso de peso foi alta (19,7%). Observou-se um aumento significativo dessa prevalência nas crianças no segundo semestre de vida (Tabela 4).

A prevalência de déficit de peso para altura encontrada na PNDS de 2006 foi de 1,9%. Já o excesso de peso encontrado no estudo foi bem superior ao da PNDS (2006), de 7,3%. Baixas prevalências de déficit nutricional foram cons-

tatadas em diversos estudos (OLIVEIRA *et al.*, 2011; SOUSA *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2010; MODESTO; DEVINCENZI; SIGUELM, 2007). Isso indica uma diminuição da importância epidemiológica da desnutrição atual infantil mesmo em populações mais pobres.

Destaca-se a alta prevalência de sobrepeso/obesidade identificada. Sabe-se que crianças com excesso de peso têm maior probabilidade de se tornarem adultos obesos e têm alto risco de desenvolver outras doenças crônicas não transmissíveis (COSTA; CINTRA; FISBERG, 2006). Consoante Vicari (2013), a obesidade infantil pode ser causada por fatores como desmame precoce, introdução inadequada de alimentos, distúrbio do comportamento alimentar e da relação familiar, especialmente nos períodos de aceleração do crescimento.

Tabela 4: Distribuição das crianças segundo estado nutricional por faixa etária. Redenção -CE, 2012.

Classificação	Crianças < 6m		Crianças 6m-12m		Crianças ≥12m		P ¹
	n	%	n	%	n	%	
Índice Peso/Estatura (P/E)							
Déficit de peso	-	-	-	-	-	-	0,232
Eutrofia	77	86,5	71	78,0	141	78,3	
Sobrepeso/Obesidade	12	13,5	20	22,0	39	21,7	
Índice Estatura/Idade (E/I)							
Baixa estatura	10	11,2	8	8,8	17	9,4	0,850
Estatura adequada	79	88,8	83	91,2	163	90,6	

(1) teste de χ^2 .

Pelo índice altura/idade, 9,7% das crianças estavam com déficit de estatura para a idade, ou seja, com desnutrição crônica (Tabela 4) e essa prevalência foi maior nas crianças no primeiro semestre de vida. Mencionado valor foi superior ao encontrado na PNDS de 2006, de 7,0%. A frequência de déficit de estatura observada no estudo torna este um problema moderado de saúde pública, conforme classificação adotada pela OMS para países latino-americanos (WHO, 2007).

Esse tipo de desnutrição é o mais prevalente no Brasil e é considerado significativo indicador de pobreza e de desigualdade global de bem-estar infantil (ONIS, 2000). A estatura sofre forte influência de fatores ambientais. Diante de alimentação insuficiente quantitativa e qualitativamente no período intrauterino e na primeira infância, o organismo é forçado a economizar energia em forma de gordura e a reduzir o crescimento. Esse acúmulo de gordura corporal associa-se a algumas doenças crônicas como diabetes e cardiopatias na vida adulta (SAWAYA, 2006).

Conclusão

De acordo com a análise de aspectos da alimentação complementar, ela revelou-se inoportuna, inadequada, insegura e inapropriadamente oferecida. Déficit de estatura e excesso de peso foram os principais desvios antropométricos observados nas crianças.

Apesar dos resultados serem superiores aos de outros municípios, a prevalência do aleitamento materno exclusivo e do aleitamento materno está distante do preconizado pela OMS. Embora os indicadores de assistência ao pré-natal

apontem boa cobertura, mostrando ser este um espaço em potencial para a implementação de ações efetivas no âmbito da promoção da amamentação e da alimentação complementar saudável, faz-se necessária a melhoria da qualidade dessa assistência.

Assim, recomenda-se investimento em políticas de educação e a prática de ações de educação em saúde, voltadas à promoção da amamentação e da alimentação complementar saudável no âmbito da assistência pré-natal. Além disso, sugere-se o desenvolvimento de mais trabalhos, no intuito de possibilitar o monitoramento e a avaliação, bem como subsidiar políticas e programas focados na saúde das crianças.

Referências

ALVES, C. R. L.; SANTOS, L. C.; GOULART, L. M. H. F.; CASTRO, P. R. Alimentação complementar em crianças no segundo ano de vida. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, n. 4, p. 499-506, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. **Guia alimentar para crianças menores de 2 anos de idade**. Brasília, DF, 2002. 152 p. (Serie A- Normas e manuais técnicos).

BERNARDI, J. R.; GAMA, C. M.; VITOLO, M. R. Impacto de um programa de atualização em alimentação infantil em unidades de saúde na prática do aleitamento materno e na ocorrência de morbidade. **Caderno de Saúde Pública**, v. 27, n. 6, p. 1213-1222, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. PNDS 2006 - **Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher**. Relatório Final. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **II Pesquisa de Prevalência de Aleitamento Materno nas Capitais Brasileiras e Distrito Federal**. Projetos, Programas e Relatórios. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, Série C. 2009b.

CAMPAGNOLO, P. D. B.; LOUZADA, M. L. C.; SILVEIRA, E. L.; VITTOLO, M. R. Práticas alimentares no primeiro ano de vida e fatores associados em amostra representativa da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 431-39, Jul/Ago. 2012.

COSTA, R. F.; CINTRA, I. P.; FISBERG, M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da Cidade de Santos, SP. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia Metabólica**, v. 50, n. 01, p. 60-67, 2006.

EDMOND, K. M.; ZANDOH, C.; QUIGLEY, M. A.; AMENGA-ETEGO, S.; OWUSU-AGYEI, S.; KIRKWOOD, B. R. Delayed breastfeeding initiation increases risk of neonatal mortality. **Pediatrics**, v. 117, n. 3, p. 380-386, Mar. 2006.

GARCIA, M. T.; GRANADO, F. S.; CARDOSO, M. A. Alimentação complementar e estado nutricional de crianças menores de dois anos atendidas no Programa Saúde da Família em Acrelândia, Acre, Amazônia Ocidental Brasileira. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 305-316, Fev. 2011.

GOLIN, C. K.; TOLONI, M. H. A.; LONGO-SILVA, G.; TADDEI, J. A. A. C. Erros alimentares na dieta de crianças frequentadoras de berçários em creches públicas no município de São Paulo, Brasil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n. 1, p. 35-40, 2011.

GUERRA, A.; REGO, C.; SILVA, D. F. G.; MANSILHA, H.; ANTUNES, H. *et al.* Alimentação e Nutrição do Lactente. **Acta Pediatrica Portuguesa**, v. 43, n. 6, p. 17-40, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. **Primeiros resultados do censo 2010:** população por município 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_ceara.pdf.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE. Secretaria do Planejamento e Gestão. **Perfil Básico Municipal 2011 Redenção.** 2011. Disponível em: http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2012/Redencao.pdf.

KIMANI-MURAGE, E. W.; MADISE, N. J.; FOTSO, J. C.; KYOBUTUNGI, C.; MUTUA, M. K.; TABITHER, M. *et al.* Patterns and determinants of breastfeeding and complementary feeding practices in urban informal settlements, Nairobi Kenya. **BMC Public Health**, v. 11, n. 396, p. 1-11, 2011.

LIMA, D. B.; FUJIMORI, E.; BORGES, A. L. V.; SILVA, M. M. S. Prática alimentar nos dois primeiros anos de vida. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 2, p. 1705-9, 2011.

MARQUES, E. S.; COTTA, R. M. M.; PRIORE, S. Mitos e crenças sobre o aleitamento materno. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 16, n. 5, Rio de Janeiro, p. 2461-68, 2011.

MODESTO, S.; DEVINCENZI, M.; SIGULEM, D. Práticas alimentares e estado nutricional de crianças no segundo semestre de vida atendidas na rede pública de saúde. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 4, p. 405-415, 2007.

MORELLATO, A.; ALMEIDA, J. C. DE; CABISTANI, N. Avaliação da introdução precoce da alimentação complementar em crianças de 0 a 24 meses atendidas em uma unidade básica de saúde. **Revista HCPA**, Porto Alegre, v. 29, n. 2, p. 133-138, 2009.

NICKLAUS, S. Children's acceptance of new foods at weaning. Role of practices of weaning and of food sensory properties. **Appetite**, v. 57, p. 812-815, 2011.

OLIVEIRA, F. C. C.; COTTA, R. M. M.; RIBEIRO, A. Q.; SANT'ANA, L. F. R.; PRIORE, S. E.; FRANCESCHINI, S. C. C. Estado nutricional e fatores determinantes do déficit estatural em crianças cadastradas no Programa Bolsa Família. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 1, n. 20, p. 7-18, Jan/Mar, 2011.

OLIVEIRA S. FILHA, E.; ARAÚJO, J. S.; BARBOSA, J. S.; GAUJAC, D. P.; SANTOS, C. F. S.; SILVA, D. G. Consumo dos grupos alimentares em crianças usuárias da rede pública de saúde do município de Aracaju, Sergipe. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, n. 4, p. 529-36, 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Assistência ao parto normal: um guia prático**. Genebra: 1996.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Indicadores para evaluar las prácticas de alimentación del lactante y del niño pequeño** - Parte 1: conclusiones de la reunión de consenso llevada a cabo del 6 al 8 de noviembre de 2007 en Washington, DC, EE.UU. GENEBRA: OMS, 2009.

ONIS, M.; FRONGILLO, E. A.; BLÖSSNER, N. Is malnutrition declining? An analysis of changes in levels of child malnutrition since 1980. **Bulletin World Health Organization**, v. 78, n. 10, p. 1222-1233, 2000.

PALMEIRA, P. A.; SANTOS, S. M. C.; VIANNA, R. P. T. Prática alimentar entre crianças menores de dois anos de idade residentes em municípios do semiárido do Estado da Paraíba, Brasil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 553-63, jul/ago. 2011.

PEREIRA, R. S. V.; OLIVEIRA, M. I. C.; ANDRADE, C. L. T.; BRITO, A. S. Fatores associados ao aleitamento materno exclusivo: o papel do cuidado na atenção básica. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 12, p. 2343-2354, dez. 2010.

PRZYREMBEL H. Timing of introduction of complementary food: short- and long-term health consequences. **Annals of Nutrition Metabolism**, v. 60, n. 2, p. 8-20, 2012.

RIOS, C. T. F.; VIEIRA, N. F. C. Ações educativas no pré-natal: reflexão sobre a consulta de enfermagem como um espaço para educação em saúde. Educational action in prenatal care: a reflection on nursing consultation as an opportunity for health education. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 477-486, 2007.

SALDIVA, S. R. D. M.; VENANCIO, S. I.; GOUVEIA, A. G. C.; CASTRO, A. L. S.; ESCUDER, M. M. L.; GIUGLIANI, E. R. J. Influência regional no consumo precoce de alimentos diferentes do leite materno em menores de seis meses residentes nas capitais brasileiras e Distrito Federal. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 11, p. 2253-62, 2011.

SALUSTIANO, L. P. Q.; DINIZ, A. L. D.; ABDALLAH, V. O. S.; PINTO, R. M. C. Fatores associados à duração do aleitamento materno em crianças menores de seis meses. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 29, n. 1, Rio de Janeiro, p. 28-33, 2012.

SANTOS, A. M. A.; TEJADA, C. A. O.; EWERLING, F. Os determinantes socioeconômicos do estado de saúde das crianças do Brasil rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 50, n. 3, p. 473-492, 2012.

SAWAYA, A. L. Desnutrição: consequências em longo prazo e efeitos da recuperação nutricional. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 20, n. 58, p. 147-158, 2006.

SHIELDS, L.; MAMUN, A. A.; O'CALLAGHAN, M.; WILLIAMS, G. M.; NAJMAN, J.M. Breastfeeding and obesity at 21 years: A cohort study. **Journal Clinical Nursing**, v. 19, p. 1612-17, june. 2010.

SILVA, A. I.; AGUIAR, H. G. Diversificação alimentar no primeiro ano de vida. **Acta Médica Portuguesa**, v. 24, n. 4, p. 1035-40, 2011.

SIMON, V. G. N.; SOUZA, J. M. P.; SOUZA, S. B. Alimentos complementares e sua relação com variáveis demográficas e socioeconômicas, em crianças no primeiro ano de vida, nascidas em Hospital Universitário. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 29-38, 2003.

SOUZA, N. K.; MEDEIROS, M. P.; SILVA, M. A. *et al.*. Aspectos envolvidos na interrupção do aleitamento materno exclusivo. **Comunicação em Ciências da Saúde**, Brasília, DF, v. 22, n. 4, p. 231-238, 2011.

TOMA, T. S. Aleitamento materno e políticas públicas: implicações para a saúde na infância e na vida adulta. In: TADDEI, J. A. A. C.; LANG, R. M. F.; LONGO-SILVA, G.; TOLONI, M. H. A. **Nutrição em Saúde Pública**. Rio de Janeiro: Ed. Rubio, 2011. 179-196p.

VICARI, E. C. Aleitamento materno, a introdução da alimentação complementar e sua relação com a obesidade infantil. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 7, n. 40, p. 72-83, jul/ago. 2013.

VITOLO, M. R. **Nutrição**: da gestação ao envelhecimento. Rio de Janeiro: Ed. Rubio, 2008. 648p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Complementary feeding. **Report of the global consultation and summary of guiding principles for complementary feeding of the breastfeed child**. Geneva: World Health Organization, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Infant and young child feeding. A tool for assessing national practices, policies and programmes.** Geneva: WHO; 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Physical status:** the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. World Health Assembly Resolution. **Infant and young child nutrition.** Geneva: WHO, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **WHO global database on child growth and malnutrition.** Geneva: WHO, 2007.

ZANINI, R. R.; MORAES, A. B.; GIUGLIANI, E. R. J.; RIBOLDI, J. Contextual determinants of neonatal mortality using two analysis methods, Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 1, p. 79-89, 2011.

PERFIL CLÍNICO - NUTRICIONAL DE MULHERES COM CÂNCER DE MAMA

Priscila Carmelita Paiva Dias Mendes Carneiro
Nadia Tavares Soares
Fernanda Maria Machado Maia

Introdução

Dos diversos tipos de câncer, o de mama é o mais comum e a segunda causa de morte entre as mulheres, respondendo por 23% dos casos novos a cada ano. No Brasil, as taxas de mortalidade continuam elevadas, provavelmente porque a doença ainda é diagnosticada em estágios avançados. Para o período de 2012 e 2013, esperam-se, para o Brasil, 52.680 casos novos de câncer da mama, com um risco estimado de 52 casos a cada 100 mil mulheres. No Ceará são estimados 1.770 novos casos e 720 destes em Fortaleza (BRASIL, 2011).

Embora a etiologia do câncer de mama seja multifatorial, os hormônios endógenos e exógenos exercem grande relevância, pois os fatores reprodutivos estão relacionados a um aumento de 30% nos casos desse tipo de câncer. Sobres-saem alguns fatores de risco como uso de hormônios exógenos, nuliparidade, idade tardia ao primeiro parto, menarca precoce e menopausa tardia. Além disso, o sedentarismo, obesidade e hábitos alimentares inadequados também aumentam o risco em 40% (HEBER; BLACKBURN, 2006; WAITZBERG; BRENTANI, 2006; KOLLING; SANTOS, 2009).

Segundo Kolling e Santos (2009), a ingestão excessiva de alimentos é um dos principais fatores de risco neoplásico e a obesidade está presente em 20% das mortes nas mulheres com câncer mamário. Por esse motivo, destaca-se a importância da intervenção dietética na prevenção e recorrência desse tipo de neoplasia.

A mamografia é apontada como o principal método diagnóstico do câncer de mama em estágio inicial, capaz de detectar alterações ainda não palpáveis, favorecendo assim, o tratamento precoce, mais efetivo, menos agressivo, com melhores resultados estéticos e eventos adversos reduzidos (SCLOWITZ *et al.*, 2005).

Em relação ao tratamento primário do câncer de mama, a mastectomia é mais recomendável, por se tratar de uma intervenção cirúrgica que pode ser restrita ao tumor, atingindo tecidos circundantes ou até a retirada da mama, dos linfonodos da região axilar e de ambos os músculos peitorais (SILVA, 2008). Os tratamentos utilizados em neoplasias têm como objetivos promover a cura, evitar a recidiva e aumentar a sobrevida com qualidade para o paciente. Entre estes tratamentos enfatizam-se a radioterapia, a quimioterapia, a hormonoterapia e a imunoterapia. Apesar de serem cada vez mais específicos, ainda provocam muitos efeitos colaterais que comprometem a saúde e qualidade de vida dos pacientes (MARTINS *et al.*, 2009).

No tratamento quimioterápico usam-se medicamentos que controlam ou curam essa patologia. Eles atuam na destruição de células malignas e impedem a formação de um novo DNA, bloqueando funções essenciais da célula ou induzindo a apoptose. Contudo, a quimioterapia pode promover

o surgimento de sérios efeitos adversos em mulheres com neoplasia mamária, dentre eles, fadiga, náuseas e vômitos e alterações na função intestinal e alteração no paladar (VERDE *et al.*, 2009; TARTARI; BUSNELLO; NUNES, 2010).

Nesses pacientes observa-se ganho de peso, pois as drogas utilizadas na quimioterapia e hormonoterapia podem induzir o aumento do apetite, além da retenção hídrica, levando ao ganho ponderal (MALZYENER; CAPONERO, 2004). Já a obesidade está associada com o risco de câncer de mama em mulheres na pós-menopausa, atribuído ao aumento de estradiol proveniente do tecido adiposo, aumentando o estrógeno circulante (ROBERTS; DIVE; RENEHAN, 2010).

O excesso de peso pode gerar hiperinsulinemia e incrementar os níveis de IGF-I (fator de crescimento similar à insulina) livre, sendo ele responsável pelo estímulo à proliferação celular, pela regulação dos processos anabólicos e pela apoptose celular. Existem muitas evidências de que fatores antropométricos influenciam o risco para câncer de mama, dentre eles, a obesidade abdominal, a qual está associada com alterações hormonais e metabólicas que representam risco para o câncer de mama (HARRIS *et al.*, 2010; ROBERTS; DIVE; RENEHAN, 2010; FELDEN; FIGUEIREDO, 2011).

Felden e Figueiredo (2011) avaliaram a associação de variáveis antropométricas e câncer de mama em 100 mulheres pré e pós-menopausadas e segundo concluíram o índice de massa corporal (IMC) e a razão cintura/quadril (RCQ) não tiveram associação com o câncer de mama. Entretanto, observaram que a circunferência da cintura elevada ($CC \geq 88\text{cm}$) é um preditor do câncer de mama, especialmente em mulheres pré-menopausadas.

Consoante mostrou o estudo de Mathew *et al.* (2008), a circunferência da cintura aumentada (> 85cm) constitui um fator de risco para o câncer de mama em mulheres na pós-menopausa, porém esta associação não foi significativa na pré-menopausa.

Como demonstrado em pesquisas, a estatura atingida até a idade adulta é um importante fator de risco na pré e pós-menopausa. O maior ganho de estatura obtido até esta pode estar relacionado a muitos processos carcinogênicos, por envolver a atuação do hormônio do crescimento, do fator de crescimento semelhante à insulina e de hormônios sexuais (OGUNDIRAN *et al.*, 2010; INUMARU; SILVEIRA; NAVES, 2011).

Estudo de Sampaio *et al.* (2012), avaliou a situação ponderal e o estado nutricional de mulheres com câncer de mama e os achados apontaram para a prevalência de ganho ponderal e o excesso de peso durante fases diferentes de tratamento.

Com base no exposto e nas poucas evidências científicas é que surgiu a necessidade de investigar o estado nutricional e as características clínicas de mulheres com câncer de mama em diferentes fases do tratamento. Espera-se que a terapia nutricional no câncer de mama possa ser mais efetiva e possa melhorar a qualidade de vida dessas pacientes.

Métodos

Trata-se de pesquisa do tipo transversal com abordagem descritiva, desenvolvida no Centro Regional Integrado de Oncologia (CRIO), um centro de tratamento em oncologia situado na capital do Estado do Ceará. A coleta de dados ocorreu de abril de 2012 a janeiro de 2013.

No cálculo do tamanho da amostra utilizou-se a fórmula para populações finitas. Fixou-se o nível de significância em 5%, o erro amostral em 6% e a proporção de mulheres com obesidade em 25% da amostra, considerando a população de 240 pacientes atendidas na instituição nos quatro meses. O tamanho da amostra esperado foi de 109 pacientes e a amostra de conveniência do estudo foi representada por 114 pessoas com câncer de mama atendidas no Ambulatório de Nutrição do CRIO. Como critérios de inclusão adotados na pesquisa constaram: mulheres com idade superior a 19 anos; mulheres com diagnóstico anatomopatológico de câncer de mama mastectomizadas ou não em tratamentos de radioterapia, quimioterapia ou hormonoterapia.

As variáveis envolvidas no estudo foram dados de identificação, clínicos e dados antropométricos. Nos dados de identificação, incluíram-se informações acerca da idade, profissão, existência ou não de filhos e número de anos de estudo (BRASIL, 2010). Nos dados clínicos, obtiveram-se do prontuário as informações de diagnóstico anatomopatológico, tratamento atual e estadiamento. Foram referidos pelas pacientes os dados de condição ginecológica antes do diagnóstico, realização ou não de cirurgia, presença de comorbidades, presença de pelo menos um estilo de vida inadequado (tabagismo, sedentarismo ou etilismo) e presença ou não de sintomas. Coletaram-se os dados mediante aplicação de um instrumento elaborado pela pesquisadora para este fim.

Para avaliação do estado nutricional foram aferidos dados antropométricos como peso, altura, circunferências da cintura e do quadril e dobras cutâneas. Enquanto o peso atual foi obtido no momento da avaliação usando-se balança

mecânica da marca Balmak® com capacidade para 150 kg e precisão de 100 g, a altura foi aferida no estadiômetro acoplado à balança. A paciente foi posicionada no centro da base da balança, em pé, descalça e com roupas leves. Aferiu-se a estatura no estadiômetro acoplado à balança, com a paciente em pé, ereta, descalça, com os calcanhares juntos, costas retas e braços estendidos ao lado do corpo (DIAS; HORIE; WAITZBERG, 2009).

Utilizou-se o índice de massa corporal, determinado pela relação entre o peso e a altura ao quadrado, para diagnóstico do estado nutricional, conforme a classificação para adultos (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO (1995; 1997) (Quadro 1).

Quadro 1: Classificação do estado nutricional de adultos.

DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL	IMC (kg/m²)	RISCO DE COMORBIDADES
Baixo peso	< 18,5	Baixo
Eutrófico	18,5 - 24,99	Médio
Sobrepeso/ pré-obeso	25,00 - 29,99	Aumentado
Obesidade grau I	30,00 - 34,99	Moderado
Obesidade grau II	35,00 - 39,99	Severo
Obesidade grau III	≥ 40,00	Muito severo

Fonte: World Health Organization (WHO) (1995; 1997).

Para a classificação do estado nutricional de pacientes idosas de acordo com o IMC adotou-se o critério de Lipschitz (1994), sendo valores de IMC inferiores ou iguais a 22, idosa

com baixo peso; IMC entre 22 e 27, idosa com peso adequado (eutrófica); e valores de IMC superiores ou iguais a 27, idosa com sobrepeso.

Para a determinação da gordura corporal foram aferidas as dobras cutâneas com adipômetro científico da marca Lange® e as medições foram tomadas pela própria pesquisadora em triplicata. Foram aferidas: a dobra cutânea tricipital (DCT), através do ponto médio entre o acrômio e o olécrano; dobra cutânea suprailíaca (DCSI), no ponto 2 cm acima da crista ilíaca; dobra cutânea abdominal (DCAb), no ponto referente a dois dedos na lateral e um dedo abaixo da cicatriz umbilical; e dobra cutânea da coxa (DCC), no ponto médio do comprimento da coxa (ANDRADE; LAMEU; GERUDE 2005). Calculou-se o percentual de gordura corporal (%GC) pela fórmula proposta para mulheres por Jackson e Pollock (1985).

Para a interpretação do percentual de gordura empregou-se a classificação descrita por Lohman (1992) que considera o valor inferior ou igual a 8% risco associado à desnutrição; de 9- 22%, abaixo da média; 23% na média; de 24-31%, acima da média; e valor superior ou igual a 32%, risco associado à obesidade.

Verificaram-se as circunferências da cintura e do quadril no intuito de mensurar a adiposidade abdominal presente nestas pacientes pela razão cintura/quadril. A circunferência da cintura foi aferida ao redor da cintura ou na menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca e a circunferência do quadril ao redor do quadril, na área de maior diâmetro (BRASIL, 2004). Avaliou-se a interpretação de risco da circunferência da cintura segundo WHO (1998) que classifica risco aumentado cintura ≥ 80 cm e risco alto ≥ 88 cm. O

risco metabólico associado à razão cintura/quadril foi avaliado pelo ponto de corte $\geq 0,85$ (WHO, 2000).

Obtida a aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual do Ceará, conforme parecer nº 77167, iniciou-se a coleta dos dados. Após os esclarecimentos, as pacientes que concordaram em participar da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

A pesquisa foi realizada com auxílio da Fundação Cearense de Apoio a Pesquisa – Funcap.

Resultados

Participaram do estudo mulheres com idade entre 31 e 88 anos, com média de $52,29 \pm 11,56$ anos. Conforme mostra a Tabela 1, 45,6% eram adultas menores de 50 anos e 28,4% estavam na faixa etária de idosas ou maiores de 60 anos. Dentre as entrevistadas, a maior parcela era casada (64,7%), incluindo-se nesta categoria mulheres que tinham vida conjugal formal ou não. No tocante ao nível de escolaridade, encontrou-se maior distribuição de mulheres (54,5%) com menos de oito anos de estudo, configurando baixa escolaridade. A maioria das mulheres (66,4%) teve de um a três filhos (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição das pacientes avaliadas segundo os dados sociodemográficos. Centro Regional Integrado de Oncologia. Fortaleza-CE, 2013.

Variáveis	N	%
Faixa etária (ano)		
31 - 49	46	45,6
50 - 59	30	29,7
60 - 88	25	24,7
Estado civil		
Solteira	17	16,8
Casada/União estável	65	64,4
Divorciada/Viúva	19	18,8
Anos de estudo*		
≤ 8	61	60,4
9 – 11	26	25,7
≥ 12	14	13,9
Número de filhos		
0	16	15,8
1 a 3	67	66,4
≥ 4	18	17,8

Fonte: Brasil (2010).

Em relação ao diagnóstico anatomopatológico e segundo verificado, a maioria das pacientes estava com carcinoma ductal infiltrante (80,7%), considerado o tipo mais comum de carcinoma mamário. Aproximadamente 15% não tinha registro de biópsia e não sabia informar o tipo de carcinoma mamário presente. No referente ao estadiamento do tumor, houve predomínio de 56,1% mulheres com estadiamento III a IV, representando maior prevalência de casos avançados da doença, quando comparadas ao grupo de mulheres em estágio inicial de I a II (15,8%). Das pacientes estudadas, 28,1% não possuíam informações quanto ao estadiamento do tumor.

Na maior parte das pacientes, a frequência de terapia antineoplásica foi prevalente, incluindo pelo menos uma modalidade de tratamento durante a realização da pesquisa. Poucos foram os casos nos quais a paciente estava sem tratamento, pois ou aguardava resultados de exames para dar seguimento em alguma terapia ou já estava de alta do tratamento. Como tratamento antineoplásico mais frequente, constou a radioterapia isolada (22,8%), conforme mostra a Tabela 2.

No concernente à condição ginecológica da paciente anteriormente ao diagnóstico, segundo os achados apontam, mais da metade da amostra (52 - 45,6%) encontrava-se em pós-menopausa, seguida de mulheres na pré-menopausa (40 - 35,1%) quando diagnosticaram o câncer de mama. Já em relação ao estilo de vida, elas referiram na grande maioria terem hábitos de vida inadequados (70,18%), com história de tabagismo, etilismo e sedentarismo isolados ou associados. Em apenas 20,17% da amostra mencionou-se a prática de atividade física (Tabela 2).

A existência de sintomas é comum em pacientes oncológicos submetidos ou não ao tratamento. Na amostra estudada, essa queixa foi referida por 46,5% das pacientes, sendo um dos sintomas mais relatados a constipação (33 - 62,3%) seguida de náuseas (9 - 17,0%). As demais pacientes da amostra não manifestaram sintomas ou não souberam referir.

Nas Tabelas 2 e 3, expõem-se os resultados obtidos acerca da avaliação do estado nutricional. Para apresentação dos dados antropométricos, considerou-se a amostra que chegou até o final da pesquisa, ou seja, 101 pacientes.

Em relação ao tipo de cirurgia realizada, a mastectomia radical com esvaziamento axilar predominou na amostra (86 - 75,4%). Algumas pacientes (10 - 8,8%) não se submeteram a cirurgia na mama por não terem indicação ou por ainda estarem em tratamento neoadjuvante, o qual antecede o procedimento cirúrgico. Na amostra em apreciação, destaca-se somente um caso de mutilação da mama pelo tumor (0,9%). Segundo a presença ou não de comorbidades, como observado, 48,3% das mulheres tinham pelo menos uma patologia associada. Dentre as mais citadas constam a hipertensão arterial sistêmica (HAS), com 65,8%, seguida do diabetes melito (DM), com 32,7%. As demais participantes ou não tinham patologias de base associadas ou não souberam referir.

No tocante ao peso atual, as integrantes adultas do estudo estavam com peso variando entre 40 e 103,5 kg com média de $67,56 \pm 11,48$ kg. Enquanto o IMC médio da população correspondeu a $28,43 \pm 4,30$ kg/m², oscilando de 18,77 a 42,26 kg/m², a altura variou de 1,42m a 1,70m, com média de $1,54 \pm 0,06$ m.

Consoante revelou a avaliação do estado nutricional a partir do IMC, a população em sua maioria compunha-se de mulheres adultas com diagnóstico nutricional de sobrepeso (27 - 38,7%), seguidas das obesas (36,0%).

Tabela 2: Distribuição das pacientes avaliadas segundo os dados clínicos. Centro Regional Integrado de Oncologia. Fortaleza-CE, 2013.

Variáveis	N	%
Tipo de carcinoma mamário		
Mucinoso invasivo	1	0,9
Lobular infiltrante	1	0,9
Ductal <i>in situ</i>	3	2,6
Ductal infiltrante	92	80,7
Sem biópsia	17	14,9
Tratamento antineoplásico		
Nenhum	16	14,0
Quimioterapia	26	22,8
Radioterapia	46	40,4
Hormonoterapia	21	18,4
Quimioterapia/Radioterapia	5	4,4
Condição ginecológica		
Pré-menopausa	40	35,1
Menopausa	13	11,4
Pós-menopausa	52	45,6
Não referida	9	7,9
Estilo de vida		
Tabagismo/sedentarismo/etilismo	80	70,2
Praticam atividade física	23	20,1
Não referido	11	9,7

Quanto às pacientes idosas, o peso atual oscilou entre 41,2 e 84,5kg, com média de $67,56 \pm 11,48$ kg, e o IMC médio variou de 17,90 a 36,10 kg/m², com média de $27,37 \pm 4,78$ kg/m². De acordo com o estado nutricional das pacientes idosas, a maioria estava com sobrepeso (17 – 65,4%). Quanto à altura, variou de 1,42m a 1,60m, com média de $1,51 \pm 0,04$ m (Tabela 3).

Ademais, o percentual de gordura corporal estimada da população estudada foi em média $33,35 \pm 6,46\%$, variando entre 15,53 e 42,62%. Na Tabela 3 expõe-se o predomínio de excesso de gordura corporal associado ao risco de obesidade abdominal em 57,4% da amostra.

Ao se avaliar a circunferência da cintura, encontrou-se média de $87,53 \pm 10,18$ cm, oscilando entre 61,5 a 120, 1 cm. O risco alto associado à circunferência da cintura acima de 88 cm foi identificado em 44,6% das pacientes, seguido de 31,7% delas com risco aumentado a partir da circunferência da cintura de 80 cm. Portanto, o risco metabólico de doenças crônicas que se configura pela razão da cintura/quadril acima de 0,85 apresentou-se elevado na amostra estudada, conforme mostra a Tabela 3, onde o referido indicador variou entre 0,69 e 1,08 com média de $0,87 \pm 0,07$.

Tabela 3: Distribuição das pacientes segundo as variáveis antropométricas. Centro Regional Integrado de Oncologia. Fortaleza-CE, 2013.

Variáveis	N	%	Média ± DP
IMC adultas (kg/m²)¹			
18,5 – 24,99	19	25,3	23,63 ± 1,04
25,00 – 29,99	29	38,7	27,25 ± 1,44
30,00 – 34,99	20	26,7	31,90 ± 1,32
35,00 – 39,99	6	8,0	35,66 ± 0,45
> 40	1	1,3	-
Total	75	-	28,43 ± 4,30
IMC idosas (kg/m²)²			
< 22	4	15,4	19,13 ± 1,18
22 – 27	5	19,2	25,36 ± 1,06
> 27	17	65,4	30,88 ± 2,72
Total	26	-	-
Gordura corporal (%)³			
9- 22%	4	4,0	19,57 ± 2,86
23%	3	3,0	23,10 ± 0,54
24-31%	36	35,6	29,08 ± 1,79
≥ 32%	58	57,4	37,76 ± 2,91
Total	101	-	-
Circunferência da cintura (cm)⁴			
< 80 – 87	54	53,5	79,80 ± 5,58
≥ 88	47	46,5	96,25 ± 6,49
Razão cintura/quadril⁵			
≥ 0,85	58	57,4	0,91 ± 0,05
< 0,85	43	42,6	0,80 ± 0,04
Total	101	-	-

¹Segundo a WHO (1997). ²Segundo Lipschitz (1994). ³Segundo Lohman (1992).

⁴Segundo a WHO (1998). ⁵Segundo a WHO (2000).

Discussão

Na amostra avaliada, fatores citados na literatura relacionados com o câncer de mama foram verificados nas pacientes, tais como a idade (54,4% estavam na faixa etária de risco para o câncer de mama); a nuliparidade (15,5%),

carcinoma mamário ductal infiltrante (80,7%), estadiamento clínico avançado (56,1%), condição ginecológica pós-menopausada (45,6%), história de tabagismo, etilismo e sedentarismo (70,2%), estado nutricional de sobrepeso (45,54%) ou obesidade (26,73%), gordura corporal elevada (58%) e risco metabólico associado à adiposidade abdominal (58%).

No estudo em foco, os achados se destacam porque as pacientes avaliadas detêm mais de uma condição relacionada ao câncer de mama. A literatura não menciona qual condição é mais preponderante no processo de carcinogênese do câncer de mama, porém, conforme os relatos apontam, quanto mais fatores etiológicos presentes, maior será o risco de acometimento de tumores e recidiva do câncer de mama (BEVERS *et al.*, 2010).

No tocante à idade, segundo os estudos demonstram, maior número de casos de câncer se desenvolve em pacientes entre a quarta e a quinta décadas de vida (ABREU; KOIFMAN, 2002) ou com mais de 50 anos (BOYLE, 2005) ou entre 45 e 65 anos (BORGHESAN; PELLOSO; CARVALHO, 2008).

Contudo, a importância da idade vai além da sua relação como fator etiológico da doença, uma vez que ela é determinante na sobrevida da paciente. Ademais, a influência da idade no momento do diagnóstico como fator preditivo para melhora da sobrevida ainda tem papel controverso, pois não se sabe qual idade representaria um melhor prognóstico para a paciente. Porém, estudos apontam que a sobrevida é maior entre mulheres de 40 a 49 anos quando comparadas às mulheres com menos de 30 anos ou mais de 75 anos (ABREU; KOIFMAN, 2002).

Como referido, a média de idade das pacientes do presente estudo foi de $52,29 \pm 11,56$ anos, sendo compatível com achados observados nos estudos de Sampaio *et al.* (2012), com 182 mulheres para as quais a média foi de 51,8 anos; de Borghesan, Pellosso e Carvalho (2008), que encontraram em pacientes atendidas em Cuiabá (MT) idade média de 51,33 anos; e de Kolling e Santos (2009), cuja população de mulheres com câncer de mama da zona rural e urbana atendidas pelo Sistema Único de Saúde do Rio Grande do Sul estavam em média com 50,4 anos. Em relação à idade, o mesmo não se verificou no estudo de Verde *et al.* (2009), no qual a idade média das pacientes ($n = 25$) foi de 46 ± 9 anos.

Dentre os fatores predisponentes para o câncer de mama consta a nuliparidade em face da sua relação hormônio-dependente. Consoante bem estabelecido na literatura a idade cada vez mais precoce para a primeira gestação diminui o risco para o surgimento do câncer de mama. O risco da nuliparidade para o câncer de mama é semelhante ao de mulheres que tiveram o primeiro filho em torno dos 30 anos, e quanto maior a paridade, menor o risco para o desenvolvimento do câncer de mama (BOYLE, 2005).

Na amostra em discussão, observou-se nuliparidade de 15,8% do total de pacientes. Pesquisa de Marchioni, Lima e Fisberg (2008) encontrou resultados similares em 89 mulheres com câncer de mama, onde 15,7% delas eram nulíparas.

Nas mulheres da amostra averiguada a paridade foi prevalente, com destaque para aquelas com menor paridade (82,2%) quando comparadas com as de maior paridade (17,82%). Como mulheres com maior paridade apresentariam menor risco de câncer de mama, denota-se pelos acha-

dos que as investigadas sem filhos ou que tiveram até três filhos exibem essa condição na amostra estudada.

Pesquisa com mulheres de várias etnias em São Francisco aponta para achados semelhantes ao da população em discussão, onde dos 672 casos verificou-se maior prevalência de câncer de mama nas mulheres com um a tres filhos, seguidas das nulíparas e das mulheres com maior paridade (JOHN *et al.*, 2011).

O tipo de tumor e o grau histológico são decisivos para a escolha e eficácia da terapia antineoplásica, no prognóstico e na qualidade de vida de pacientes com câncer de mama. Por exemplo: o carcinoma ductal infiltrante tem alta incidência e limitado êxito na melhora das taxas de curas, tornando-se crescente o interesse em compreender a precursão das lesões mamárias. Em geral, possuem maior envolvimento linfático e pior prognóstico que os demais tipos de carcinoma (ABREU; KOIFMAN, 2002; GEBREAMLAK; NIU, 2011).

Índices prognósticos para câncer da mama feminina por meio do estadiamento clínico da doença são frequentemente utilizados, e podem melhorar a predição do resultado, apesar do uso controverso em face da dificuldade de reprodutibilidade e subjetividade do diagnóstico entre os patologistas (ABREU; KOIFMAN, 2002).

Verde *et al.* (2009), investigaram as aversões alimentares adquiridas e qualidade de vida de 25 mulheres em tratamento quimioterápico. Conforme identificaram, 96% da amostra tinham carcinoma ductal infiltrante e 68% estavam no EC I a II. Neste estudo, observou-se que mulheres nos EC I e II apresentaram redução das aversões no seguimento do tratamento. Isto reflete uma tendência descrita na literatura

segundo a qual mulheres com EC iniciais denotam menores níveis de aversões alimentares adquiridas.

No estudo em apreciação, 80,70% das pacientes tinham carcinoma ductal infiltrante e 56,1% EC de III a IV, caracterizando-se câncer de mama avançado, associado a um pior prognóstico no seguimento do tratamento e podendo levar às repercussões nutricionais como as mencionadas previamente. Entretanto, outros tipos de carcinoma da mama, relatados na literatura como sendo menos prevalentes, também foram encontrados na amostra.

No que diz respeito à condição ginecológica das pacientes anteriormente ao diagnóstico, consoante os achados apontam, 45,6% da amostra encontravam-se em pós-menopausa quando tiveram o diagnóstico de câncer de mama. Sabe-se que as mulheres pós-menopausadas têm maior risco de desenvolver câncer de mama, fator de risco encontrado neste estudo.

É importante ressaltar: o risco de câncer de mama entre as mulheres pós-menopausadas está associado a vários fatores, dentre eles, os antropométricos como o IMC, circunferência da cintura e ganho de peso na pós-menopausa (LAHMANN *et al.*, 2003). Além disso, outros fatores estão relacionados com este risco aumentado assim como o uso de terapia de reposição hormonal (TRH), menarca precoce e idade do nascimento do primeiro filho e a nuliparidade (LAHMANN *et al.*, 2003; BOYLE, 2005).

Nas mulheres pós-menopausadas, a distribuição de gordura corporal influencia o risco de câncer de mama, uma vez que há elevada expressão da enzima aromatase, res-

ponsável pela conversão de tecido adiposo em estrógeno, o que predispõe ao câncer de mama em virtude da relação hormônio-dependente deste tipo de câncer (GUTIÉRREZ; FONTAN, 2009).

Na TRH, as mulheres pós-menopausadas têm mais chances de desenvolver câncer de mama quanto maior o tempo de duração deste tipo de terapia, porém, uma vez cessado, este risco diminui consideravelmente (BOYLE, 2005).

Conforme observado, a relação do tabagismo com o câncer de mama parece ter uma base fisiopatológica e os polimorfismos associados à carcinogênese mamária possuem uma suscetibilidade que depende do efeito deste no organismo. Essa relação é maior de acordo com o tempo de duração do hábito de fumar. Ademais, o tabaco associado ao álcool potencializa o risco do câncer de mama. Entretanto, são necessários mais estudos para compreender a relação do tabagismo isoladamente com o câncer de mama (BOYLE, 2005; GUTIÉRREZ; FONTAN, 2009).

Já está estabelecida na literatura a relação do álcool com o câncer de mama, porquanto sua ingestão regular leva ao incremento de estrógenos circulantes, porém esse risco é diminuído com a redução gradual do consumo. Esse risco é maior quanto mais cedo se iniciar tal hábito, durante largos anos e em mulheres pós-menopausadas com genótipo metabolizador rápido da enzima álcool-desidrogenase. Enquanto o consumo de mais de 20g/dia de álcool parece aumentar a incidência, a dose de 0,4g/dia parece não influenciar o risco de câncer de mama (BOYLE, 2005; GUTIÉRREZ; FONTAN, 2009).

Outro dado importante a ser considerado é a falta da prática de exercício físico e sua associação com doenças crônicas. A atividade física é um fator de proteção em face da diminuição tanto dos níveis de estrogênio e de progesterona como da atividade proliferativa das células da glândula mamária. Da mesma forma, a manutenção do IMC entre 18,5 e 25,0 kg/m² também constitui importante fator de proteção (BORGHESAN; PELLOSO; CARVALHO, 2008).

Ainda como estes autores verificaram, 63,15% das mulheres nunca fumaram e 73,68% nunca praticaram atividade física. Evidencia-se assim, elevado percentual de mulheres sedentárias, sobretudo de usuárias do tabaco. A presente pesquisa apontou 70,2% da amostra com história prévia de tabagismo, etilismo e falta de atividade física, refletindo a exposição da amostra a esses fatores de risco para o surgimento do câncer de mama.

Sobre o estado nutricional, identificou-se na amostra estudada predomínio de adultas e idosas com fatores de risco relacionados ao estado nutricional, como o excesso de peso (72,27%), alto percentual de gordura corporal (58%) e adiposidade abdominal associada à circunferência da cintura (58%). Sampaio *et al.* (2012), em estudo realizado com 182 mulheres atendidas pelo SUS em Fortaleza - CE, encontraram resultados semelhantes. Houve prevalência de excesso ponderal com acúmulo de gordura abdominal observada através da cintura, independente da modalidade terapêutica.

Após a estratificação da amostra, consoante se percebeu, 38,7% das pacientes adultas estavam com sobrepeso, 36% com obesidade, 46,5% com CC muito aumentada e 57,4% com risco metabólico associado à RCQ. Felden e Fi-

gueiredo (2011) em pesquisa com 100 mulheres encontraram resultados semelhantes: 34,3% de sobrepeso, 40,4% de obesidade, 70,1% de CC muito aumentada e 68% de risco metabólico ($RCQ \geq 0,85$).

Na população ora averiguada, o IMC médio foi de $28,43 \pm 4,30 \text{ kg/m}^2$, indicando excesso ponderal das participantes. Em estudo caso-controle de Kolling e Santos (2009) também se evidenciou resultado semelhante, com IMC médio de vinte mulheres com câncer de mama de $28,8 \pm 4,93 \text{ kg/m}^2$, sendo este estatisticamente significativo com a amostra controle de vinte pacientes ($p = 0,018$) que apresentou o IMC médio de $25,4 \pm 3,52 \text{ kg/m}^2$.

Pesquisas internacionais revelaram faixa de IMC médio inferior ao da presente amostra. Segundo revelou um estudo de coorte de Heideman *et al.* (2009), a população estava com média de IMC de $25,5 \pm 4,4 \text{ kg/m}^2$. Ademais, Lahmann *et al.* (2003), em estudo caso-controle com 12.159 mulheres pós-menopausadas, encontraram IMC médio de $25,9 \pm 4,3 \text{ kg/m}^2$.

Como afirmaram determinados autores, a inter-relação do peso e composição corporal está associada ao risco de câncer de mama em mulheres na pós-menopausa, porém, parece ter efeito protetor na pré-menopausa (BORGHESAN; PELLOSO; CARVALHO, 2008; INUMARU; SILVEIRA; NAVES, 2011).

A gordura corporal é referida como fator de risco convincente na literatura, entretanto, este risco pode ser modificado de acordo com a vigência ou não de receptores hormonais para estrógeno ou progesterona positivos em tumores de mama (JOHN *et al.*, 2011; INUMARU; SILVEIRA;

NAVES, 2011; CANTWELL, 2012). O tecido adiposo aumenta os níveis de insulina, IGF-1, estradiol, androgênios, progesterona e fator de necrose tumoral circulantes, promovendo a diferenciação celular e diminuindo a apoptose. Desse modo, aumenta o risco de recidiva do câncer mamário (INUMARU; SILVEIRA; NAVES, 2011; CANTWELL, 2012).

Cabe enfatizar: o ganho de peso pode ser exacerbado na quimioterapia por contribuir na redução do metabolismo, como consequência da indução da falência ovariana durante o tratamento. Além disso, o nível de atividade física é reduzido após o diagnóstico de câncer de mama (DEMARK-WAHNEFRIED; CAMPBELL; HAYES, 2012).

Em virtude de a obesidade ser um achado frequente nas mulheres com câncer de mama, se tornam eficazes a redução e a manutenção do peso corporal nas sobreviventes, no intuito de evitar a recorrência da doença entre dez e quinze anos após o diagnóstico (DIGNAM *et al.*, 2003).

Consoante afirmam Dignam *et al.* (2003), a relação entre obesidade e prognóstico de câncer de mama tem sido amplamente estudada já que mulheres com alto IMC ou outros parâmetros antropométricos indicativos de elevada gordura corporal denotam resultados menos favoráveis.

No estudo em foco, identificou-se elevada gordura corporal em 57,4% da população, com média de $37,76 \pm 2,91\%$. Lahmann *et al.* (2003) encontraram prevalência de $31,6 \pm 4,7\%$ de gordura corporal, enquanto Mellemkjaer *et al.* (2006) verificaram percentual mediano de gordura corporal de 34,0% em 633 mulheres com câncer de mama. Em estudo de caso-controle nacional com 62 pacientes observou-se 37,3

$\pm 5,7\%$ de gordura corporal aferida pelas dobras cutâneas e $39,8 \pm 8,2\%$ pela impedância bioelétrica. O primeiro resultado foi mais condizente com a amostra do presente estudo.

Pesquisa de Battaglini *et al.* (2007), propôs um programa de exercícios físicos de 15,5 semanas para modificação da composição corporal de mulheres com câncer de mama. No início, o grupo caso apresentava 29% de gordura corporal e ao término da pesquisa, houve redução para 25,9%, enquanto no grupo controle mulheres com câncer de mama que à primeira mensuração estavam com 30,1%, ao término aumentaram a gordura corporal para 31,2%. Consoante os resultados, exercícios promovem mudanças na composição corporal de paciente com câncer de mama após tratamento, ressaltando a relevância desta estratégia na prevenção da reincidência da doença.

Conclusão

Como mencionado, o perfil clínico-nutricional do grupo estudado foi o seguinte: idade acima de 50 anos, carcinoma mamário ductal infiltrante, estadiamento clínico avançado, condição ginecológica pós-menopausada, história de tabagismo, etilismo e sedentarismo, estado nutricional de sobrepeso ou obesidade, gordura corporal elevada e risco metabólico associado à adiposidade abdominal. Com base nos dados encontrados, verificou-se na amostra a predominância da maioria dos fatores relacionados ao câncer de mama relatados na literatura.

Inegavelmente, o conhecimento dos fatores predisponentes para o câncer de mama é fundamental para o

acompanhamento multidisciplinar das pacientes em todas as fases do tratamento e na melhora do prognóstico das mulheres acometidas. É válido destacar que o conhecimento de tais características pode ser monitorado dentro da população com vistas à prevenção de doenças por meio de políticas de promoção à saúde, sobretudo no tocante ao câncer de mama feminino. Para ampliar as perspectivas acerca do tema, mais investigações relacionadas ao câncer de mama são necessárias.

Referências

ABREU, E. KOIFMAN, S. Fatores prognósticos no câncer de mama. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 48, n. 1, p. 113-131, 2002.

ANDRADE, P. V. B.; LAMEU, E.; GERUDE, M. F. Antropometria. In: LAMEU, E. **Clínica Nutricional**. Rio de Janeiro: Revinter. 2005. cap. 24, p. 215-230.

BATTAGLINI, C.; BOTTARO, M.; DENNEHY, RAE, E.; SHIELDS, E.; KIRK, D.; HACKNEY, A. The effects of an individualized exercise intervention on body composition in breast cancer patients undergoing treatment. **São Paulo Medical Journal**, v. 125, n. 1, p. 22-28. 2007.

BEVERS, T. V.; ARMSTRONG, D. K.; ARUN, B.; CARLSON, R.W.; COWAN, K, W.; DALY, M. B. *et al.* Breast Cancer Risk Redution. **The Journal of the National Comprehensive Cancer Network**, v. 8, p. 1112-1146, 2010.

BORGHESAN, D. H.; PELLOSO, S. M.; CARVALHO, M. D. de B. Câncer de mama e fatores associados. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 7 (Suplem. 1) p. 62-68, 2008.

BOYLE, P. Breast cancer control: Signs of progress, but more work required. **The Breast**, v. 14, p. 429-438, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância alimentar e nutricional - SISVAN**: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Síntese de Indicadores 2009**. Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. INCA – Instituto Nacional do Câncer. Estimativas 2012. In: **Incidência de Câncer no Brasil**. 2011. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/estimativa/2011>.

CANTWELL, M. M. The Role of Diet in Cancer Development and Prevention. **Current Nutrition Reports**, v. 1, n. 1, p 1-7, mar. 2012.

DEMARK-WAHNEFRIED, W, CAMPBELL, A. L.; HAYERS, S. C. Weight management and its role in breast cancer rehabilitation. **Cancer**, v. 118, n. 8 (suppl), p. 2277-87, 2012.

DIAS, M. C. G.; HORIE, L. M.; WAITZBERG, D. L. Exame físico e antropometria. In: WAITZBERG, D. L. **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica**, 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2009. p. 392-394.

DIGNAM, J. J.; WIEAND, K.; JOHNSON, K. A.; FISHER, B.; XU, L.; MAMOUNAS, E. P. Obesity, Tamoxifen Use, and Outcomes in Women With Estrogen Receptor-Positive Early-Stage Breast Cancer. **Journal of the National Cancer Institute**, v. 95, n. 19, oct., 2003.

FELDEN, J. B. B.; FIGUEIREDO, A. C. L. Distribuição da gordura corporal e câncer de mama: um estudo de caso-controle no Sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 5, p. 2425-2433, 2011.

GEBREAMLAK; E. P.; NIU, Y. Low-Grade and High-Grade Invasive Ductal Carcinomas of the Breast Follow Divergent routes of Progression. **Clinical Oncology and Cancer Research**, v. 8, p. 123-127, 2011.

GUTIÉRREZ, I. Z.; FONTAN, J. S. Sabemos qué causa el cáncer de mama? Influencia actual de los diferentes factores de riesgo. **Progresos de Obstetricia y Ginecologia**, v. 52, n. 10, p. 595-608, 2009.

HARRIS, H. R.; WILLETT, W. C.; TERRY, K. L.; MICHELS, K. B. Body Fat Distribution and Risk of Premenopausal Breast Cancer in the Nurses' Health Study II. **The Journal of the National Cancer Institute**, v. 103, n. 3, p. 273-278. Feb. 2010.

HEBER, D.; BLACKBURN, G. Breast Cancer. In: _____. **Nutritional Oncology**. Los Angeles: Academic Press, 2006. p 393-404.

HEIDEMAN, W. H.; RUSSELL, N. S.; GUNDY, C.; ROOKUS, M. A.; VOSKUIL, D. W. The frequency, magnitude and timing of post-diagnosis body weight gain in Dutch breast cancer survivors. **European Journal of Cancer**, v. 45, p. 119-126, 2009.

INUMARU, L. E.; SILVEIRA, E. A.; NAVES, M. M. V. Fatores de risco e de proteção para câncer de mama: uma revisão sistemática. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 7, p. 1259-1270, jul. 2011.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Practical assessment of body composition. **The Physician and Sports medicine**, v. 13, n. 5, p. 76-90, 1985.

JOHN, E. M.; SANGARAMOORTHY, M.; PHIPPS, A. I.; KOO, J.; HORN-ROSS, P. L. Adult Body Size, Hormone Receptor Status, and Premenopausal Breast Cancer Risk in a Multiethnic Population. **American Journal of Epidemiology**, v. 173, p. 201–216, 2011.

KOLLING, F. L.; SANTOS, J. S. A influência dos fatores de risco nutricionais no desenvolvimento de câncer de mama em pacientes ambulatoriais do interior do Rio Grande do Sul, Brasil. **Scientia Medica**, v. 19, n. 3, p. 115-121, jul. / set. 2009.

LAHMANN, P. H.; LISSNER, L.; GULLBERG, B.; OLSSON, H.; BERGLUND, G. A prospective study of adiposity and postmenopausal breast cancer risk: the malmo diet and cancer stud. **International Journal of Cancer**, v. 103, p. 246–252, 2003.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, 1994.

LOHMAN, T. G. **Advances in body composition assessment**: current issues in exercises science. Illinois: Human Kinetic Publisher, 1992.

MALZYENER, A.; CAPONERO, R. Consequências nutricionais do tratamento quimioterápico. In: WAITZBERG D. L. **Dieta, Nutrição e Câncer**: São Paulo: Atheneu, São Paulo, 2004. p. 339-406.

MARCHIONI, D. M. L.; LIMA, F. E. L.; FISBERG, R. M. Dietary patterns and risk of breast cancer: a case-control study in the Northeast of Brazil. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, v. 33, n. 1, p. 31-42, abr. 2008.

MARTINS, L. C.; FERREIRA FILHO, C.; GIGLIO, A. D.; MUNHOES, D. A.; BALSALOBRE, L. L. T.; HERBST, L. G.; VIERA, M. C.; TARANTO, P.; PACHON, S. C. Desempenho profissional ou doméstico das pa-

cientes em quimioterapia para câncer de mama. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 55, n. 2, p. 158-162, 2009.

MATHEW, A.; GAJALAKSHMI, V.; RAJAN, B.; KANIMOZHI, V.; BRENNAN, P.; MATHEW, B. S.; BOFFETTA, P. Anthropometric factors and breast cancer risk among urban and rural women in South India: a multicentric case-control study. **British Journal of Cancer**, v. 99, p. 207-13, 2008.

MELLEMKAJAER, L.; BIGAARD, J.; TJØNNELAND, A.; CHRISTENSEN, J.; THOMSEN, B.; JOHANSEN, C.; OVERVAD, K.; OLSEN, J. H. Body Composition and Breast Cancer in Postmenopausal Women: A Danish Prospective Cohort Study. **Obesity**, v. 14, n. 10, oct, 2006.

OGUNDIRAN, T. O.; HUO, D.; ADENIPEKUN, A.; CAMPBELL, O.; OYESEGUN, R.; AKANG, E.; ADEBAMOWO, C.; OLOPADE, O. I. Case-Control Study of Body Size and Breast Cancer Risk in Nigerian Women. **American Journal of Epidemiology**, v. 172, p. 682– 690, 2010.

ROBERTS, D. L.; DIVE, C.; RENEHAN, A. G. Biological Mechanisms Linking Obesity and Cancer Risk: New Perspectives. **Annual Review of Medicine**, v. 61, p. 301-16, 2010.

SAMPAIO, H. A. de C.; OLIVEIRA, N. M.; SABRY, M. O. D.; CARIOCA, A. A. F.; PINHEIRO, L. G. P. Influência do Tipo de Terapia Antineoplásica sobre Marcadores Antropométricos e Dietéticos em Mulheres Portadoras de Câncer de Mama. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 58, v. 2, p. 223-230, 2012.

SCLOWITZ, M. L.; MENEZES, A. M. B.; GIGANTE, D. P.; TESSARO, S. Condutas na prevenção secundária do câncer de mama e fatores associados. **Saúde Pública**, v. 39, n. 3, p. 340-349, jun. 2005.

SILVA, L. C. Câncer de mama e sofrimento psicológico: aspectos relacionados ao feminino. **Psicologia em Estudo**, v. 13, n. 2, p. 231-237, jun. 2008.

TARTARI, R. F.; BUSNELLO, F. M.; NUNES, C. H. A. Perfil Nutricional de Pacientes em Tratamento Quimioterápico em um Ambulatório Especializado em Quimioterapia. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 56, n. 1, p. 43-50, 2010.

VERDE, S. M. L.; SÃO PEDRO, B. M. O.; MOURÃO NETO, M.; DAMASCENO, N. R. T. Aversão alimentar adquirida e qualidade de vida em mulheres com neoplasia mamária. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 22, n. 6, p. 795-807, nov./dez. 2009.

WAITZBERG, A. F. L.; BRENTANI, M. M. Nutrição e Câncer de Mama. In: WAITZBERG, D. L. **Dieta, Nutrição e Câncer**. São Paulo: Atheneu, 2006. p. 224- 230. cap. 25.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical Status**: the use and interpretation of anthropometry. WHO technical report, series 854. Geneva: WHO, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the total epidemic. Report of a WHO Consultation Group. Geneva: WHO, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic**. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: WHO, 2000. p. 256. WHO Obesity Technical Report Series, n. 284.

ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA DA DIETA CONSUMIDA E SUA RELAÇÃO COM O GANHO DE PESO NO PRIMEIRO TRIMESTRE DA GESTAÇÃO

Thais Helena de Pontes Ellery
Bruna Yhang Costa Silva
Helena Alves de Carvalho Sampaio
Júlio Augusto Gurgel Alves
Maria Luisa Pereira de Melo

Introdução

Atualmente é bem estabelecida a importância biológica da nutrição materna. Não apenas por ser o único caminho para o feto receber os nutrientes indispensáveis, mas também por afetar a capacidade materna de adaptação metabólica aos hormônios secretados pela placenta que interferem no metabolismo de todos os nutrientes (TZANETAKOU; MIKHAILIDIS; PERREA, 2011).

A gravidez é responsável por modificações fisiológicas no organismo materno, as quais são fundamentais para garantir o crescimento e o desenvolvimento do feto e assegurar as reservas biológicas necessárias ao parto, à recuperação pós-parto e à lactação. Portanto, a nutrição da gestante é imprescindível para o curso gestacional. No primeiro trimestre da gestação, a dieta é significativa para o desenvolvimento e diferenciação dos diversos órgãos fetais. Já nos trimestres seguintes, a dieta está mais relacionada com a otimização do crescimento e do desenvolvimento cerebral do feto (MELO *et al.*, 2007; PARIZZI; FONSECA, 2010).

Em face da divisão celular verificada nesse período, o primeiro trimestre gestacional é caracterizado por grandes modificações biológicas (VITOLLO, 2008). O pâncreas do feto começa a se desenvolver no início da gravidez, e a partir da metade da gestação até o final é capaz de produzir gradualmente quantidades consideráveis de insulina. Como referido, a constante hiperglicemia diminui a regulação da secreção de insulina do feto estimulada pela glicose (ALDORETTA; HAY, 2001; LINESAND *et al.*, 2005). Estudos celulares e moleculares mostram que a hiperglicemia crônica reduz a tolerância fetal à glicose e a sensibilidade à insulina (HAY, 2006).

Diante destas alterações metabólicas observadas na gestante, o índice glicêmico (IG) pode ser um fator relevante na sua dieta pela sua correlação com o aumento de peso e com o diabetes (BRAND-MILLER *et al.*, 2002; SAMPAIO *et al.*, 2007; MCGOWAN; MCAULIFFE, 2010).

Em gestantes, evidenciou-se redução da sensibilidade à insulina em mulheres que consomem dietas ocidentais durante a gravidez. Um consumo dietético materno de baixo IG com alto teor de fibras foi capaz de reduzir os níveis de resistência à insulina (FRASER; FORD; LAWRENCE, 1988), o que permitiu uma descoberta com implicações terapêuticas para a orientação de produtos de baixo IG (TZANETAKOU; MIKHAILIDIS; PERREA, 2011).

O IG é uma categorização baseada na interação entre os tipos de carboidratos e o teor de fibras dos alimentos sobre a glicemia (BRAND-MILLER *et al.*, 1999; GUTTIERRES; ALFENAS, 2007).

Alguns fatores interferem no aproveitamento dos carboidratos e podem provocar diferentes respostas glicêmicas,

aumentar ou diminuir o tempo de digestão e influenciar no IG dos alimentos: estrutura e tipo de amido presente (alguns tipos de grânulos de amido são mais resistentes à degradação pela alfa amilase pancreática); processamento e/ou armazenamento do alimento (o primeiro pode facilitar ou dificultar a digestão do amido); tamanho da partícula (grãos intactos e partículas grandes dificultam a digestão do amido) (EGASHIRA; MIZIARA; LEONI, 2008).

Como divulgado, o significado do IG da dieta tem sido objeto de debate desde que o conceito foi levantado há trinta anos por cientistas liderados por David Jenkins da Universidade de Toronto, Canadá. No intuito de se caracterizar o perfil de absorção dos carboidratos e resposta metabólica após as refeições, o grupo de pesquisadores decidiu identificar o efeito de variados alimentos sobre a glicose sanguínea, a fim de contribuir para o melhor controle glicêmico dos diabéticos e reduzir a incidência de complicações em longo prazo. A partir destas observações surgiram os primeiros valores de IG dos alimentos (JENKINS *et al.*, 1981).

Convocado pela Food and Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO EXPERT CONSULTATION, 1998), um grupo de especialistas definiu IG como a área sob a curva de resposta à glicose após a ingestão de 50g de carboidratos de um alimento teste, expressa como percentual de resposta para a mesma quantidade de carboidrato de um alimento padrão, dosadas no mesmo indivíduo. O alimento padrão é a glicose ou pão branco (FAO/WHO EXPERT CONSULTATION, 1998; BRAND-MILLER *et al.*, 2002).

Em 2002, foi divulgada, em periódico indexado, uma tabela contendo valores de IG de mais de 750 diferentes ti-

pos de alimentos e suas variantes (FOSTER-POWELL; HOLT; BRAND-MILLER, 2002). Subsequentemente, mais alimentos foram analisados e obtidos os valores de IG, com publicações em livros específicos sobre o tema (BRAND-MILLER *et al.*, 2002; BRAND-MILLER; FOSTER-POWELL, 2012).

Além do índice glicêmico, a quantidade de carboidrato de um alimento também é considerada um expressivo determinante da tolerância à glicose em jejum e da resposta glicêmica pós-prandial. Desta maneira, surge outro indicador, a carga glicêmica (CG), que corresponde ao produto do IG do alimento pelo seu conteúdo de carboidrato glicêmico, sendo, portanto, uma medida que envolve a quantidade e a qualidade (IG) do carboidrato dietético (DANONE VITAPOLE/FAO, 2001).

Apesar de vários trabalhos, a relação do IG e CG da dieta para o desenvolvimento e progressão de doenças crônicas, particularmente aquelas associadas com resistência à insulina, ainda é controversa (WILLETT; MANSON; LIU, 2002; PI-SUNYER, 2002; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2008; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2009). Sem dúvida, a escolha de alimentos de baixo IG evita o aumento da glicose pós-prandial (BRAND-MILLER *et al.*, 2002), no entanto, a aplicação destes na prevenção e tratamento da doenças crônicas não é consensual (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2008; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2009). Isso acontece por causa do número de variáveis de confusão presentes na avaliação da ingestão alimentar e da relação desta com a progressão das doenças crônicas e complicações específicas (MOSES *et al.*, 2006).

De acordo com a American Diabetes Association (ADA, 2011), para indivíduos com diabetes, o uso do IG e CG pode

promover um modesto benefício adicional sobre o controle glicêmico, quando se considera isoladamente apenas o total de carboidratos.

Vários estudos relacionam o ganho de peso durante a gestação com o índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional. O IMC também é avaliado quanto aos riscos de incidência de pré-eclâmpsia, hipertensão gestacional, macrosomia e parto cesáreo (YU; TEOH; ROBINSON, 2006; BHATTACHARYA *et al.*, 2007). Porém não foi encontrado nenhum estudo associando os valores de IG e CG dietéticos com o IMC durante a gestação.

Em virtude do efeito que uma nutrição desequilibrada na gravidez exerce no perfil metabólico do recém-nascido, um estudo em ratos tentou provar uma nova propriedade de dietas de baixo IG nas hipóteses de doença de origens fetais. Neste estudo, a necessidade de recuperação nutricional de bebês expostos a uma deficiência de proteína durante a vida intrauterina ficou evidente quando eles foram amamentados por ratas submetidas a um consumo dietético de baixo IG (farinha de soja) (OLIVEIRA *et al.*, 2008). Segundo mostra esta ideia original, um ambiente pré e pós-natal incompatível evocaria um perturbado perfil metabólico e obesidade, revelando que a nova descoberta é positivamente promissora em termos do seu potencial terapêutico (TZANETAKOU; MIKHAILIDIS; PERREA, 2011).

Assim, orientações de consumo dietético de baixo IG no início da gravidez podem influenciar positivamente os resultados da gestação (KRASSAS; TZOTZAS, 2004). Apesar de resultados positivos na literatura, ainda existe escassez em torno do impacto de uma dieta de baixo IG na gravidez.

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo determinar o IG e a CG da dieta ingerida no primeiro trimestre gestacional e correlacioná-los com o ganho de peso no período. Tal estudo, além de contribuir para ampliar o conhecimento sobre o tema, permitirá se avaliar a pertinência, ou não, de se incluir o cálculo do IG e CG na avaliação do hábito alimentar durante o período gestacional.

Metodologia

Trata-se de um estudo com segmentos documental e transversal. Documental porque será utilizado o banco de dados referente à pesquisa “Predição de pré-eclâmpsia através do teste tríplice vascular”. Estudo transversal, com abordagem descritiva e analítica, porque a exposição e a condição de saúde são analisadas simultaneamente. É descritivo por determinar a distribuição de condições relacionadas à saúde considerando tempo, lugar e características dos indivíduos. É analítico porque examina a existência de associação entre uma exposição e condições relacionadas à saúde.

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Medicina Materno-Fetal UECE/HGF, localizado no Hospital Geral de Fortaleza (HGF), na capital do Estado do Ceará, no período de dezembro de 2009 a agosto de 2010. Participaram 264 gestantes que integraram a amostra da referida pesquisa e que procuraram o Laboratório de Medicina Materno-Fetal UECE/HGF no período do estudo, para submeter-se a exame ultrassonográfico de rotina, exame este que deve ser realizado entre onze e treze semanas e seis dias de gestação.

Das 264 mulheres, 47 foram excluídas por diversas razões, como telefone fora de área ou desligado, números de

telefones errados, abortos espontâneos ou desistência de participação na pesquisa. Desta forma, a amostra incluiu 217 gestantes.

A idade gestacional foi calculada a partir da data da última menstruação e confirmada pela medida do comprimento cabeça-nádega embrionário/fetal obtida por ultrassonografia do primeiro trimestre.

Dados sociodemográficos, antropométricos e alimentares foram coletados no dia da realização de exame ultrassonográfico. Neste momento também foram obtidos o peso e a altura para o cálculo do índice de massa corporal, bem como as mulheres foram questionadas quanto ao peso corporal anterior à gestação. Apesar deste valor estar sujeito a erros de memória ou de super ou subestimação do peso pré-gravídico, pesquisadores como Oliveira *et al.* (2004) verificaram correlação entre o peso atual referido e o medido. Para os procedimentos utilizou-se balança antropométrica digital Marte®, de capacidade de 200 kg e 2,01, com sensibilidade de 50 g e 0,50 cm, respectivamente.

Para avaliar o estado nutricional pré-gestacional, empregou-se o IMC adotando-se o seguinte critério de classificação: baixo peso – $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$; peso adequado - $IMC = 18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$; sobrepeso – $IMC > 25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$ e obesidade – $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$ (INSTITUTE OF MEDICINE, 2009).

Já para a avaliação do estado nutricional durante a gestação, também a partir do IMC, usou-se como parâmetro a tabela de Atalah *et al.* (1997), preconizada pelo Ministério da Saúde, que relaciona semana gestacional, IMC e diagnóstico nutricional. Como a referida tabela trabalha com semanas gestacionais inteiras, o arredondamento dos dias determina-

dos na idade gestacional da ultrassonografia seguiu as regras definidas no manual técnico “Pré-natal e puerpério”, do Ministério da Saúde, o qual sugere que se os dias correspondem a um, dois ou três, aproxima-se para o número de semanas completas; caso os dias sejam quatro, cinco ou seis, arredonda-se para a semana seguinte (BRASIL, 2012).

Considerando os dados alimentares, previu-se a realização de dois recordatórios alimentares de 24 horas (um referente ao final de semana), número mínimo preconizado para determinação do consumo alimentar quali-quantitativo (FISBERG *et al.*, 2005). O primeiro recordatório ocorreu no dia da ultrassonografia e o outro foi obtido por telefone, em dia não consecutivo. A aplicação do método por telefone faz parte das estratégias possíveis neste tipo de pesquisa e traz como vantagens, além de evitar o deslocamento do entrevistado ao local de pesquisa, o fato de o entrevistador não estar olhando diretamente para o entrevistado. Isto faz com que este não se sinta intimidado com as respostas (FISBERG *et al.*, 2005).

Os dados de ingestão alimentar originados dos recordatórios alimentares foram obtidos em medidas caseiras, e foram transformados em gramas, mediante padronização apresentada por Pinheiro *et al.* (2005). Os alimentos citados que não constavam na referida tabela foram adquiridos em supermercados locais e pesados em balança da marca Plena, com capacidade de 2 kg e sensibilidade de 1 g. Na persistência de dúvidas durante o processamento dos dados dos inquéritos alimentares, utilizou-se a padronização de receitas e medidas caseiras de Fisberg e Villar (2002).

Usou-se o protocolo da FAO/WHO Expert Consultation (2003) para calcular o índice glicêmico das dietas analisadas,

enquanto a carga glicêmica diária foi determinada conforme Lau *et al.* (2005), como resumido sucintamente a seguir.

Após a determinação do IG da refeição, esta foi categorizada como de baixo, médio ou alto índice glicêmico, mediante classificação de Brand-Miller e Foster-Powell (2012), que definem: baixo IG, ≤ 55 ; IG moderado, de 56 a 69; e alto IG, ≥ 70 .

Determinou-se a carga glicêmica diária por meio do somatório dos produtos do carboidrato glicêmico de cada alimento, em gramas, pelo índice glicêmico individual deste (utilizando como referência a glicose pura), dividido por 100. A categorização das dietas foi como baixa, moderada ou alta carga glicêmica, conforme elas tivessem CG inferior a 80, de 80 a 120 e superior a 120 (BURANI, 2006).

Feita a classificação do IG e da CG no dia da semana e do final de semana, efetuou-se uma média aritmética entre os dois e foi novamente classificada de acordo com as categorias. Segundo Burani (2006), julgou-se adequada uma dieta com baixos IG e CG.

Os dados foram inseridos no Microsoft Office Excel (2007) e, posteriormente, processados através do pacote estatístico SPSS, versão 16.0 para Windows. Os dados gerais foram expressos de forma descritiva, usando-se as frequências (absoluta e relativa) e as medidas paramétricas (médias e desvio padrão). Empregou-se o teste t de Student independente e pareado para comparar as médias dos IG e CG dos grupos. Adotou-se $p < 0,05$, como nível de significância.

A pesquisa foi realizada com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Resultados

Avaliação antropométrica: Participaram do estudo gestantes na faixa etária de 13 a 43 anos, com média de 26,7 (6,5). Delas, 169 (77,9%) estavam entre 19 e 34 anos, 29 (13,4%) tinham idade superior a 35 anos e 19 (8,7%) menos de 19 anos.

Dentre as entrevistadas, a maioria (147 – 67,7%) era casada. Nesta categoria, inseriram-se mulheres que informaram vida conjugal, fosse ela formal ou informal, com parceiro; e, ainda, 69 (31,8%) eram solteiras e 1 (0,5%) era divorciada.

No tangente ao peso pré-gravídico, as gestantes apresentaram em média 61,5 (11,6) k, variando entre 40,0 e 92,0 k. Quanto ao peso referente ao primeiro trimestre de gestação, verificou-se média de 62,9 (11,3) kg, com variação entre 38,5 e 96,4 k.

Ao comparar o peso pré-gravídico com o peso do primeiro momento, segundo se percebeu, a maior parte das mulheres (156 – 71,9%) ganhou peso, acréscimo correspondente a uma média de 3,1 (2,5) k. Uma parcela importante das gestantes (58 – 26,7%) denotou perda ponderal, equivalente, em média, a 3,2 k. Das entrevistadas, 3 (1,4%) não sofreram mudança de peso.

Conforme exposto na Tabela 1, a avaliação do estado nutricional pré-gravídico a partir do IMC revelou que a população, em sua maioria (122 – 56,2%), compôs-se por mulheres com diagnóstico nutricional de eutrofia. Contudo, foi alto o percentual de entrevistadas (39,7%) que antes da gravidez exibiu excesso de peso (sobrepeso e obesidade). O IMC pré-

gravídico médio da população estudada correspondeu a 24,5 (4,4) k/m², e oscilou de 17,1 a 37,0 k/m².

Consoante mostrou avaliação do estado nutricional, muitas mulheres se mantiveram com peso adequado no primeiro trimestre da gestação, todavia em menor percentual (96 – 44,2%) que o revelado na avaliação do estado nutricional a partir do IMC pré-gravídico. Observou-se também aumento de mulheres com excesso ponderal (40,1%). O IMC médio da população passou a 25,1 (4,4) k/m², variando entre 16,1 e 36,9 k/m².

Tabela 1: Distribuição das gestantes avaliadas segundo estado nutricional pré-gravídico e no primeiro trimestre de gestação determinado pelo índice de massa corporal. Fortaleza-CE, 2013.

Diagnóstico Nutricional	N	%	N	%
	Pré-gravídico*		Na gestação**	
Baixo peso	9	4,1	34	15,7
Eutrofia	122	56,2	96	44,2
Sobrepeso	62	28,6	61	28,1
Obesidade	24	11,1	26	12,0
Total	217	100,0	217	100,0

*Institute of Medicine (IOM, 2009); ** Atalah et al. (1997).

Índice glicêmico e carga glicêmica da dieta consumida: Ao se avaliar a dieta consumida durante a gestação, conforme observado, 82,5% das gestantes tiveram o consumo classificado como de IG moderado e apenas 17,5% consumia dieta com baixo IG (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição das gestantes avaliadas segundo o índice glicêmico e carga glicêmica da dieta consumida. Fortaleza-CE, 2013.

Índice glicêmico	IG		CG	
	N	%	N	%
Baixo	38	17,5	26	12,0
Moderado	179	82,5	68	31,3
Alto	0	0,0	123	56,7
Total	217	100,0	217	100,0

Considerando o consumo de baixo IG e CG como adequado e os classificados como moderado e alto como não adequados, em apenas 38 (17,5%) das gestantes o consumo era adequado, enquanto em 179 (82,5) este era não adequado. Ao se avaliar a dieta quanto à CG, observou-se que foi maior o número de gestantes com consumo inadequado (191 – 88%).

Índice glicêmico e carga glicêmica da dieta consumida durante a gestação e índice de massa corporal no primeiro trimestre da gestação: Ao se avaliar o consumo médio segundo o IG, encontrou-se um valor significativamente maior para as gestantes que estavam com o IMC inadequado ($p = 0,027$). No entanto, quando se calculou a CG não se identificou diferença na média de consumo entre as gestantes eutróficas e as não eutróficas ($p = 0,072$) (Tabela 3).

Tabela 3: Distribuição das médias do índice glicêmico e carga glicêmica, segundo o índice de massa corporal do primeiro trimestre. Fortaleza-CE, 2013.

	IMC primeiro trimestre		p*
	Adequado	Inadequado	
IG médio	53,2 (3,2)	58,2 (3,4)	0,027
CG médio	143,7 (59,2)	130,5 (48,5)	0,072

IMC inadequado = baixo peso, sobrepeso ou obesidade; * $p < 0,05$ (t de Student independente).

Discussão

Cabe salientar o aspecto inovador da pesquisa, pois muitos estudos retratam aspectos de consumo alimentar, com foco no estudo quanti e qualitativo das refeições. Pouco ainda se fala, em âmbito nacional, sobre os aspectos relevantes do índice glicêmico e da carga glicêmica da dieta consumida durante a gestação, apesar dessa importância já ter sido estabelecida em pesquisas fora do país.

No estudo em apreciação, a média de idade encontrada (26,7 anos) foi superior à de um estudo realizado em São Paulo, no ano de 2008, no qual se avaliaram 253 gestantes e cuja média de idade situou-se em 24,3 (6,0) anos (NOCHIERI *et al.*, 2008) e de um outro desenvolvido em Campina Grande com 115 gestantes, em 2005 e 2006, no qual a média foi de 24 (5,0) anos (MELO *et al.*, 2007). Para a maioria das participantes, (91,3%) a idade foi maior que 19 anos, portanto, superior à de um grupo de gestantes de um município pertencente à região metropolitana de Porto Alegre com 307 gestantes, no ano de 2008, em que foram encontradas 28% destas com idade inferior a 19 anos (VITOLO; BUENO; GAMA, 2011).

Em sua maioria, o grupo mantinha união estável, apesar de 31,8% serem solteiras. Percentual superior foi encontrado no estudo de Nochieri *et al.* (2008), 38,8%, e inferior no de Vitolo, Bueno e Gama (2011), 13,3%.

Segundo revelou a avaliação do estado nutricional pré-gravídico a partir do IMC, mais da metade da população (56,2%) foi composta por mulheres com diagnóstico nutricional de eutrofia. Resultado próximo ao estudo de Stulbach *et al.* (2007), onde 54,6% das 141 mulheres de São Paulo eram eutróficas. Enquanto Melo *et al.* (2007), observaram

uma taxa de 50% de mulheres classificadas em eutrofia, Vito-lo, Bueno e Gama (2011), durante a avaliação do estado nutricional pré-gestacional, identificaram 67,85% de mulheres eutróficas. No estudo multicêntrico realizado em seis capitais do Brasil, entre 1991 e 1995, abrangendo aproximadamente 3.082 gestantes da rede pública de saúde, a prevalência de mulheres com o IMC pré-gravídico adequado foi de 65,5% (NUCCI *et al.*, 2001).

No presente estudo muitas mulheres se mantiveram com peso adequado no primeiro trimestre da gestação, contudo, em menor percentual (44,2%) que o determinado na avaliação do estado nutricional a partir do IMC pré-gravídico, pois houve um aumento na prevalência de gestantes de baixo peso de mais de 10%. Diferentemente, conforme notaram Nochieri *et al.* (2008), do estado pré-gestacional para o gestacional houve uma queda na classificação de baixo peso e eutrofia (61,7% iniciaram com o peso adequado) e um aumento significativo do excesso de peso. Em estudo desenvolvido no Rio Grande do Sul, a condição nutricional na primeira entrevista (média de 17,2 semanas gestacionais) mostrou aumento (10%) da prevalência do excesso de peso em relação ao estado nutricional pré-gestacional (VITOLO; BUENO; GAMA, 2011).

O ganho de peso total das 127 mulheres durante a gestação revelou uma média de 13,2 (5,7) kg, variável entre 2,0 e 30,0 kg. Resultados semelhantes foram relatados por Melo *et al.* (2007), que acharam uma média de ganho de peso total de 10,3 (3,6), com ganho mínimo de 2,8 kg e máximo de 20,8 kg. Também Drehmer *et al.* (2010) verificaram média de ganho ponderal de 13,9 (6,5) kg na gestação, no entanto, com variação superior à encontrada nesse estudo, de 7 a 38,4 kg.

Como se sabe, o monitoramento do ganho de peso feito de forma precoce pode evitar complicações maternas e fetais, embora ainda não esteja evidenciado claramente o real impacto das taxas excessivas de ganho de peso na gestação no risco de prematuridade, peso do bebê ao nascer e cesáreas nas mulheres brasileiras (DREHMER *et al.*, 2010).

A glicemia materna e a insulinemia são dois fatores modificáveis extremamente importantes para o desenvolvimento do feto. Em termos de efeito sobre o perfil metabólico do feto, a proteína é um elemento significativo na dieta (ZAMBRANO; BAUTISTA; DEAS, 2006). Consoante estudos experimentais, uma dieta materna hiperproteica e hipoglicídica pode causar efeitos nocivos, tais como elevação da pressão arterial e aumento da secreção de cortisol em resposta ao estresse psicológico, mostrando a relevância do equilíbrio, assim como a presença dos glicídios como elemento essencial na dieta na gestação (REYNOLDS *et al.*, 2007). Isto é reforçado pelo fato da glicose ser o combustível preferido para o crescimento e desenvolvimento fetal, substrato afetado principalmente pela quantidade e tipo de carboidrato na dieta materna. Em ratos, diferenças nas concentrações de glicose, ácido úrico e ureia no líquido amniótico respondem às diferentes quantidades de carboidratos na dieta materna. Contudo, poucos estudos têm explorado o tipo de carboidrato na resposta glicêmica ao analisar as hipóteses da origem de doenças fetais (MOSES *et al.*, 2006).

Algumas pesquisas apoiam a ideia segundo a qual o tipo de carboidratos na dieta influencia a hemoglobina glicada e os níveis plasmáticos de glicose maternos, bem como níveis de glicose fetal, crescimento fetal e o peso do bebê ao nascer (SCHOLL *et al.*, 2004; MOSES *et al.*, 2006).

Como verificado, a média de consumo da IG foi maior para as gestantes cujo IMC estava inadequado, com diferença estatística ($p = 0,027$). Já em relação à CG, não houve diferença entre as médias. O achado aqui leva ao questionamento da qualidade da dieta consumida, pois não é só o valor calórico total da dieta que influencia e sim seus componentes, no caso em discussão, o IG e a CG.

Estes resultados demonstram haver uma correlação entre estado nutricional e IG. Em outro trabalho com adultos de ambos os sexos na avaliação de IG e CG de uma população de oitenta obesos em Fortaleza, não foram encontradas correlações entre o IG e a CG e o IMC (SAMPAIO *et al.*, 2007). Em gestantes, outro estudo não observou diferença significativa no peso materno e na pressão arterial em mulheres com até 36 semanas de gestação que receberam dieta com baixo IG. No entanto, foi significativa a redução nos níveis de triglicerídeos e colesterol plasmáticos (RHODES *et al.*, 2010).

Em estudo prospectivo e randomizado no qual doze mulheres saudáveis nos EUA foram recrutadas antes da gravidez e acompanhadas até o parto, forneceu-se, às gestantes, uma dieta normocalórica consistindo em 55-60% das calorias totais por carboidratos, composta principalmente de alimentos com baixo IG. Na oitava semana de gestação, as mulheres foram escolhidas aleatoriamente para continuar com a dieta de baixo IG ou para mudar para uma dieta normocalórica com alimentos de alto IG contendo quantidades equivalentes de carboidrato e proteína. Aquelas que tiveram um consumo dietético de alto IG sofreram um progressivo aumento na glicose pós-prandial, enquanto a glicose em mulheres que seguiram uma dieta de baixo IG permaneceu inal-

terada. Notavelmente, todas as mulheres que consumiram a dieta de alto IG geraram crianças GIG com uma média de peso de 1.000 g a mais do que o peso médio dos recém-nascidos das mulheres com consumo de baixo IG. Elas também ganharam significativamente mais peso durante a gravidez do que as de consumo dietético de baixo IG. Apesar da amostra ser pequena, evidenciou-se que consumir uma dieta de baixo IG evitou a resistência à insulina na metade e no final da gravidez, resistência esta geralmente vista em mulheres usuárias de uma dieta ocidentalizada (CLAPP, 1998; 2002; 2006).

Conforme detectou uma pesquisa em Fortaleza, o índice glicêmico diário foi inadequado para 78,7% de um grupo de obesos, no entanto, não se verificou correlação deste com o IMC do grupo. A ingestão energética diária associou-se apenas com a carga glicêmica (SAMPAIO *et al.*, 2007). No entanto, em outro estudo, também em Fortaleza, constatou-se o consumo de dieta com alto IG e CG dietéticos em idosos hipertensos, sem diferença estatística entre portadores e não portadores de doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA) (PINHEIRO *et al.*, 2013).

Um aspecto a merecer discussão quando não são confirmadas associações é que, se a maioria do grupo se inserir em uma determinada categoria, as relações podem ser “mascaradas”, conforme pode ter acontecido no presente estudo, onde a maioria tinha CG inadequada, independente do IMC.

No diabetes melito gestacional tem-se mostrado que o consumo de uma dieta rica em carboidratos (acima de 50% do valor energético diário total) composta principalmente de variedades alimentares de baixo IG pode manter concentra-

ções de glicose no sangue dentro da normalidade e está associada a uma redução na incidência de macrossomia fetal. É possível que a manutenção dos níveis de glicose no sangue dentro dos parâmetros normais em mulheres tolerantes à glicose, ou em mulheres com níveis mais altos de glicose, porém não diabéticas, pode ter benefícios semelhantes sobre o peso do bebê ao nascer (ROMON *et al.*, 2001).

Conclusão

Os resultados apontam para a importância da determinação do IG da dieta juntamente com outros parâmetros nutricionais na avaliação nutricional e dietética deste grupo populacional – gestantes, sugerindo a inclusão da sua determinação na rotina de atendimento e a adoção de condutas, caso necessárias, de orientação para uma dieta de baixo IG.

Referências

ALDORETTA, P. W.; HAY, W. W. Chronic hyperglycemia induces insulin resistance and glucose intolerance in fetal sheep. **Pediatr. Res.**, v. 49, p. 307A, 2001.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Nutrition principles and recommendations in Diabetes. **Diabetes Care**, v. 31, suppl. 1, p. S61-78, 2008.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care**, v. 34, suppl. 1, p. S11-61, 2011.

ATALAH, E. S.; CASTILLO, C. L.; CASTRO, R. S.; ALDEA, A. P. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. **Rev. Med. Chile**, v. 125, p. 1429-1436, 1997.

BHATTACHARYA, S.; CAMPBELL, D. M.; LISTON, W. A.; BHATTACHARYA, S. Effect of Body Mass Index on pregnancy outcomes in nulliparous women delivering singleton babies. **BMC Public Health**, v. 168, p. 1-8, 2007.

BRAND-MILLER, J. C.; WOLEVER, T. M. S.; COLAGIURI, S.; FOSTER-POWELL, K. **The Glucose Revolution**. 3. ed. New York: Marlow & Company, 1999. 272p.

BRAND-MILLER, J. C.; HOLT, S. H. A.; PAWLAK, D. B.; MCMILLAN, J. Glycemic index and obesity. **Am J Clin Nutr**, v. 76, n. 1, p. 281-285, 2002.

BRAND-MILLER, J. C.; FOSTER-POWELL, K. **The low GI shoppers' guide to GI values 2012**: the authoritative source of glycemic index values for more than 1.200 foods. Philadelphia: Da Capo Press, 2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Cadernos de Atenção Básica – Atenção ao Pré-Natal de Baixo risco**. Brasília, 2012. 318p.

BURANI, J. Gushers and tricklers: practical use of the glycemic index. 2006. Disponível em: <<http://www.glycemicindex.com>>. Acesso em: 22 ago. 2012.

CLAPP, J. F. Effect of dietary carbohydrate on the glucose and insulin response to mixed caloric intake and exercise in both nonpregnant and pregnant women. **Diabetes Care**, v. 21, p. B107-B112, 1998.

CLAPP, J. F. Maternal carbohydrate intake and pregnancy outcome. **Proc. Nutr. Soc.**, v. 61, p. 45-50, 2002.

CLAPP, J. F. Effects of diet and exercise on insulin resistance during pregnancy. **Metab. Synd. Relat. Metab. Disord**, v. 4, p. 84-90, 2006.

DANONE VITAPOLE/FAO. **Glycaemic Index and Health: The Quality of The Evidence**, Bandol: John Libbey Eurotext, 2001.

DREHMER, M.; CAMEY, S.; SCHMIDT, M. I.; OLINTO, M. T.; GIACOMELLO, A.; BUSS, C.; MELERE, C.; HOFFMANN, J.; MANZOLLI, P.; SOARES, R. M.; OZCARIZ, S.; NUNES, M. A. Socioeconomic, demographic and nutritional factors associated with maternal weight gain in general practices in Southern Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v. 26, n. 5, p. 1024-1034, 2010.

EGASHIRA, E. M.; MIZIARA, A. P. B.; LEONI, L. A. B. Grupo do Arroz, Pão, Massa, Batata e Mandioca. In.: PHILIPPI, S.T. (Org.). **Pirâmide dos Alimentos: Fundamentos Básicos da Nutrição**. Barueri, SP: Manole, 2008.

FAO/WHO EXPERT CONSULTATION. **Carbohydrates in human nutrition**. GENEVA: Food and Agriculture Organization, World Health Organization, 1998. 143p.

FISBERG, R. M.; VILLAR, B. S. **Manual de Receitas e Medidas Caseiras para Cálculo de Inquéritos Alimentares**. São Paulo: Signus, 2002. 67p.

FISBERG, R. M.; SLATER, B.; MARCHIONI, D. M. L.; MARTINI, L. A. **Inquéritos Alimentares: Métodos e Bases Científicas**. São Paulo: Manole, 2005. 334p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION / WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health**. Geneva: FAO/WHO, 2003. 2p.

FOSTER-POWELL, K.; HOLT, S. H. A.; BRAND-MILLER, J. C. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. **Am J. Clin. Nutr.**, v. 76, p. 5-56, 2002.

FRASER, R. B.; FORD, F. A.; LAWRENCE, G. F. Insulin sensitivity in third trimester pregnancy. A randomized study of dietary effects. **Br J Obst Gynecol**, v. 95, p. 223-9, 1988.

GUTTIERRES, A. P. M.; ALFENAS, R. C. G. Efeitos do índice glicêmico no balance energético. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 51, n. 3, p. 382-388, 2007.

HAY, W. W. Placental-fetal glucose exchange and fetal glucose metabolism. **Transact. Am. Clin. Climatol. Assoc.**, v. 117, p. 321-39, 2006.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Weight Gain during Pregnancy: Reexamining the Guidelines**. Washington, 2009. 4p.

JENKINS, D. J.; WOLEVER, T. M.; TAYLOR, R. H.; BARKER, H.; FIELDEN, H.; BALDWIN, J. M.; BOWLING, A. C.; NEWMAN, H. C.; JENKINS, A. L.; GOFF, D. V. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 34, p. 362-6, 1981.

KRASSAS, G. E.; TZOTZAS, T. Do obese children become obese adults: childhood predictors of adult disease. **Pediatr Endocrinol Rev**, v. 1, p. 455-459, 2004.

LAU, C.; FAERCH, K.; GLÜMER, C.; TETENS, I.; PEDERSEN, O.; CARSTENSEN, B.; JORGENSEN, T.; BORCH-JOHNSSEN, K. Dietary glycemic index, glycemic load, fiber, simple sugars, and insulin resistance: the Inter99 study. **Diabetes Care**, v. 28, p. 1397-1403, 2005.

LIMESAND, S. W.; JENSEN, J.; HUTTON, J. C.; HAY, W. W. Diminished betacell replication contributes to reduced beta-cell mass in

fetal sheep with intrauterine growth restriction. **Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.**, v. 288, p. 1297-305, 2005.

MCGOWAN, C. A.; MCAULIFFE, F. M. The influence of maternal glycaemia and dietary glycaemic index on pregnancy outcome in healthy mothers. **Br. J. Nutr.**, v. 104, p. 153-159, 2010.

MELO, A. S. O.; ASSUNÇÃO, P. L.; GONDIM, S. S. R.; CARVALHO, D. F.; AMORIM, M. M. R.; BENICIO, M. H. D.; CARDOSO, M. A. A. Estado nutricional materno, ganho de peso gestacional e peso ao nascer. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 10, p. 249-57, 2007.

MOSES, R. G.; LUEBCKE, M.; DAVIS, W. S.; COLEMAN, K. J.; TAPSELL, L. C.; PETOCZ, P.; BRAND-MILLER, J. C. Effect of a low-glycemic-index diet during pregnancy on obstetric outcomes. **Am. J. Clin Nutr.**, v. 84, p. 807-12, 2006.

NOCHIERI, A. C. M.; BELMONTE, F. A. L.; ASSUMPÇÃO, M. F.; LEUNG, M. C. A. Perfil nutricional de gestantes atendidas em primeira consulta de nutrição no pré-natal de uma instituição filantrópica de São Paulo. **Mundo Saúde**, v. 32, p. 443-451, 2008.

NUCCI, L. B.; SCHMIDT, M. I.; DUNCAN, B. B.; FUCHS, S. C.; FLECK, E. T.; SANTOS BRITTO, M. M. Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. **Rev. Saúde Pública**, v. 35, p. 502-7, 2001.

OLIVEIRA, A. F.; GADELHA, A. M. J.; LEAL, M. C.; SZWARCOWALD, C. L. Estudo da validação das informações de peso e estatura em gestantes atendidas em maternidades municipais no Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 20, n. 1, p. 92S-100S, 2004.

OLIVEIRA, E. A.; CHEIM, L. M. G.; VELOSO, R. B.; ARANTES, V. C.; REIS, M. A. B.; CARNEIRO, E. M.; BOSCHERO, A. C.; LATORRACA,

M. Q. Nutritional recovery with a soybean flour diet improves the insulin response to a glucose load without modifying glucose homeostasis. **Nutrition**, v. 24, p. 76 – 83, 2008.

PARIZZI, M. R.; FONSECA, J. G. M. Nutrição na gravidez e na lactação. **Rev. Med. Minas Gerais**, v. 20, p. 341-353, 2010.

PINHEIRO, A. B. V.; LACERDA, E. M. A.; BENZECKY, E. H.; GOMES, M. C. S.; COSTA, V. M. **Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

PINHEIRO, L. A. ; SAMPAIO, H. A. C.; CARIOCA, A. A. F.; PORTELA, C. L. M.; SABRY, M. O. D.; MELO, M. L. P.; PEREIRA, I. B. Associação entre índice glicêmico e carga glicêmica dietéticos e doença hepática gordurosa não alcoólica em idosos. **Acta Gastroenterol Latinoam**, v. 43, p. 206-211, 2013.

PI-SUNYER, F. X. Glycemic index and disease. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 76, p. 290S-8S, 2002.

REYNOLDS, R. M.; GODFREY, K. M.; BARKER, M.; OSMOND, C.; PHILLIPS, D. I. Stress responsiveness in adult life: influence of mother's diet in late pregnancy. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, v. 92, p. 2208-10, 2007.

RHODES, E. T.; PAWLAK, D. B.; TAKOUDAS, T. C.; EBBELING, C. B.; FELDMAN, H. A.; LOVESKY, M. M.; COOKE, E. A.; LEIDIG, M. M.; LUDWIG, D. S. Effects of a low-glycemic load diet in overweight and obese pregnant women: a pilot randomized controlled trial. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.92, p. 1306-15, 2010.

ROMON, M.; NUTTENS, M. C.; VAMBERGUE, A.; VÉRIER-MINE, O.; BIAUSQUE, S.; LEMAIRE, C.; FONTAINE, P.; SALOMEZ, J. L.; BEUSCART, R. Higher carbohydrate intake is associated with decreased

incidence of newborn macrosomia in women with gestational diabetes. **J. Am. Diet. Assoc.**, v. 101, p. 897-902, 2001.

SAMPAIO, H. A. C.; SILVA, B. Y. C.; SABRY, M. O. D.; ALMEIDA, P. C. Índice glicêmico e carga glicêmica de dietas consumidas por indivíduos obesos. **Rev. Nutr.**, v. 20, p. 615-624, 2007.

SCHOLL, T. O.; CHEN, X.; KHOO, C. S.; LENDERS, C. The dietary glycemic index during pregnancy: influence on infant birth weight, fetal growth, and biomarkers of carbohydrate metabolism. **Am. J. Epidemiol.**, v. 159, p. 467-74, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**. 3. ed. São Paulo: AC Farmacêutica, 2009. p. 25.

STULBACH, T. E.; BENÍCIO, M. H. D. A.; ANDREAZZA, R.; KONO, S. Determinantes do ganho de peso ponderal excessivo durante a gestação em serviço público de pré-natal de baixo risco. **Rev Bras Epidemiol.**, v. 10, p. 99-108, 2007.

TZANETAKOU, I. P.; MIKHAILIDIS, D. P.; PERREA, D. N. Nutrition During Pregnancy and the Effect of Carbohydrates on the Offspring's Metabolic Profile: In Search of the "Perfect Maternal Diet". **Open Cardiovasc. Med. J.**, v. 5, p. 103-109, 2011.

VITOLO, M. R. Obesidade – Prevalência, Etiologia e Tratamento. In: VITOLO, M.R. **Nutrição: da gestação ao envelhecimento**. Rio de Janeiro: Rubio, p. 417-427, 2008.

VITOLO, M. R.; BUENO, M. S. F.; GAMA, C. M. Impacto de um programa de orientação dietética sobre a velocidade de ganho de peso de gestantes atendidas em unidades de saúde. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, v. 33, p. 13-19, 2011.

WILLETT, W.; MANSON, J.; LIU, S. Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 76, p. 274S-80S, 2002.

YU, C. K. H.; TEOH, T. G.; ROBINSON, S. Obesity in pregnancy. **BJOG**, v. 113, p. 1117-1125, 2006.

ZAMBRANO, E.; BAUTISTA, C. J.; DEAS, M. A low maternal protein diet during pregnancy and lactation has sex- and window of exposure- specific effects on offspring growth and food intake, glucose metabolism and serum leptin in the rat. **J. Physiol.**, v. 571, p. 221-30, 2006.

SELÊNIO X INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA: avaliação do status de selênio

Christielle Félix Barroso
Gilberto Simeone Henriques
Liliane Viana Pires
Sílvia Maria Franciscato Cozzolino
Carla Soraya Costa Maia

Introdução

O selênio, descoberto por Berzelius em 1817, é um elemento químico de símbolo Se, número atômico 34 e com massa atômica de 78. Em condições normais de temperatura e pressão, encontra-se no estado sólido. Sua essencialidade está ligada à atividade antioxidante, homeostase dos hormônios tireoidianos e otimização do sistema imune, entre outras funções.

Hoje são conhecidas diversas funções do selênio. Destacam-se sua função antioxidante, participação na conversão de T_4 em T_3 , proteção contra metais pesados e xenobióticos, prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, aumento da resistência imunológica e atuação na fertilidade masculina (GONZAGA *et al.*, 2012). A função fisiológica mais importante do Se é sua participação nos processos do sistema de defesa antioxidante. Esse mecanismo se dá pela ação das diferentes glutatona peroxidases (PAPP; HOLGREM; KHANWA, 2007).

Na sua forma orgânica, o selênio está presente na dieta como selenometionina (plantas e leveduras) e selenocisteína. Comparada ao selênio inorgânico, a selenometionina é melhor absorvida (RESZKA, 2012) e sua absorção ocorre independentemente do estado nutricional do indivíduo (SCHOMBURG; KOHRLE, 2008). Nos sistemas biológicos, a selenocisteína é provavelmente a forma de selênio biologicamente mais ativa. Contudo, um fator afeta a biodisponibilidade do selênio, sua incorporação nas selenoenzimas, não sendo a absorção um fator limitante, mas passível de variar a partir das diferentes fontes na dieta (IOM, 2000). Sabe-se que as formas inorgânicas, selenito e selenato, são também encontradas na dieta, entretanto elas são provenientes principalmente de suplementos (RESZKA, 2012).

Recomendações e fontes alimentares de selênio:

O consumo de selênio tem variado em dietas brasileiras de acordo com a região e a renda familiar. Entre as melhores fontes alimentares de selênio incluem-se frutos do mar, fígado, carnes, aves e castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) (COZZOLINO, 2007). A castanha-do-brasil sobressai como o alimento conhecido mais rico no nutriente, com concentrações de 23 a 290 µg de selênio por unidade de castanha (GONZAGA, 2002; STOCKLER-PINTO *et al.*, 2010).

Entretanto, a concentração de selênio no solo tem influência direta sobre a concentração do mineral nos alimentos nele cultivados (ANDERSON, 2005; GONZAGA; MARTENS; COZZOLINO, 2012). A característica geoquímica do selênio é responsável pelas diferentes concentrações do mineral no solo, pois o pH e a natureza da rocha influenciam diretamente nas concentrações dos alimentos (ANDERSON, 2005; GONZAGA; MARTENS; COZZOLINO, 2012). Como di-

vulgado, rochas ricas em basalto e granito são pobres em Se, já rochas incandescentes, calcárias, de carvão e de pirita são ricas neste mineral (GONZAGA; MARTENS; COZZOLINO, 2012). Por isso, há diferentes concentrações de selênio no mundo para os diferentes tipos de solo, podendo o mineral estar presente no solo em concentrações que variam de 1,0 a 1,5 $\mu\text{g/g}$, como afirma Fairweather-Tait (2011).

Na Europa destacam-se a Noruega, a Suécia, a Finlândia e a Dinamarca como solos de baixas concentrações de selênio a partir de análises das concentrações do mineral em culturas forrageiras (GISSEL-NIELSEN, 1986). A Noruega é reconhecida pela existência de solos com concentrações baixas ou muito baixas em selênio, com exceção da costa oeste do país (WU; LAG, 1988). Como medida de melhora da ingestão animal do nutriente nas regiões deficientes do país, as rações foram enriquecidas com selênio. Desse modo, favorecem a melhora nos níveis sanguíneos de Se e por conseguinte o aumento da ingestão humana em 5-10 μg /dia (FROSLIE; MOKSNER; OVERNES, 1985).

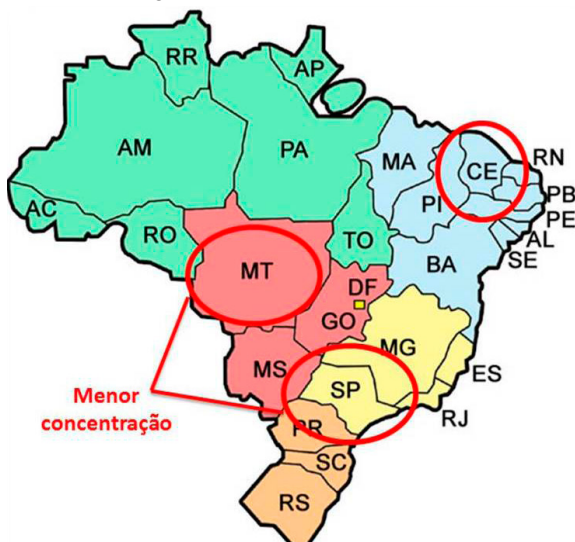
A China foi o primeiro país do mundo a relatar doença por deficiência de selênio em seres humanos, como exemplo, a doença de Kashin-Beck em humanos. Mencionada doença tem como causa a deficiência de selênio no solo; esta pode ser a causa primária (OLDFIELD, 2002). Contudo, como enfatizam Johnson, Green e Liu, (2000), a biodisponibilidade do mineral é mais importante que a quantidade em si.

Nos Estados Unidos, pode ser verificada a heterogeneidade do solo, no qual existem áreas de adequação das concentrações de selênio e outras áreas de deficiência (OLDFIELD, 1990). Situação semelhante pode ser observada no

Brasil, onde se constata que diferentes estados possuem diferentes concentrações de selênio nos alimentos por influência do solo (COZZOLINO, 2007).

Consoante verificado em estudo com feijões produzidos em alguns estados brasileiros (Figura 1), as concentrações de selênio no alimento eram variadas, sendo o Ceará o destaque como o solo mais rico no nutriente ($1,18 \mu\text{g}$ de Se/g), seguido do Pará ($0,14 \mu\text{g}$ de Se/g) e com menores concentrações Mato Grosso do Sul ($0,020 \mu\text{g}$ de Se/g), Goiás ($0,018 \mu\text{g}$ de Se/g) e São Paulo ($0,016 \mu\text{g}$ de Se/g). Portanto, Ceará contém o solo mais rico em selênio e São Paulo o mais deficiente (MARTENS; COZZOLINO, 2002).

Figura 1. Distribuição geoquímica do selênio no solo brasileiro.



Adaptado de Martens e Cozzolino (2002).

Maia (2008) reforça este achado com estudo cujo objetivo foi comparar o estado nutricional relativo ao selênio em indivíduos portadores de disfunções tireoidianas no Estado de São Paulo e no Estado do Ceará. Com este estudo, conforme foi possível perceber, as concentrações plasmáticas e eritrocitárias de selênio eram significativamente maiores tanto no grupo controle quanto no grupo de doentes cearenses comparativamente aos dois grupos residentes em São Paulo. Sobressaem as concentrações encontradas do grupo residente no Ceará, que ultrapassavam os valores de referência propostos por Ortuño *et al.* (1997).

A recomendação mais atual de ingestão de selênio para o ser humano foi estabelecida em 2000 (Recommended Dietary Allowances – RDA/National Research Council/Food and Nutrition Board). Na última revisão, após a instituição das DRIs (Dietary Reference Intakes), as recomendações para selênio se basearam nos valores de maximização da enzima glutathione peroxidase 3 (GPx3). Obteve-se a EAR (Estimated Average Reference) a partir de estudos de intervenção realizados na China, Estados Unidos e Nova Zelândia. Por sua vez, a RDA foi definida como a EAR mais duas vezes o coeficiente de variabilidade. Essas recomendações foram fixadas para indivíduos de ambos os sexos com idade acima de 19 anos em 45 mg/dia para EAR e 55mg/dia para RDA. Ainda como proposto, o valor de *Tolerable Upper Intake Level* (UL) é de 400mg/dia (IOM, 2000).

Selênio e suas funções - as selenoproteínas: As funções do selênio são exercidas pelas selenoproteínas que possuem a selenocisteína (Sec) como constituinte, sendo considerada o 21º aminoácido. Um total de 25 selenoproteínas

é conhecido atualmente. Como principais mencionam-se: glutatona peroxidases (GPxs), tioredoxina redutases (TRs), iodotironina deiodinases (IDIs), selenoproteína P (SePP) e selenoproteína S (SeS). Há ainda outras selenoproteínas com função pouco esclarecida, tais como: H, I, K, M, N O, R, T, V, W e 15 KDa (HOLBEN; SMITH, 1999; LEI, 2007). Destas, distingue-se a GPx por sua funcionalidade antioxidante nos sistemas celulares.

Selênio e GPx - importância na função antioxidante: Atualmente são conhecidas em humanos sete isoformas de GPx, as quais são dependentes ou não de selênio (HOFMAN; BERRY, 2005; PAPP *et al.*, 2007). Estruturalmente as enzimas que possuem o selênio como constituinte apresentam-se sob a forma de selenocisteína; já as não dependentes (GPx5 e GPx7) possuem cisteína (PAPP *et al.*, 2007).

Essas variações se diferenciam em seus tecidos de distribuição e nos substratos específicos para degradação (ARTHUR, 2000; BRIGELIUS-FLOHE, 2006). Entre as GPx que contêm selenocisteína incluem-se a GPx citosólica (GPx1); gastrointestinal (GPx2); plasmática (GPx3); fosfolípido hidroperóxido (GPx4) e a mais recentemente descoberta, a específica do epitélio olfatório e tecidos embrionários (GPx6) (FLOHÉ, 1999; VIVANCO; MENGE; BARRIGA, 2006).

A GPx1 ou citosólica é encontrada em todas as células e tem por função catalisar ou reduzir grande quantidade de peróxido de hidrogênio e hidroperóxidos livres, transformando-os em água e álcool. Embora a glutatona peroxidase seja altamente antioxidante, é incapaz de metabolizar hidroperóxidos oriundos de fosfolípidios esterificados, como das membranas. Por sua abundância, essa variação de GPx pode

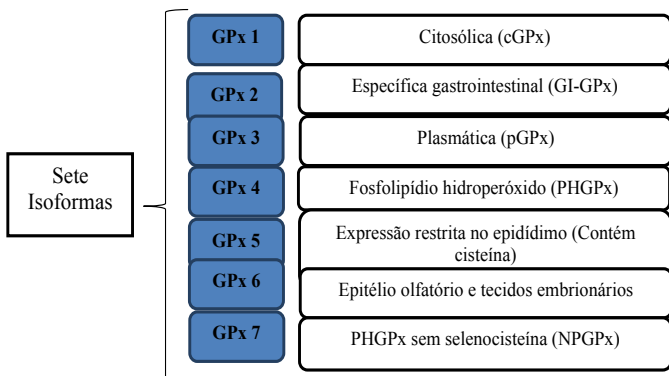
ser utilizada como reserva de selênio em necessidades emergentes (FLOHÉ, 1999). Específica do trato gastrointestinal, a GPx2 tem por função proteger os tecidos contra os hidroperóxidos em passagem (intestino e fígado). Essa GPx reage com peróxidos resultantes de subprodutos do metabolismo digestivo de alimentos e xenobióticos no fígado (FLOHÉ, 1999; HOLBEN; SMITH, 1999). A GPx3, presente no plasma, parece estar primariamente nas células tubulares renais. Age como barreira antioxidante para o sangue filtrado e como proteção para células endoteliais contra danos oxidativos (FLOHÉ, 1999; HOLBEN; SMITH, 1999). Por sua vez, a GPx 4, fosfolipídios hidroperóxidos, tem por função neutralizar a oxidação provocada na membrana celular pelos hidroperóxidos, de ácidos graxos que são reduzidos e esterificados para fosfolipídios, assim como na redução de hidroperóxidos e ésteres de colesterol. Ademais, age no bloqueio da peroxidação lipídica dos eicosanoides, contribuindo assim para a prevenção de aterogênese (FLOHÉ, 1999; HOLBEN; SMITH, 1999). Já a GPx6 está localizada no epitélio olfatório e tecidos embrionários (VIVANCO; MENGE; BARRIGA, 2006).

As variantes de GPx não dependentes de selênio são a GPx5, com expressão restrita no epidídimo, e a GPx fosfolipídio hidroperóxido sem a selenocisteína nomeada de NPGPx/ GPx7 (UTOMO *et al.*, 2004; PAPP *et al.*, 2007). Na Figura 2, expõem-se as diferentes isoformas da GPx.

Como divulgado, estudos verificaram em diferentes populações a otimização da atividade da GPx de acordo com uma ingestão mínima de selênio (NEVE, 1995; COMBS, 2001; XIA *et al.*, 2005). Com isto, a GPx é utilizada como indicador da adequação de consumo do nutriente. O consumo

inadequado parece provocar uma diminuição da atividade da enzima, comprometer sua atividade antioxidante e, por conseguinte, desencadear o quadro de estresse oxidativo (VIVANCO; MENGE; BARRIGA, 2006).

Figura 2: Isoformas de GPx dependentes e não dependentes de selênio.



Estresse oxidativo x doença renal crônica: As espécies reativas de oxigênio (ROS) são oxidantes constantemente produzidos em células mediante processos metabólicos normais, entretanto podem estar aumentadas em consequência de alguma disfunção biológica. Este desequilíbrio é o que favorece o surgimento do quadro de estresse oxidativo (HALLIWELL, 2009).

Durante o metabolismo celular, grande parte do oxigênio (O_2) molecular se reduz à água, contudo uma pequena parte do O_2 é convertida em produtos parcialmente reduzidos, como o radical ânion superóxido ($O_2^{\cdot-}$), o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e os radicais hidroxila ($HO^{\cdot}$) (PRADA, 2004).

Destaca-se a formação do H_2O_2 , por propagar a cadeia de peroxidação lipídica, abstraindo átomos de hidrogênio para formar hidroperóxidos e novos radicais de carbono, levando à oxidação de muitas moléculas de ácidos graxos (JIALAL; GRUNDY, 1992). Isso inicia o processo de comprometimento da membrana celular. As membranas das células e organelas contêm grandes quantidades de ácidos graxos poli-insaturados e sua fluidez deve-se à presença de cadeias insaturadas dos fosfolipídios e do colesterol. O ataque de algumas espécies reativas que abstraem um átomo de hidrogênio do grupo metileno das cadeias de ácidos graxos poli-insaturados inicia o processo de peroxidação lipídica (HALLIWELL; GUITTERIDGE, 2009).

Como expresso em estudos, os mecanismos químicos incluem várias moléculas com propriedades antioxidantes consumidas na dieta, as quais diminuem a ação tóxica das ROS, com realce para o selênio (PRADA *et al.*, 2004; BERGER, 2005).

Relata-se na literatura a associação do estresse oxidativo com a patogênese de várias doenças crônicas, incluindo a aterosclerose, isquemia/reperfusão, doenças crônicas inflamatórias, diabetes melito e a insuficiência renal (ZACHARA *et al.*, 2004). Uma das causas do surgimento dessas doenças se dá pelo aumento do nível de ROS capaz de levar a danos de macromoléculas no interior da célula, sendo este dano mais especificamente a lipídios (peroxidação lipídica), proteínas e alterações no DNA (ELLIS, 2007).

Pacientes com comprometimento renal apresentam maior nível de estresse oxidativo no início da doença e durante toda a terapia de substituição renal, entretanto não se

sabe se esse quadro pode ser considerado causa ou consequência entre a inflamação e a lesão celular. Tal fato justifica as alterações celulares provocadas pelas ROS em pacientes urêmicos e em uso de terapia renal substitutiva, em que há maior incidência de aterosclerose, doenças cardiovasculares e desnutrição (WRATTEN *et al.*, 2000; PRAKASH; SINGAPALLI; GOKULNATH, 2012).

Conforme demonstrado por Van Biesen *et al.* (2007), a diálise peritoneal causa menos estresse oxidativo quando comparada à hemodiálise. Há fatores ligados ao manejo da diálise, contudo, podem agravar o quadro, como o acúmulo de toxinas urêmicas por si, proteinúria, hipoalbuminemia (por gerar baixa disponibilidade de tióis livres), desnutrição (principalmente em virtude de restrições dietéticas) e polimorfismo genético do gene que codifica para o membro da família de glutathione.

Entre os fatores associados à terapia de hemodiálise, especificamente, podem ser citados: exposição a membranas de diálise (sobretudo membranas de cuprofano, feita de celulose regenerada), causando a ativação do sistema complemento e de leucócitos (HÖRL, 2002); má qualidade da água de diálise e presença de contaminantes (endotoxinas); terapia de ferro intravenosa (TACCONE-GALLUCCI *et al.*, 2010; PRAKASH; SINGAPALLI; GOKULNATH, 2012).

Também pode ser observada no paciente renal crônico em terapia de hemodiálise a deficiência do sistema antioxidante, com menores concentrações intracelulares de vitamina C e E, reduzidos níveis de selênio e menor atividade da enzima GPx. Vários estudos já afirmaram a baixa atividade dessa enzima em pacientes em hemodiálise quando compa-

rados ou não a um grupo controle (STOCKLER-PINTO *et al.*, 2012; PRAKASH; SINGAPALLI; GOKULNATH, 2012; SALEHI *et al.*, 2012).

Terapias antioxidantes são indicadas no intuito de melhorar a qualidade de vida nos pacientes com insuficiência renal crônica (IRC) e em tratamento dialítico (PRAKASH; SINGAPALLI; GOKULNATH, 2012). Segundo Cerqueira, Medeiros e Augusto (2007), antioxidantes obtidos na dieta são indispensáveis para a defesa apropriada contra a oxidação; eles desempenham papel importante na manutenção da saúde por impedir os efeitos prejudiciais dos radicais livres. Em virtude de sua relação com a GPx, o selênio é mencionado na literatura como mineral com função antioxidante (BIANCHI; ANTUNES, 1999).

Valladares *et al.* (2007), verificaram em ratos Wistar que tiveram a doença renal crônica induzida (DRC) concentrações significativamente crescentes de malonaldeído (MDA) à medida que a DRC também evoluía. Esse estudo indicou ainda a existência de correlação entre a perda da função renal com o aumento dos níveis de MDA. Dado semelhante foi encontrado por Montazerifar *et al.* (2012), ao observarem níveis elevados de MDA em pacientes em tratamento de hemodiálise em comparação a um grupo saudável, assim como a atividade enzimática antioxidante da GPx e da superóxido dismutase (SOD) significativamente diminuída no grupo caso comparado ao grupo controle.

Selênio e GPx na insuficiência renal crônica: Alguns estudos relatam o quanto é frequente no paciente renal crônico a associação entre a falta de apetite e a diminuição de sobrevida (IKIZLER; GREENE; WINGARD, 1995; CHAZOT,

2009). Outro problema associado refere-se à diminuição da absorção por conta de distúrbios do trato gastrointestinal consequentes da desnutrição, como atrofia da mucosa, alteração da microbiota e redução da função intestinal (DRAIBE; AJZEN, 2002; SAXENA, 2012).

Conforme comprovado, é comum nessa população a ingestão dietética deficiente de vitaminas e minerais, induzindo a alterações no sistema imunológico, tais como resposta de anticorpos diminuída, disfunção linfocítica, anemia refratária e depleção de ferro. Estes também consequentes da perda energético-proteica (PEP) comum nesses pacientes. A PEP pode predispor a doenças inflamatórias, tais como infecção, em especial por hepatite C, a qual está associada com o aumento dos casos de morte (SAXENA, 2012).

No tocante aos minerais, algumas pesquisas relatam a deficiência de selênio em pacientes em tratamento de hemodiálise, sendo um dos fatores o grau de falência renal, pois quanto maior o grau de comprometimento do órgão, maior o grau de deficiência do nutriente (ZACHARA *et al.*, 2004; TONELLI *et al.*, 2009; TACCONE-GALLUCCI *et al.*, 2010; MAFRA, 2012; STOCKLER-PINTO *et al.*, 2012). Portanto, a recomendação da suplementação de Se nesses pacientes críticos é necessária, já que a deficiência parece aumentar a suscetibilidade ao estresse oxidativo (RAYMAN, 2000; FINLEY, 2005).

Diversos mecanismos têm sido relatados para explicar o estado nutricional alterado referente ao Se observado em pacientes urêmicos: baixa ingestão alimentar, aumento da perda urinária e dialítica, absorção intestinal deficiente, ligação anormal de proteínas de transporte de Se e utilização

de drogas na terapia que comprometem a absorção dos nutrientes (STOCKLER-PINTO *et al.*, 2012).

A insuficiência renal crônica: A IRC consiste em uma síndrome resultante da perda progressiva e irreversível da filtração glomerular e da capacidade de excreção renal (DRAIBE; AJZEN, 2002; CUPPARI, 2005). Como consequência da deficiência da capacidade excretória renal, uma variedade de solutos tóxicos se acumulam no soro e no plasma. Destes, os mais quantitativamente importantes são a ureia e a creatinina (CUPPARI, 2005).

No ano de 2002, a National Kidney Foundation (NKF), com vistas a facilitar o diagnóstico e melhorar a caracterização da doença, definiu a IRC da seguinte forma:

1. Presença de marcadores de lesão renal por mais de três meses, definida por anormalidades estruturais ou funcionais do rim, com ou sem diminuição da taxa de filtração glomerular (TFG), que possam levar à diminuição da mesma, manifestadas por quaisquer anormalidades patológicas.
ou
2. Diminuição da função renal, incluindo alterações na composição do sangue ou urina, ou alterações de imagem.
ou
3. Presença de $TFG < 60 \text{ ml/min/1,73m}^2$ por mais de três meses, com ou sem outros sinais de dano renal.

No mesmo ano, a National Kidney Foundation também classificou cinco estágios da doença renal crônica de acordo com a medição da função renal na idade adulta (>20 anos de idade). Enquanto o estágio 1 se caracteriza pela le-

são renal com taxa de filtração glomerular (TFG) normal ou aumentada ($>90\text{ml/min/1,73m}^2$), o 2 apresenta-se com lesão renal leve e diminuição da TFG ($60\text{--}89\text{ml/min/1,73m}^2$), o 3 com moderada diminuição da TFG ($30\text{--}59\text{ml/min/1,73m}^2$), o 4 com diminuição grave da TFG ($15\text{--}29\text{ ml/min/1,73m}^2$) e o estágio 5 como insuficiência renal terminal, já necessitando da terapia renal substitutiva ($<15\text{ ml/min/1,73m}^2$).

O cálculo para a TFG é realizado através de *clearance* (Ccr) ou depuração de creatinina, a partir da fórmula a seguir:

$$\text{Ccr (ml/min)} = \frac{[\text{creatinina urinária (mg/dl)} \times \text{volume urinário (ml)} \div \{\text{tempo de coleta (min)}\}]{\text{Creatinina plasmática (mg/dl)}}$$

Sendo o valor normal de 80 a 120ml/min/1,73m^2 (CUPPARI *et al.*, 2005).

Na fase 5 da evolução da doença, na qual os rins já não respondem ao tratamento conservador, se impõe a terapia renal substitutiva (TRS), como a hemodiálise, diálise peritoneal ou o transplante, todos no intuito de aumentar o tempo de sobrevida do paciente (BARRETI, 2004; VIANNA *et al.*, 2011).

A IRC é reconhecida como um problema de saúde global, no qual a incidência e a prevalência continuam a aumentar em todo o mundo, como consequência do aumento das principais causas da doença renal crônica, que são doenças como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), o diabetes melito (DM) e a obesidade (WHITE *et al.*, 2005; VIANNA *et al.*, 2011).

Atualmente, nos Estados Unidos, a IRC afeta 13% da população (KENDRICK *et al.*, 2012) e, no Japão, 12,9% (IWASAKI *et al.*, 2012). Como demonstraram dados do estudo NHANES III nos EUA, o número de pessoas com DRC termi-

nal é pelo menos 25 vezes inferior àquelas não submetidas a terapia renal substitutiva.

Hoje, no Brasil, poucos são os dados atuais de prevalência da doença. Em estudo observacional prospectivo realizado por Cherchiglia *et al.* (2010), entre os anos de 2000 e 2004, foi possível observar um aumento médio de 5,5% na prevalência de pacientes em TRS, enquanto a incidência manteve-se estável no período, sendo a hemodiálise a modalidade inicial predominante (89%). Com esse estudo, também foi possível concluir que pacientes com idade avançada, diabetes, do sexo feminino, residentes nas regiões Norte e Nordeste e sem transplante renal apresentam maior risco de morte.

No último censo promovido pela Sociedade Brasileira de Nefrologia, em 2011, uma das informações fornecidas diz respeito ao número estimado de doentes renais em tratamento dialítico no Brasil. São 91.314 indivíduos, dos quais 84,9% provenientes do Sistema Único de Saúde, em 643 unidades cadastradas (SBN, 2011).

Com base no exposto, este estudo avaliou o estado nutricional referente ao selênio em um grupo suscetível ao quadro de estresse oxidativo residente em um estado brasileiro com um solo rico no nutriente (Fortaleza, Ceará).

Metodologia

Participaram da pesquisa 47 pacientes com insuficiência renal crônica em tratamento de hemodiálise (grupo hemodiálise), sem diagnóstico de doenças crônicas como diabetes, câncer, lúpus e tireoidites, as quais poderiam alterar o

metabolismo do mineral, ou doenças infecciosas. Para melhor elucidar os dados encontrados e correlações, os pacientes foram estratificados de acordo com o tempo de tratamento. O grupo controle foi composto por indivíduos saudáveis.

Coletou-se o sangue de todos os participantes no período da manhã, após jejum de oito horas. O sangue foi processado em centrífuga refrigerada a 4°C para separação de plasma, então armazenado para análises posteriores. Obtiveram-se os eritrócitos após três lavagens com solução salina (NaCl 0,9%). Com vistas a posterior análise, as alíquotas sanguíneas foram armazenadas em freezer -80°C.

Para avaliação do estado nutricional relativo ao mineral foram realizadas as dosagens de selênio no plasma e eritrócitos, bem como a atividade da selenoenzima GPx. As dosagens de selênio plasmático e eritrocitário foram efetuadas pelo método analítico ICP OES – espectrometria de emissão ótica com plasma indutivamente acoplado. Como condições analíticas do equipamento constaram: espectrômetro ICP OES Varian/Agilent (série 730) composto de plasma de vista axial, demonstrador de fluxo contínuo, com sistema SVS-2 para injeção de amostra.

Diluíram-se as amostras de plasma em 1:10, v/v da seguinte forma: 3,0% (m/v) 1-butanol, 0,1% (v/v) TAMA (surfactante de alta pureza), 0,05% (v/v) HNO_3 para auxiliar na dissolução dos elementos traço nas amostras. Em face da precipitação ou agregação dos componentes celulares em amostras do sangue, a concentração foi mantida num valor mínimo, removendo desse modo alguns analitos da solução. As amostras de eritrócitos foram diluídas em 1:30 v/v da seguinte forma: 3,0% (m/v) 1-butanol, 0,2% (v/v) TAMA (surfactante de alta pureza), 0,1% (v/v) HNO_3 .

Determinou-se a atividade da enzima glutathiona peroxidase (GPx) no eritrócito segundo método cinético descrito por Paglia e Valentine (1976). As leituras foram realizadas a 37°C em analisador bioquímico Labmax 240®, em um comprimento de onda de 340 nm. Utilizou-se o kit comercialmente disponível RANSEL da Randox®. Para análise usou-se referência do kit (27,5 – 73,6 U/g Hb).

A pesquisa foi realizada com auxílio da Fundação Cearense de Apoio a Pesquisa – Funcap.

Resultados e Discussão

Inicialmente, salienta-se a inexistência de valores empregados como ponto de corte ou padrão de normalidade para níveis plasmáticos ou eritrocitários, ou ainda para qualquer outro biomarcador referente ao selênio. Assim, a discussão será com base em diversas pesquisas obtidas na literatura científica.

Na Tabela 1, descrevem-se as médias de selênio plasmático, eritrocitário e atividade da GPx nos grupos hemodiálise e controle. Ressalta-se uma diferença significativa ($p < 0,0001$) entre o selênio plasmático do grupo hemodiálise e o grupo controle, assim como o selênio eritrocitário ($p < 0,0001$) entre os grupos avaliados. Entretanto, para a atividade eritrocitária de GPx não foi encontrada diferença significativa ($p < 0,773$) entre os grupos.

Tabela 1: Distribuição de selênio plasmático, selênio eritrocitário e atividade eritrocitária de GPx no grupo hemodiálise e no grupo controle. Fortaleza-CE, 2013.

	Se Plasmático (µg)	Se Eritrocitário (µg)	GPx (U/g Hb)
Hemodiálise	57,32 *	97,25 *	42,75
Controle	72,08 *	104,33 *	43,83

*p<0,0001 Teste de Tukey.

Um grande estudo populacional utilizou os dados disponíveis do NHANES de 2003-2004. Neste estudo identificou-se uma média de $137,1 \pm 19,3$ µg/l de selênio no soro de adultos hipertensos residentes nos Estados Unidos (LACLAUSTRA *et al.*, 2009). No ano seguinte, também trabalhando com os dados do NHANES, verificou-se a média de 136,7 µg/l de selênio no soro de 1.159 adultos de características de saúde heterogêneas e idade superior a 40 anos (LACLAUSTRA *et al.*, 2010). Estudo mais recente avaliou a ingestão e níveis séricos de selênio em jovens de 16 a 20 anos do sexo feminino residentes na Islândia, e observou uma média de consumo de 51 µg/dia e concentração de 117 µg/l no sangue total (GUDMUNDSDOTTIR *et al.*, 2012).

Diversos estudos avaliaram os níveis séricos de selênio em pacientes com doença renal crônica em tratamento de hemodiálise. Fujishima *et al.* (2011), acompanharam 382 pacientes japoneses no período de cinco anos, verificando níveis de selênio no soro de 18,4 µg/l a 226,2 µg/l. Ao separá-los em quartis de acordo com achados de Se, perceberam que o quartil com menor concentração do nutriente teve maior incidência de morte quando comparado aos quartis com maior concentração de selênio (p<0,001).

Em pesquisa hispânica que acompanhou 117 pacientes em hemodiálise durante dois anos, observou-se uma média de selênio de $59,9 \pm 21,9$ $\mu\text{g/l}$ no soro dos pacientes e média de $71,6 \pm 24,5$ $\mu\text{g/l}$ em um grupo saudável, obtendo uma diferença significativa entre os grupos ($p < 0,002$) (MARTÍ DEL MORAL *et al.*, 2011). Essa pesquisa encontrou dados muito semelhantes aos do presente estudo.

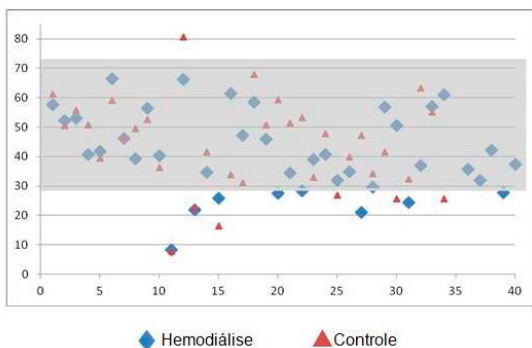
No Sudeste brasileiro, uma investigação com indivíduos em tratamento de hemodiálise identificou níveis de selênio plasmáticos de $18,8 \pm 17,0$ $\mu\text{g/l}$ e eritrocitários de $72,4 \pm 37,9$ $\mu\text{g/l}$ e atividade de GPx de $46,6 \pm 14,9$ U/gHb em período anterior à suplementação com castanha-do-brasil. Após a suplementação foram encontrados níveis superiores de selênio no plasma ($104,0 \pm 65,0$ $\mu\text{g/l}$) e eritrócito ($244,1 \pm 119,5$ $\mu\text{g/l}$) e GPx ($55,9 \pm 23,6$ U/gHb), mostrando diferença significativa em todos os parâmetros nos dois momentos, $p < 0,05$ (STOCKLER-PINTO *et al.*, 2010). Em outro estudo efetuado pelo mesmo autor, em 2012, fez-se uma nova avaliação de selênio plasmático após doze meses da suplementação desses pacientes. Com isto, foi possível verificar uma média de $31,9 \pm 14,8$ $\mu\text{g/l}$ de Se plasmático nesses participantes, denotando diferença em relação ao período logo após a suplementação ($p < 0,001$) (STOCKLER-PINTO *et al.*, 2012).

Quando se compara os dados do presente estudo com o de Stockler-Pinto *et al.* (2010), nota-se que a média de selênio plasmático ($57,32$ $\mu\text{g/l}$) é superior aos valores por eles encontrados ($18,8$ $\mu\text{g/l}$). A atividade da GPx observada em ambos estudos é similar, apesar da diferença nos níveis de selênio do estudo desenvolvido no Sudeste ($46,6$ U/g Hb) comparado ao grupo hemodiálise do presente estudo ($42,75$ U/g Hb).

Ao observar as diferenças entre o estudo de Stockler-Pinto *et al.* (2012), que avaliou os níveis de Se plasmático doze meses após a suplementação, com o estudo em foco, é possível identificar diferença nos níveis de selênio plasmático entre os pacientes em hemodiálise do estudo realizado no Sudeste logo após a suplementação (104,0 $\mu\text{g/l}$) com o grupo hemodiálise (57,32 $\mu\text{g/l}$) do estudo ora exposto, o qual encontrou valores de selênio plasmático superiores ao tempo anterior e doze meses pós suplementação. Conforme esse dado sugere, os indivíduos do Ceará possuem um estado nutricional referente ao selênio melhor que os de outros estados brasileiros, em grupo semelhante de pacientes.

Na Figura 3, apresenta-se a atividade eritrocitária de GPx nos grupos hemodiálise e controle. Enquanto os indivíduos dentro da zona destacada estão na faixa de normalidade para a atividade da enzima (27,5 - 73,6 U/g Hb), oito do grupo hemodiálise e seis do grupo controle encontram-se com atividade baixa e apenas um do grupo controle possui atividade maior.

Figura 3: Atividade eritrocitária total da GPx no grupo hemodiálise e no grupo controle. Fortaleza – CE, 2013.



Quanto aos achados de médias de GPx, alguns estudos relacionam o estado nutricional de selênio e a saturação da GPx. De acordo com Combs (2001), a saturação de GPx3 ocorre em níveis de 80 a 100 µg/l de selênio no sangue total, sendo em níveis plasmáticos de 70 a 80 µg/l de selênio (NEVE, 1995; XIA *et al.*, 2005). Considerando o consumo, o estudo de Xia *et al.* (2005), observou a plena expressão da GPx, atingida a partir de 37 µg Se/dia como selenometionina, forma orgânica contida nos alimentos. Segundo o IOM (2001), a recomendação de selênio se baseou em estudos de intervenção que atingiram a otimização da GPx com a ingestão mínima de selênio, sendo o valor da recomendação obtido pela média entre esses trabalhos. O primeiro foi realizado na China, e, conforme o resultado demonstrou, a ingestão de 41 µg de selênio ao dia foi suficiente para a saturação da GPx; já na população americana, o resultado encontrado de ingestão para saturação da enzima foi de 52 µg/dia, e por último, o estudo desenvolvido na Nova Zelândia, segundo o qual o consumo de 38 µg de selênio/dia foi a quantidade mínima necessária de ingestão que obteve a otimização da GPx na população (IOM, 2000).

Destaca-se a correlação negativa identificada entre GPx e ferritina ($r = -0,409$). Ou seja, quanto maior a concentração de ferritina, menor foi a atividade da GPx em nossos pacientes. O ferro participa das reações de oxidação e redução, podendo o acúmulo do nutriente nos tecidos favorecer este desequilíbrio desencadeando maior oxidação (EISENSTEIN; BLEMMINGS, 1998). Uma das causas apontadas como favorecimento do quadro de estresse oxidativo nos pacientes em tratamento hemodialítico é a terapia de ferro intravenosa (TACCONE-GALLUCCI *et al.*, 2010; PRAKASH; SINGAPALLI; GOKULNATH, 2012).

Portanto, esperava-se que a atividade da GPx estivesse maior nesse grupo de pacientes no tocante aos indicadores séricos de selênio. O fato dos pacientes apresentarem altas concentrações de ferritina sugere o maior consumo da enzima GPx para “varrer os radicais livres”. Assim, a atividade da GPx parece exercer efeito protetor nesta população suscetível ao estresse oxidativo. Entretanto, por se tratar de uma fraca correlação, seriam necessários mais estudos para elucidar tal fato.

A participação de maior número de pacientes e a realização do estudo em diversas regiões do Estado do Ceará, cujo solo é rico em selênio, é fundamental para a elucidação da ação do mineral na IRC.

Conclusão

Conforme constatado, o selênio plasmático e eritrocitário dos pacientes encontra-se maior em relação a outros estudos com mesma população no Brasil. A atividade eritrocitária de GPx está dentro da normalidade.

Para melhor elucidação dos achados nesta população, seriam necessários estudos, tanto com maior número de participantes quanto de suplementação de selênio neste grupo.

Referências

ANDERSON, J. J. B. **Minerais**. In: MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. Alimentos, Nutrição & Dietoterapia. São Paulo: Editora. 2005.

ARTHUR, J.R. The glutathione peroxidases. **Cellular and Molecular Life Sciences**. v. 57, p. 1825 – 1835, 2000.

BARRETI, P. Indicações, Escolha do Método e Preparo do Paciente para a Terapia Renal Substitutiva (TRS) na Doença Renal Crônica (DRC). **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 26, n. 3, p. 47- 49, 2004.

BERGER, M. M. Can Oxidative Damage Treated Nutritionally? **Clinical Nutrition**., v. 24, n. 2, p. 172-183, 2005.

BIANCHI, M. L.P.; ANTUNES, L. M. O. Free radicals and the main dietary antioxidantes. **Rev. Nutrição**. v. 2, n. 12, p. 123-130, 1999.

BLACKBURN, G. L.; THORNTON, P. A. Nutritional assessment of the hospitalized patients. **Med. Clin. North Am.**, n. 63, p. 1103-1105, 1979.

BRIGELIUS-FLOHE, R. Glutathione peroxidases and redox-regulated transcription factors. **Biological Chemistry**. v. 387, p. 1329–1335, 2006.

CERQUEIRA, F.; MEDEIROS, M.; AUGUSTO, O. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. **Quím. Nova**, v. 30, n. 2, p. 441-449, 2007.

CHAZOT, C. Why are chronic kidney disease patients anorectic and what can be done about it? **Seminars in Nephrology**. v. 29, p. 15 – 23, 2009.

CHERCHIGLIA, M. L.; MACHADO, E. L.; SZUSTERI, D. A. C.; ANDRADE, E. L. G.; ACÚRCIO, F. A.; CAIAFFA, W. T.; SESSO, R.; JUNIOR, A. A. G.; QUEIROZ, O. V.; GOMES, I. C. Perfil epidemiológico dos pacientes em terapia renal substitutiva no Brasil, 2000-2004. **Rev Saúde Pública**, v. 44, p. 639-649, 2010.

COMBS, G.F. Selenium in global food systems. **Br. J. Nutr.**, v. 85, p. 517-547, 2001.

COZZOLINO, S. M. F. Deficiência de Minerais. **Estudos avançados**, v. 60, p. 119 – 126, 2007.

CUPPARI, L. **Nutrição Clínica no Adulto**. In: _____. Doenças Renais. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 189-220.

DRAIBE, S. A. Nefrologia. In: AJZEN, H. **Insuficiência Renal Crônica**. Barueri, SP: Manole, 2002. p. 179-194.

EISENSTEIN, R. S.; BLEMINGS, K. P. Iron regulatory proteinism iron responsive elements and iron homeostasis. **J. Nutr.** v. 128, p. 2295-2298, 1998.

ELLIS, T.; EVANS, D. A.; MARTIN, C. R. A. g6-well DNase I footprinting screen for drug-DNA interactions. **Nucleic. Acids. Res.**, v. 35, n. 12, 2007.

FAIRWEATHER-TAIT, S. J.; BAO, Y.; BROADLEY, M. R.; COLLINGS, R.; FORD, D.; HESKETH, J. E.; HURST, R. Selenium in human health and disease. **Antioxidants & Redox Signaling** v. 14, n. 7, p. 1337-1384, 2011.

FINLEY, J. Selenium accumulation in plant foods. **Nutrition Reviews**, v. 63, p. 196 – 202, 2005.

FROSLIE, A., MOKSNER, K.; OVERNES, G. The effect of selenium supplementation of animal feeds in Norway. **Acta Agr. Scand.** p. 35, v. 139-144, 1985.

FUJISHIMA, Y.; OHSAWA, M.; ITAI, K.; KATO, K.; TANNO, K.; TURIN, T. C.; ONODA, T.; ENDO, S.; OKAYAMA, A.; FUJIOKA, T. Serum selenium levels are inversely associated with death risk among hemodialysis patients. **Nephrol Dial Transplant** . v. 26, p. 3331–3338, 2011.

GISSEL-NIELSEN, G. Selenium fertilizers and foliar application: Danish experiments. **Ann. Clin. Res.** v. 8, p. 61-64, 1986.

GONZAGA, I. B. **Avaliação Nutricional relativa ao selênio de crianças com dieta enriquecida com castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*, L.)**. 2002. 150f. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

GONZAGA, I. B.; MARTENS, A.; COZZOLINO, S. M. F. **Selênio**. In: COZZOLINO, S. M. F. Biodisponibilidade de nutrientes. São Paulo: Manole; 2012. p. 721-765.

GUDMUNDSDOTTIR, E. Y.; GUNNARSDOTTIR, Y.; THORLACIUS, A.; REYKDAL, O.; GUNNLAUGSDOTTIR, H.; THORSDDOTTIR, I.; STEINGRIMSDOTTIR, L. Blood selenium levels and contribution of food groups to selenium intake in adolescent girls in Iceland. **Food & Nutrition Research**, v. 56, p. 1-7, 2012.

HALLIWELL, B. Free radicals and antioxidants – quo vadis? **Trends in Pharmacological Sciences**, v. 32, n. 3, p. 125 – 130, 2011.

HALLIWELL, B., GUITTERIDGE, J. M. C. **Free Radicals in Biology and Medicine**. 2. ed. New York : Clarendon Press, p. 198, 1991.

HOFFMAN, P. R.; BERRY, M. J. Selenoprotein synthesis: a unique translational mechanism used by a diverse family of proteins. **Thyroid**, v. 15, n. 8, p. 769-775, 2005.

HOLBEN, D. H.; SMITH, A. M. The diverse role of selenium within selenoproteínas: a review. **Journal of the American dietetic association**. v. 99, n. 7, p. 836-843, 1999.

HÖRL, W. H. Hemodialysis membranes: interleukins, biocompatibility, and middle molecules. **J. Am. Soc. of Nephrol.** v. 13, p. 62-71, 2002.

IKIZLER, T. A.; GREENE, J. H.; WINGARD, R. I. Spontaneous dietary protein intake during progression of chronic renal failure. **Journal of the American Society of Nephrology**. v. 6, n. 1386-1391, 1995.

IOM (INSTITUTE OF MEDICINE) **Dietary Reference Intakes: vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids**. Washington, D. C.: National Academy Press, 2000.

IWASAKI, M.; TAYLOR, G. W.; NESSE, W.; VISSINK, A.; YOSHIHARA, A.; MIYAZAKI, H. Periodontal Disease and Decreased Kidney Function in Japanese Elderly. **American Journal Kidney Disease**. v. 59, p. 202-209, 2012.

JIALAL, I., GRUNDY, S. D. **Influence of antioxidant vitamins on LDL oxidation**. Annals of the New York Academy of Sciences, v. 669, n. 30, p. 239-248, 1992.

JOHNSON, L. C.; X. G.; GREEN, K. A.; LIU, X. Selenium distribution in the local environment of selected villages of the Keshan disease belt, Zhangjiakou district, Hebei province, People's Republic of China. **Appl. Geochem.** v. 15, p. 385-401, 2000.

KENDRICK J; CHEUNG, A; K.; KAUFMAN, J. S.; GREENE, T.; ROBERTS, W. L.; SMITS, G.; CHONCHOL, M. Associations of Plasma 25-Hydroxyvitamin D and 1,25-Dihydroxyvitamin D Concentrations With Death and Progression to Maintenance Dialysis in Patients With Advanced Kidney Disease. **American Journal Kidney Disease**. 2012.

LACLAUSTRA, M.; NAVAS-ACIEN, A.; STRANGES, S.; NAVAS-ACIEN, A.; ORDOVAS, J. M.; GUALLAR, E. Serum selenium and serum lipids in US adults: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2003–2004. **Atherosclerosis**. v. 2, n. 210, p. 643-648, 2010.

LACLAUSTRA, M.; NAVAS-ACIEN, A.; STRANGES, S.; ORDOVAS, J. M.; GUALLAR, E. Serum selenium concentrations and hypertension in the US population. **Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes**. v. 4, n. 2, p. 369-376, 2009.

LEI, C.; NIU, X.; WEI, J.; ZHU, J.; ZHU, Y. Interaction of glutathione peroxidase-1 and selenium in endemic dilated cardiomyopathy. **Clinica Chimica Acta**, v. 399, p. 102-108, 2009.

M. TACCONE-GALLUCCI; NOCE, S; BERTUCCI, P; FABBRI, C.; VILLAHERMOSA, S. M.; ROVERE, F. R. R.; FRANCESCO, M.; LONZI, M.; FEDERICI, G.; SCACCIA, F.; DESS, M. Chronic treatment with statins increases the availability of selenium in the antioxidant defence systems of hemodialysis patients. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 24, p. 27-30, 2010.

MAFRA, D. **Minerais e Doença Renal Crônica**. In: COZZOLINO, S. M. F. Biodisponibilidade de Nutrientes. Barueri, SP: Manole. 2012. p. 1173 – 1189.

MAIA, C. S. C. **O selênio e a glândula tireóide: um estudo em pacientes portadores de disfunções tireoidianas nos estados de Ceará e São Paulo.** 2008. 117 f. Tese (Doutorado em Nutrição Humana Aplicada) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MARTENS, A.; COZZOLINO, S. M. F. **Mapeamento da distribuição de selênio em território brasileiro por meio da análise de alimentos nativos: feijão (*Faseolus vulgaris* L.) e carne bovina para consumo humano e águas e solos oriundas.** São Paulo: FCF/USP: Departamento de Ciência dos Alimentos, 2002. 39 p. Relatório científico encaminhado a FAPESP. Processo nº 00/11578-3.

MARTÍ DEL MORAL, L.; AGIL, A.; NAVARRO-ALARCÓN, M.; SER-RANA, H. L. G.; PALOMARES-BAYO, M.; OLIVERAS-LÓPEZ, M. J. Altered Serum Selenium and Uric Acid Levels and Dyslipidemia in Hemodialyses Patients Could be Associated with Enhanced Cardiovascular Risk. **Biol. Trace. Elem. Res.** v. 144, p. 496-503, 2011.

MONTAZERIFAR, F.; HASHEMI, M.; KARAJIBANI, M.; SANADGOL, K.; DIGSHIT, M. Evaluation of Lipid Peroxidation and Erythrocyte Glutathione Peroxidase and Superoxide Dismutase in Hemodialysis Patients. **Saudi. J. Kidney Dis. Transpl.** v. 23, p. 274-279, 2012.

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. **Am. J. Kidney Dis.** p. 261-266, n. 39, 2002.

NEVE, J. Human selenium supplementation as assessed by changes in blood selenium concentration and glutathione peroxidase activity. **J. Trace. Elem. Med. Biol.** v. 9, p. 65-73, 1995.

OLDFIELD, J. E. **Selenium World Atlas** (2002 updated edition). Selenium-tellurium development association p. 1-59, 2002.

OLDFIELD, J. E. **Selenium. Its uses in agriculture, nutrition and health, the environment.** Selenium Tellurium Development Assoc., Grimbergen, Belgium. 9 pp, 1990.

ORTUÑO, J.; ROS, G.; PERIAGO, M. J.; MARTINEZ, C.; LOPEZ, G.; RODRIGO, J. Importancia nutricional del selenio. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición.** v. 47, n. 1, p. 6-13, 1997.

PAGLIA, D. E.; VALENTINE, W. N. Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. **J. Lab. Clin. Invest.**, v. 70, p. 158-69, 1976.

PAPP, L.. V.; LU, J.; HOLMGREN, A.; KHANNA, K. K. From selenium selenoproteins: synthesis, identity, and their role in human health. **Antioxidants & Redox Signaling**, v. 9, n. 7, p. 775 – 806, 2007.

PRADA, F. J. A.; VOLTARELLI, F. A.; OLIVEIRA, C. A. M.; GOBATTO, C. A.; MACEDO, D. V.; MELLO, M. A. R. Condicionamento aeróbio e estresse oxidativo em ratos treinados por natação em intensidade equivalente ao limiar anaeróbio. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, n. 2, p. 29-34, 2004.

PRAKASH, R.; SINGAPALLI, T.; GOKULNATH. Review of oxidative stress in relevance to uremia. **Clinical Querires: nephrology.** p. 1 - 7, 2012.

RAYMAN, M. P. The importance of selenium to the human health. **Lancet.** p. 223 – 241, n. 356, 2000.

RESZKA, E. Selenoproteins in bladder cancer. **Clinica Chimica Acta.** v. 413, p. 847-854, 2012.

SALEHI, M.; SOHRABI, Z.; EKRAMZADEH, M.; FALLAHZADEH, M. K.; AYATOLLAHI, M.; GERAMIZADEH, B.; HASSANZADEH, J.;

SAGHEB, M. M. Selenium supplementation improves the nutritional status of hemodialysis patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Nephrology Dialysis Transplantation**. p. 1-6, 2012.

SAXENA, A. Nutritional problems in adult patients with chronic kidney disease. **Clinical Queries: Nephrology**. p. 1 – 14, 2012.

SCHOMBURG, L.; KOHRLE, J. On the importance of selenium and iodine metabolism for thyroid hormone biosynthesis and human health. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 52, n. 11, p. 1235-1246, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **Censo de Diálise** 2011. São Paulo: SBN, 2011. 40p.

STOCKLER-PINTO, M. B.; LOBO, J.; MORAES, C.; LEAL, V. O.; FARAGE, N. E.; ROCHA, A. V.; BOAVENTURA, G. T.; COZZOLINO, S. M. F.; MALM, O.; MAFRA, D. Effect of Brazil Nut Supplementation on Plasma Levels of Selenium in Hemodialysis Patients: 12 Months of Follow-up. **Journal of Renal Nutrition**, v. 22, n. 4, p. 434-439, 2012.

STOCKLER-PINTO, M. B.; MAFRA, D.; FARAGE, N. E.; BOAVENTURA, G.T.; COZZOLINO, S.M.F. Effect of Brazil nut supplementation on the blood levels of selenium and glutathione peroxidase in hemodialysis patients. **Nutrition**, v. 26, p. 1065-1069, 2010.

TONELLI, M.; WIEBE, N.; HEMMELGARN, B.; KLARENBACH, S.; FIELD, C.; MANNS, B.; THADHANI, R.; GILL, J. Trace elements in hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. **BMC Medicine**, v. 7, p. 1 – 12, 2009.

UTOMO, A.; JIANG, X.; FURUTA, S.; YUN, J.; LEVIN, D. S.; WANG, Y. C.; DESAI, K. V.; GREEN, J. E.; CHEN, P. L.; LEE, W. H. Identification of a novel putative non-selenocysteine containing phospholipid hydroperoxide glutathione peroxidase (NPGPx) essential for alleviating oxidative stress generated from polyunsaturated fatty acids in breast cancer cells. **J. Biol. Chem.**, v. 279, p. 43522–43529, 2004.

VALLADARES, M. B.; CRUZ, Y. L. G.; GUERRA, E. V.; NARANJO, M. M.; MÉNDEZ, M. J. Dano oxidativo a lipídios y proteínas em la insuficiencia renal crónica experimental. **Rev Electron Biomed / Electron J Biomed**, v. 3, p. 18-28, 2007.

VAN BIESEN, W.; TOL, A. V. D.; VEYS, N.; DEQUIT, C.; VIJT, D.; LA-MEIRE, VANHOLDER, R. The Personal Dialysis Capacity Test Is Superior to the Peritoneal Equilibration Test to Discriminate Inflammation as the Cause of Fast Transport Status in Peritoneal Dialysis Patients. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 1, n. 2, p. 269-274, 2007.

VIANNA, Heloisa R; Soares, C. M. B. M.; TAVARES, M. S.; TEIXEIRA, M. M.; SILVA, A. C. S.; Inflamação na doença renal crônica: papel de citocinas. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 33, n. 3, p. 351-364, 2011.

VIVANCO, R. H. C.; MENGE, F. G. W.; BARRIGA, P. A. C. Variaciones de la fragilidad osmótica eritrocitaria en bovinos a pastoreo sobre praderas con bajo contenido de selenio y suplementados o no con selênio. **Revista Científica**, v. XVI, n. 3, p. 227-231, 2006.

WHITE, S. L.; CASS, A.; ATKINS, R. C.; CHADBAN, S. J. Chronic Kidney Disease in the General Population. **Advances in Chronic Kidney Disease**, v. 12, n. 1, p. 5-13, 2005.

WRATTEN, M. L.; TETTA, C.; URSINI, F.; SEVANIAN, A. L. Oxidative stress in hemodialysis: prevention and treatment strategies. **Kidney Int**, v. 76, p. 126-132, 2000.

WU, X.; LAG, J. Selenium in Norwegian farmland soils. **Acta Ag. Scand.** v. 38, p. 271-276, 1988.

XIA, Y.; HILL, K. E.; BYRNE, D. W.; XU, J.; BURK, R. F. Effectiveness of selenium supplements in a low-selenium area of China. **Am J Clin Nutr**, v. 81, p. 829-834, 2005.

ZACHARA, B. A.; SALLACK, A.; DOMINIKA, K.; MANITIUS, J. WASOWICZ, W. Selenium and glutathione peroxidases in blood of patients with different stages of chronic renal of patients with different stages of chronic renal failure. **Journal of trace elements**. v. 4, p. 291 – 299, 2004.

COLABORADORES

Adriana Pereira Sampaio

Nutricionista, Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, nutricionista da Suporte Nutricional e Quimioterapia- PRONUTRIR.

Bruna Yhang Costa Silva

Nutricionista, Mestra em Saúde Pública pela Universidade Estadual do Ceará, docente do Instituto Federal do Ceará, Campus Limoeiro do Norte.

Carla Soraya Costa Maia

Nutricionista, Doutora em Nutrição Humana Aplicada pela Universidade de São Paulo, docente do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Christielle Félix Barroso

Nutricionista, Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, docente do Instituto Superior de Teologia Aplicada.

Daniela Vasconcelos de Azevedo

Nutricionista, Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Professora Associada da Universidade Estadual do Ceará, docente do Curso de Graduação em Nutrição e do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Derlange Belizário Diniz

Nutricionista, Doutora em Ciência da Nutrição pela Universidade de Campinas, Professora Adjunta da Universidade Estadual do Ceará, docente do Curso de Graduação em Nutrição e do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Dionísia Nagahama

Nutricionista, Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo, pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

Fernanda Maria Machado Maia

Nutricionista, Doutora em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará, docente do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Halsia Stefane Oliveira

Nutricionista, Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, nutricionista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) / Campus Crato, docente do Curso de Graduação em Nutrição da Faculdade de Juazeiro do Norte.

Háquila Andréa Martins da Silva

Nutricionista, Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, nutricionista da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Helena Alves de Carvalho Sampaio

Nutricionista, Doutora em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará, docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Estadual do Ceará.

Icaro Gusmão Pinto Vieira

Engenheiro Químico, Doutor em Química Orgânica pela Universidade Federal do Ceará, docente do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Júlio Augusto Gurgel Alves

Médico, Doutor em Saúde Coletiva pelo Doutorado em Associação Ampla de IES - UECE/UFC/UNIFOR, atuação profissional na Maternidade-Escola Assis Chateaubriand e no Hospital da Polícia Militar-CE.

Lia Magalhães de Almeida

Bióloga, Doutora em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará, docente da Universidade Estadual do Ceará.

Lindelvania Matias de Santiago

Enfermeira, Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, enfermeira da Estratégia Saúde da Família da Prefeitura Municipal de Fortaleza.

Luís Sergio Fonteles Duarte

Nutricionista, Mestre em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, docente do Centro Universitário Estácio do Ceará.

Márcia Maria Mendes Marques

Agrônoma, Doutora em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia, pesquisadora do Laboratório de Bioquímica Humana da Universidade Estadual do Ceará.

Márcia Rubia Duarte Buchweitz

Nutricionista, Doutora em Ciências da Nutrição pela Universidade de Campinas, docente da Universidade Federal de Pelotas.

Maria Cecília Oliveira da Costa

Nutricionista, Doutora em Saúde Coletiva pelo Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, docente da Universidade Estadual do Ceará.

Maria Izabel Florindo Guedes

Agrônoma, Doutora em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará, docente do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Maria Luisa Pereira de Melo

Nutricionista, Doutora em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará, docente do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Maria Marlene Marques Ávila

Nutricionista, Doutora em Saúde Coletiva pelo Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Professora Associada da Universidade Estadual do Ceará, Coordenadora do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da UECE, docente do Curso de Graduação em Nutrição e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da UECE.

Nadia Tavares Soares

Nutricionista, Doutora em Saúde Coletiva pelo Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, docente do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Nayara de Souza Gomes

Nutricionista, Pós-Graduada em Nutrição Clínica (Residência) pelo Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, docente da Universidade Estadual do Ceará.

Patrícia de Araújo Rodrigues

Agrônoma, Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Estadual do Ceará, pesquisadora do Laboratório Neurociências e Comportamento da Universidade Federal do Ceará.

Paula Alves Salmito Rodrigues

Nutricionista, Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, docente da Universidade Estadual do Ceará.

Paulo César de Almeida

Estatístico, Doutor em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo, docente do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Paulo Henrique Machado de Sousa

Químico, Doutor em Ciências e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa, docente da Universidade Federal do Ceará e do Mestrado Acadêmico em Nutrição e Saúde da Universidade Estadual do Ceará.

Priscila Carmelita Paiva Dias Mendes Carneiro

Nutricionista, Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, docente da Universidade de Fortaleza.

Samara de Almeida Mesquita

Nutricionista, Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, docente do Centro Universitário Estácio do Ceará.

Sherida da Silva Neves

Nutricionista, Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, docente da Universidade de Fortaleza.

Thaís Helena de Pontes Ellery

Nutricionista, Mestra em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará, docente do Instituto Superior de Teologia Aplicada.