



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UnICEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

O CONSUMO DE CARNE VERMELHA E SEUS POSSÍVEIS
MALEFÍCIOS À SAÚDE
Mariana Corgosinho Ferreira
Prof. Simone Almeida

Brasília, 2017

1. INTRODUÇÃO

Os padrões de consumo alimentar, ainda que não de forma generalizada, têm sofrido mudanças importantes. Por exemplo, na América Latina e no Caribe, assim como em diversos outros pontos do globo, incluindo o povo japonês, a modernização do padrão de consumo alimentar tem sido modelada sobre o padrão norte americano da década anterior. O que está longe de ser o desejável, tanto do ponto de vista econômico quanto do nutricional. Esta dieta é rica em gorduras saturadas, açúcar refinado, e todos os tipos de aditivos. Além de pobre em hidratos de carbono, particularmente os complexos, rica em sal, baixa em teor de fibras e onde a principal fonte de proteína é a animal (TAGLE, 1988; MINTZ, 2001; MONTEIRO et al., 2000).

O consumo de carne cresceu no mundo todo, e mesmo no Japão, onde a dieta baseou-se durante muito tempo no arroz, nos peixes e nos inúmeros subprodutos da soja, apenas entre os anos de 1955 e 1978 o consumo que era de 5 quilos por habitante/ano, foi a 29 quilos. Um aumento de 24 quilos. No Ocidente, também pode-se dizer que da década de 50 a 1980, a carne foi um dos alimentos que mais cresceu em consumo, considerando as suas mais diferentes espécies. Nos Estados Unidos este consumo passou de 84 quilos por habitante/ano, a 116. Enquanto na França este número saltou de 71 a 108 quilos (BLEIL, 1998).

Atualmente, a produção global anual de carne vermelha gira em torno de 184 milhões de toneladas. O que reflete um alto consumo per capita, principalmente em países de alta renda (WOLK, 2017). Só no Brasil, esta produção que era de 169.875.520 cabeças de gado no ano 2000, saltou para 212.366.132 em 2014, um aumento de 25% (FAO, 2017).

Porém, nas últimas décadas enquanto o consumo de carne vermelha cresce em escala global, especialmente naqueles países em desenvolvimento, crescem também as evidências de que o seu consumo exagerado, em especial da carne processada, pode estar associado com o risco aumentado para diversas doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) como o diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, derrame, câncer (principalmente o colorretal) e conseqüentemente o aumento do risco de mortalidade (WOLK, 2017).

Apontadas como a principal causa de morte em todo o mundo nos dias de hoje, as DCNTs foram apontadas pela Organização Mundial da Saúde como responsáveis por 40 milhões das 56 milhões de mortes ocorridas no mundo todo

ano de 2015.

Na população estadunidense o diabetes apresenta uma prevalência média de 11% (25,6 milhões de pessoas) em adultos acima dos 20 anos de idade, dos quais 90-95% sofrem do tipo 2 da doença. E apesar da obesidade e inatividade física serem fatores de risco majoritários na doença, a dieta do indivíduo tem grande responsabilidade nesta prevalência (CDC, 2016;HU, 2001).

Só no Brasil, 21% dos entrevistados na PNS (Pesquisa Nacional de Saúde) de 2013 referiram diagnóstico médico de hipertensão arterial, 6,2% de diabetes (8,5% no mundo em 2014), e 4,2% referiram diagnóstico médico de algum tipo de doença cardiovascular (DCV) (OMS, 2017;BRASIL, 2014). Enquanto apenas no ano de 2016, foram estimados 16.600 novos casos de câncer de cólon e reto em homens, e aproximadamente 17.620 em mulheres. Que ao desconsiderar os tumores de pele não melanoma, foi o segundo tipo da doença mais frequente em homens na Região Sudeste (24,27 casos em 100mil habitante) e o terceiro nas Regiões Sul (22,35/100mil) e Centro-Oeste (14,16/100mil) (BRASIL, 2015).

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo realizar uma revisão bibliográfica a respeito dos reais efeitos adversos do consumo de carne vermelha, processada e não processada, para a saúde humana.

2. MÉTODOLOGIA

2.1. Desenho do estudo

Estudo observacional retrospectivo.

2.2. Metodologia

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão de literatura a respeito do tema, mediante consulta às bases de dados SciELO e PubMed e consulta às referências de revisões prévias. Na busca nos bancos de dados foram utilizadas as terminologias cadastradas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) criados pela Biblioteca Virtual em Saúde, desenvolvido a partir do Medical Subject Headings (MeSH) da U.S. National Library of Medicine, que permite o uso da terminologia comum em português e inglês. As palavras-chave utilizadas na busca foram: “Carne Vermelha”/”Red Meat”, “Carne Processada”/”Processed Meat”, “Resistência à Insulina”/”Insulin Resistance”, “Doenças Cardiovasculares”/”Cardiovascular Diseases”, “Mortalidade”/”Mortality” e “Emissão de GEE”/”GHG emissions”. Além disso, foram selecionados os seguintes filtros: texto completo gratuito, publicados no período de 2007 a 2017 (com algumas exceções para artigos antigos de grande relevância no assunto), estudos de revisão e ensaios randomizados e controlados. Foram excluídos os que não se adequaram ao tema dos objetivos propostos e seguidamente lidos os artigos na íntegra, eliminando os estudos feitos em animais; e selecionando os artigos originais, feitos em humanos, e que relacionem o consumo de carne vermelha e seus possíveis efeitos negativos a saúde

2.3. Análise de dados

A análise de dados foi iniciada com a leitura dos títulos. Em seguida a leitura dos resumos e ao final a leitura dos artigos na íntegra. Após a leitura dos títulos e resumos dos artigos foram excluídos aqueles que não contemplavam o tema.

Em seguida, foi realizada leitura minuciosa e crítica dos manuscritos para identificação dos núcleos de sentido de cada texto e posterior agrupamento de subtemas que sintetizassem as produções.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. O processamento e a cocção

A utilização de sais de nitrito e nitrato de sódio ou potássio no processamento de produtos embutidos de carne, é uma técnica secular que se dá com a finalidade de conferir cor e sabor aos produtos, além da ação antimicrobiana e antioxidante (CASSEN, 1997; SILVA, 1999), e prevenção de alterações organolépticas oriundas da rancidez oxidativa dos lipídios (HONIKEL, 2008; BREWER, 2009).

Porém, a aplicação destes sais acima do limite máximo estabelecido pela legislação vigente pode acarretar em sérios prejuízos à saúde, devido a possível manifestação de efeitos tóxicos agudos e crônicos. O nitrito ingerido em excesso pode agir sobre a hemoglobina e originar metahemoglobinemia, impedindo que ela exerça a função normal de transporte de oxigênio (YANG, 2005). A reação do íon nitrito com aminas e amidas presentes no meio também pode originar nitrosaminas e nitrosamidas que são substâncias consideradas carcinogênicas, mutagênicas e teratogênicas (EICHHOLZER & GUTZWILLER, 1998).

Durante o processamento térmico da carne são formados milhares de compostos voláteis que pertencem a diversas classes químicas: hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, lactonas, furanos, pirrans, pirroles, pirazinas, piridinas, fenóis, tiofenos, tiazolos, tiazolinas, oxazoles, e outros compostos nitrogenados ou sulfúricos. O sabor da carne específico da espécie é determinado por misturas de compostos voláteis que, no caso de produtos tratados termicamente, podem incluir até algumas centenas de compostos. Até 880 compostos voláteis já foram identificados em carne cozida (MOTTRAM, 1994).

A prática de cozinhar estas carnes em altas temperaturas (fritura e churrasco) pode levar ainda à produção de aminas heterocíclicas (HAAs), que pensa-se serem responsáveis pelo aumento do risco de surgimento de câncer em humanos (ROHRMANN et al., 2007). Além da contaminação ambiental e o processamento de alimentos, isto é, a defumação, o aquecimento (grelhar e / ou assar) e a secagem que permitem o contato direto entre alimentos e produtos de combustão, também podem ser fonte significativa de presença de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs) no alimento (PLAZA-BOLAÑOS, FRENICH & VIDAL, 2010; VIEGAS, 2012).

Os HAPs podem apresentar riscos à saúde humana uma vez que se tornam ativos no fígado, intestino e outros tecidos extra hepáticos para metabólitos reativos que interferem na função dos órgãos alvo, causando toxicidade fatal. Depois de absorvidos, os HAPs são distribuídos através do sangue para vários tecidos, especialmente aqueles com alto teor de gordura, e alguns são metabolizados em ativos mutagênicos de DNA ou compostos genotóxicos cancerígenos (epóxidos de diol) (MARQUES et al., 2011).

Dietas modernas são em grande parte processadas por calor, e como resultado, além desses compostos, possuem também altos níveis de produtos finais de glicação avançada (AGEs). Os AGEs dietéticos são conhecidos por contribuírem para o aumento do estresse oxidativo e inflamação, o que está ligado à recente epidemia de diabetes e doenças cardiovasculares. Além disso, estes compostos patogênicos têm sido ligados à indução e progressão de várias doenças crônicas (FORBES, SOLDATOS & THOMAS, 2005).

Uma vez que carnes vermelhas e carnes vermelhas processadas, em particular, já possuem altos níveis de AGEs a cada 100g (bife cru: 707 kU). Quando assada esta carne é “dourada” através da reação de Maillard, envolvendo a degradação dos anéis de tetrapirrole na mioglobina da proteína muscular, pode passar a números como: 7.484 kU/100g para a carne cozida e 11.270 kU/100g na carne grelhada (MCGEE, 2004; URIBARRI, 2010).

Além disso, segundo GERBER, SCHEED e WENK (2009) o ato de cozer-la diminuiu o teor absoluto de gordura em cerca de 17,9-44,4% e, portanto, influencia concomitantemente o conteúdo de diferentes ácidos graxos. Em seu estudo o corte de tecido adiposo visível, adicionalmente, representou diminuição do teor de gordura em cerca de 23,8-59,1%. O cálcio, o sódio, o potássio, o magnésio e o fósforo também diminuíram durante o cozimento em todos os cortes e processos de cozimento, enquanto o ferro e o zinco aumentaram na carne bovina. Todas as vitaminas diminuíram durante o cozimento, com a tiamina apresentando as maiores perdas, de 73% até 100%. Em conclusão, a cozedura e os diferentes cortes de carne afetam consideravelmente os nutrientes de várias maneiras e em graus diferentes, o que deve ser levado em consideração quando estimados os nutrientes ingeridos neste alimento.

3.2. O consumo de carne vermelha x doenças crônicas não transmissíveis

Apesar dos mecanismos patogênicos dos produtos finais de glicação avançada (AGEs) ainda não estarem claros para a ciência (URIBARRI et al., 2010) estudos em humanos têm indicado que os AGEs provenientes da dieta podem estar associados à progressão do Diabetes tipo 2 (BARBOSA et al., 2008; KELLOW & SAVIGE, 2013). Por exemplo, MICHA e colaboradores (2010) em seu estudo associou o consumo de carne vermelha processada com o aumento significativo da incidência de diabetes, com 19% de aumento do risco por 50g/dia. E 42% para doença cardíaca coronária. Em contraste, o consumo de carne vermelha não processada foi associado com uma tendência insignificamente maior para o risco aumentado de diabetes. Porém essa associação foi considerada intermediária quando considerado o consumo total de carne vermelha, representando 12% de aumento de risco por porção ao dia. Enquanto KIM e colaboradores (2015) afirmou em seu estudo que ácidos graxos saturados, AGEs, nitritos, ferro heme, N-óxido de trimetilamina, altos níveis de BCAAs e disruptores endócrinos são potencialmente contribuintes para a resistência insulínica. E que por mais que a carne seja uma boa fonte de nutrientes como o ferro, zinco e vitamina B12, ela certamente possui componentes prejudiciais. Suas altas concentrações de AGEs podem também aumentar a produção de proteínas C-reativas (PCR), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), moléculas de adesão celular vascular – 1 (VCAM-1), interleucina (IL) -1b e IL-6 gerando espécies reativas de oxigênio (ERO) (VLASSARA et al., 2002;) que acabam ocasionando processos de disfunção endotelial (HEIN et al., 2009).

Atualmente, WOLK (2017) verificou que a dieta restrita em AGEs em pacientes com diabetes mellitus do tipo 2 foi capaz de diminuir marcadores de estresse oxidativo e inflamação, e melhorar sua função endotelial e sensibilidade a insulina.

Por tanto, ainda sobre seus efeitos no diabetes, estudos indicam que a restrição de AGEs constitui uma estratégia importante na prevenção e na não-progressão da doença (VLASSARA et al., 2009).

O consumo excessivo de carne também pôde ser associado ao desenvolvimento do diabetes devido a sua alta biodisponibilidade de ferro heme, uma vez que a concentração aumentada de ferro no sangue pode contribuir para o aumento do risco de DM2 através do aumento da produção de glicose e diminuição

da sua utilização (RAJPATHAK et al., 2009). Além de suas concentrações de BCAAs e gorduras saturadas, que também foram associadas à resistência à insulina (FESKENS,SLUIK & VAN WOUDEBERGH, 2013 e MCCORMACK et al., 2013).

Os nitritos e nitratos presentes na carne são convertidos a nitrosaminas no nosso metabolismo, composto químico contribuinte para o dano do DNA e geração de ERO envolvida na geração de aductos proteicos, peroxidação lipídica, e ativação de citocinas pró-inflamatórias (DE LA MONTE et al., 2009). Estes também são responsáveis pelo aumento da produção de óxido nítrico, composto que na presença de superóxidos é transformado em um forte oxidante citotóxico (o peroxinitrito), que pode potencialmente influenciar no DM2 e suas complicações, doenças cardiovasculares e neurodegenerativas (PACHER et al., 2007).

A prática de cozinhar carnes em altas temperaturas (fritura e churrasco) pode também levar à produção de compostos carcinogênicos como aminas heterocíclicas (HAAs) (TURESKY, 2007) e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs) (EFSA, 2005). Cujo o último, tem seu potencial carcinogênico associado aos seus metabólitos. Isso por que em geral, estes compostos são metabolizados em fenóis, catecolos e quinonas, resultando na formação de epóxidos de diol, catiões radicais ou o-quinonas redox-ativas, que podem reagir com o DNA gerando adutos de DNA (MOORTHY,CHU & CARLIN, 2015). Que por sua vez, podem causar incompatibilidade na replicação do DNA e assim causar diversas outras doenças, por exemplo o câncer (YANG et al., 2012).

PhIP, MeIQx, DiMeIQx, B(a)P e MDM são (os principais) tipos de HAAs significativamente associados ao incremento no risco de adenoma colorretal, enquanto apenas MeIQx, DiMeIQx e MDM apresentaram relação significativa quando considerado o risco de carcinoma colorretal (CHIAVARINI et al., 2017). Que de acordo com a teoria da sequência adenoma-carcinoma, na maioria dos casos se desenvolve a partir de pólipos de adenoma pré formados (CUI et al., 2017). Estes compostos também foram associados ao câncer de cabeça e pescoço, cavidade oral (PERLOY et al., 2017), pancreático (TAUNK et al.,2016), de mama (ZHENMING et al., 2011;JING et al., 2016) e outros. Enquanto o consumo de carne vermelha também foi considerado fator de risco para o desenvolvimento do câncer colorretal devido sua influência na microbiota intestinal (TUAN & CHEN, 2016).

Diversos estudos associam este consumo ao aumento do risco para doenças cardiovasculares em geral (ABETE et al., 2014;SUN, 2012;SINHA et al.,

2009). A carne processada por exemplo, possui 4 vezes mais sódio, substância a qual se mostrou responsável por aumentar amplamente a pressão sanguínea, a resistência vascular periférica e a redução da complacência arterial, e 1,5 vezes mais nitratos do que a não processada (FRANK et al., 2010). Estudos também constataram uma importante atuação das substâncias conservantes (fim para o qual o sódio é mais utilizado) no aumento do risco cardiovascular associado ao consumo da carne vermelha. Constatou se inclusive que o consumo de 100g/dia de carnes processadas dobra os risco de desenvolvimento de DCV (EUA, 2013).

Usando as estimativas da Frota Global de Doenças de 2004 para o UK-11, ASTON e colaboradores (2012) constatou que a diminuição do consumo de carnes vermelhas processadas e não processadas levariam a redução das perdas de saúde em relação aos dados atuais, de aproximadamente 50.960 anos de esperança de vida corrigida pela incapacidade (EVCI) (ou esperança de vida saudável) por ano para cardiopatia isquêmica, 5.421 EVCI por ano para diabetes e 13.761 EVCI por ano para câncer colorretal. E caso os efeitos sobre essas doenças fossem independentes uns dos outros, a redução total em EVCI seria de 70 142 / ano, o equivalente a quase 1% das perdas de saúde por causas gerais do Reino Unido em 2004.

Enquanto outro estudo aplicado na Itália, onde o consumo médio semanal de carnes observado foi de 791 g, com variações geográficas claras e diferenças por gênero. A carne vermelha foi o componente mais importante e por si só representou 40% do consumo total. O consumo adulto de carne vermelha por semana foi de 406 gramas, também com grandes variações geográficas e de gênero. Foi constatado que se a população italiana adulta consumisse a quantidade recomendada de carne vermelha não processada seriam evitados 3,7% e 3,3% das mortes causadas por câncer colorretal e DCV. E 5% e 6,4% das mortes por câncer colorretal e DCV se a população italiana passasse a ingerir a quantidade recomendada de carnes processadas (FARCHI et al., 2017).

3.3. O consumo de carne vermelha e seu impacto ambiental

A produção de carne vermelha significa um importante custo para o meio ambiente (HEDENUS et al., 2014), onde seu impacto se dá através da emissão de gases de efeito estufa, uso de energia fóssil, uso de água e alterações na qualidade dessa água, poluindo a com produtos de resíduos animais, fertilizantes e pesticidas. No ano de 2006, essa produção já representava cerca de 18% das emissões globais de gases de efeito estufa. Sendo os principais contribuintes o metano (CH₄) de fermentação entérica, óxido nitroso (N₂O) de estrume e fertilizante, e dióxido de carbono (CO₂) da mudança de finalidade de uso da terra e uso de energia agrícola (STEINFELD et al., 2006). As emissões de gases de efeito estufa, quando expressas como equivalentes de CO₂ por kg de alimento, relacionadas à produção de 1 kg de carne variam substancialmente, de 50 para o cordeiro, 30 para a carne e 10 para a carne de porco, para 4 para a carne branca (galinha, peru e caça) e 2,6 para o peixe (ASTON;SMITH;POWLES, 2012). A AHDB (Agriculture and Horticulture Development Board) (2009) sugere que só a produção inglesa de carne bovina está gerando atualmente um Potencial de Aquecimento Global de cerca de 13,9 kg de CO₂ equivalente, e está consumindo mais de 31 Megajoules de energia primária por quilograma de carne produzida.

Um estudo realizado por WEIDEMA e colaboradores (2008) concluiu que o consumo de carne e produtos lácteos na UE-27 contribui, em média, com 24% dos impactos ambientais do seu consumo final total, ao mesmo tempo em que constituem apenas 6% do valor econômico. Para as diferentes categorias de impacto, a contribuição da carne e produtos lácteos varia de 6% para 47% dos impactos do consumo final total na UE-27. Quando considerado o kg de peso abatido, há uma clara diferença entre os três tipos de carne. Onde a carne bovina apresenta impactos ambientais quatro a oito vezes maiores do que as aves, e até cinco vezes maior que a carne de porco. Estas diferenças são menos pronunciadas quando se compara a intensidade do impacto ambiental (impacto por Euro gasto) dos três tipos de carne, onde a carne de porco tem a menor intensidade de impacto para a maioria das categorias (até menos 40% do impacto das aves e 23 % do impacto da carne bovina).

Mekonnen e Hoekstra (2012) estimaram a “pegada de água” da produção de cada tipo de carne, dentre as quais a carne vermelha apresentou os maiores

números. Sendo necessários 15.400 m³ de água na produção de 1 tonelada de carne bovina, enquanto esse número cai para 4.300 m³/ton no caso da produção de frango. Desse ponto de vista, a dieta mediterrânea a qual apresenta um alto consumo per capita de proteínas de fonte animal (incluindo laticínios) acaba sendo um padrão de pegada de água também muito elevado. A cerca disso VANHAM e colaboradores (2016) analisou os impactos dos variados tipos de dieta nas principais cidades dos países mediterrâneos (dieta padrão, dieta saudável carnívora, dieta pesco-vegetariana e dieta vegetariana) nesses dados. Nesse estudo ele apresenta que aquelas dietas mais “saudáveis” (onde há diminuição ou exclusão da carne vermelha) resultam numa diminuição importantíssima na sua pegada de água per capita/dia, enquanto as vegetarianas apresentam resultados ainda mais significativos. A dieta saudável com consumo de carnes apresentou uma diminuição de 19 a 43% dessa pegada, enquanto a pesco vegetariana pôde diminuí-la em até 28 a 52%, e a vegetariana chegou a números de 30 a 53%.

VANHAM e colaboradores (2017), também aplicou este estudo com foco nas dietas das principais cidades nórdicas, onde em geral, o consumo de laticínios e carnes já é reduzido em relação ao resto da região, e o consumo de peixes e frutos do mar é priorizado. E encontrou resultados também significativos, onde a dieta saudável com o consumo de carnes pode representar uma diminuição de 9 a 24% dessa pegada, enquanto a pesco vegetariana pôde diminuí-la em até 29 a 37%, e a vegetariana 36 a 44%. Quando considerada a cadeia de produção específica da pecuária italiana, foi observado que uma mudança nos padrões de consumo de carne bovina no país, do cenário atual de 406 gramas/semana/pessoa, para o cenário mediterrâneo de 150 gramas/semana/pessoa, poderia economizar mais de 8.000 GgrCO₂eq/ano (emissões totais de gases de efeito estufa/ ano). Esta estimativa varia de 9.713 a 13.776 GgrCO₂eq/ano, quando a análise foi baseada na média mundial de Potencial de Aquecimento Global. Também foi constatado que no cenário atual, as emissões de GEE provenientes do consumo de carne pode variar de 5.302 para os cortes de baixa qualidade para 3.193 GgrCO₂eq/ano para os de alta qualidade. A mudança para o cenário mediterrâneo, juntamente com a opção dos italianos de consumirem melhores cortes de carne, poderia representar uma economia de mais de 4.000 GgrCO₂eq ao ano (FACHI et al., 2017).

3.4. Perspectiva mundial

Com todo o contexto ambiental preocupante que se agrava no mundo desde muito tempo, na tentativa de combater/amenizar seus efeitos na saúde humana e toda a perspectiva desastrosa que isso trás a população, as autoridades globais têm cada vez mais voltado sua atenção para o desenvolvimento sustentável através de diversos mecanismos. O Protocolo de Kyoto, por exemplo foi um tratado internacional firmado em 1997, que tem como objetivo fazer com que os países desenvolvidos assumissem o compromisso de reduzir a emissão de GEE afim de aliviar o impactos do aquecimento global (UN,1998). Outro exemplo desses tratados, o Acordo de Paris,foi firmado no ano de 2016 e que tem como objetivo fortalecer essa a resposta global à ameaça das mudanças climáticas, no contexto do desenvolvimento sustentável e os esforços para erradicar a pobreza. Além de objetivos específicos, como: controlar o aumento de temperatura global média e fomentar o desenvolvimento sustentável (baixa emissão de GEE) de forma que não ameace a produção de alimentos (FCCC, 2015).

Porém, de acordo com material produzido pela FAO em 2006 que relaciona a produção agropecuária e os problemas ambientais, existem dois fatores que dificultam bastante essa luta em relação à emissão de gases. O primeiro deles é a falta de compreenssão (pelas autoridades e pela população) da natureza e extensão do impacto da agropecuária no meio ambiente, e o segundo, derivado dessa falta de entendimento, é a ausência de um quadro político conducente a práticas ambientalmente benignas em muitos casos, e sua rudimentaridade. Frequentemente os existentes abordam múltiplos objetivos e apresentam certa falta de coerência. Pior ainda, as políticas existentes muitas vezes exacerbam o impacto do gado no meio ambiente. Este documento destaca ainda a consciência dessa negligência, e o fato do desenvolvimento econômico ser priorizado em detrimento do meio ambiente.

Uma vasta literatura resumida de forma abrangente por SMITH e colaboradores (2007) sugere nesse sentido, medidas como a melhora da remoção de carbono, através de medidas para restaurar degradação terrenos, arborização, plantio direto ou não, e incorporação de matéria orgânica. A otimização do uso de nutrientes, com a dosagem e tempo precisos quanto a aplicação de fertilizantes orgânicos e inorgânicos e incorporando leguminosas que fixam nitrogênio em

rotações. Melhora da produtividade, através de abordagens que aumentem o rendimento de produção comestível por unidade de emissões geradas, incluindo: colheita e criação de animais; otimização de alimentação e aditivos e manejo de pragas e doenças. Gerenciamento e beneficiamento dos resultados, incluindo estrume e biomassa vegetal e compostagem e uso de digestão anaeróbica. E reduzindo a intensidade da produção de carbono por combustível através de melhorias na eficiência energética e o uso de combustíveis alternativos tais como biomassa, biogás, energia eólica e solar.

E apesar de eficazes, DORWARD (2012) sugere que as ações de mitigação existentes focadas em evoluções tecnológicas na produção agropecuária visando a redução de emissão de gases podem não ser suficientes. Estima se inclusive que a demanda de carne e produtos lácteos deva se duplicar até o ano de 2050, como resultado da combinação do crescimento populacional e aumento do consumo per capita desses produtos. Logo, mesmo que fossem comprovadas e possíveis as reduções de 50% das emissões até esse ano, esses números seriam facilmente invalidados pelo crescimento do número de animais para acompanhar este processo. Consequentemente, por mais importante que seja, a tecnologia e o melhor gerenciamento por si só dificilmente seriam capazes de reduzir de forma integral as emissões de GEE. Fazendo se necessário, ainda que não estejam claros os níveis de cortes a serem feitos neste consumo, que ocorram mudanças também nos padrões de consumo alimentar da população, o que inclui não só a redução do consumo per capita de carne mas também de produtos lácteos, a redução de desperdício, a preferência por alimentos sazonais e locais, dentre outras (GARNETT, 2009). Instituições públicas internacionais (WHO & TUFTS UNIVERSITY, 1998) também já recomendam a redução no consumo de gordura animal e carne vermelha na maioria dos países desenvolvidos.

Um comparativo realizado entre os guias alimentares brasileiro e norte americano confere que devido a prevalência da deficiência de ferro na nossa população, o guia brasileiro ainda encoraja o consumo de carne como uma boa fonte desse nutriente. E que apesar deste guia aconselhar a opção por fontes proteicas mais saudáveis como aquelas mais pobres em gorduras saturadas (leguminosas e carnes de aves) e ricas em gorduras insaturadas (como nozes e peixes), é necessário que os riscos para doenças crônicas associados a esses alimentos sejam expostos com clareza. O estudo ainda sugere o padrão

mediterrâneo, caracterizado pela alta ingestão de frutas, vegetais, nozes, grão integrais e azeite de oliva, moderada ingestão de peixes e álcool e baixa ingestão de carne e produtos lácteos, como um bom padrão a ser recomendado nos guias alimentares (SICHIERRI, 2010).

Atualmente diversos guias alimentares já estão baseando suas recomendações não somente em dietas nutricionalmente adequadas, mas também sustentáveis. O guia brasileiro é um exemplo disso ao incluir em suas recomendações o incentivo ao consumo de alimentos in natura e minimamente processados e ao abordar outros fatores importantes no ato de comer, como a comensalidade, a valorização da cultura e alimentos regionais, tão bem como a valorização da culinária (MONTEIRO et al., 2015). Os guias sueco e holandês por sua vez, vão um pouco mais longe e trazem recomendações que aconselham a redução do consumo de carne vermelha e carne processada, e até o limita a não mais de 500 gramas/ semana, no caso da Holanda. Trazendo também informações sobre seu impacto ambiental (HOLANDA, 2011; SUÉCIA, 2015).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos sugerem e comprovam os malefícios do consumo de carne vermelha para a saúde humana, principalmente no caso das carne processadas, estando relacionado com diversas doenças crônicas não transmissíveis e com um maior risco de mortalidade conseqüentemente. E que seu consumo, bem como suas recomendações devem ser limitados

Além de sua relação com doenças com o diabetes mellitus, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer, devido a presença de compostos carcinogênicos gerados em seus processos de cocção também é comprovado por diversos autores os impactos ambientais negativos da produção deste alimento, dentre os quais estão o elevadíssimo consumo de água e sua poluição, as elevadas e majoritárias emissões de gases de efeito estufa, além do uso de combustíveis fósseis e agrotóxicos e o desmatamento para a criação do gado.

E apesar da existência de diversos acordos e políticas a cerca da redução da emissão de gases de efeito estufa, e em alguns desses o impacto da produção de carne vermelha e outras já serem considerados, os seus reais efeitos e seus malefícios à saúde precisam ser esclarecidos à população e levados mais a sério na criação de políticas públicas. E principalmente, profissionais da saúde (em especial o profissional nutricionista) precisam estar atualizados a respeito do assunto afim de serem guiados a recomendações mais saudáveis e sustentáveis, uma vez que este é o seu papel.

REFERÊNCIAS

ABETE, Itziar et al. Association between total, processed, red and white meat consumption and all-cause, CVD and IHD mortality: a meta-analysis of cohort studies. *British Journal Of Nutrition*, [s.l.], v. 112, n. 05, p.762-775, 16 jun. 2014

ASTON, Louise M; SMITH, James N; POWLES, John W. Impact of a reduced red and processed meat dietary pattern on disease risks and greenhouse gas emissions in the UK: a modelling study. *Bmj Open*, [s.l.], v. 2, n. 5, p.172-181, 10 sep. 2012.

BARBOSA, Júnia H. P.; OLIVEIRA, Suzana L.; SEARA, Luci Tojal. O papel dos produtos finais da glicação avançada (AGEs) no desencadeamento das complicações vasculares do diabetes. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, [s.l.], v. 52, n. 6, p.940-950, ago. 2008.

BELLAVIA, Andrea et al. Differences in survival associated with processed and with nonprocessed red meat consumption. *American Society for Nutrition* vol. 100 n. 3 p. 924-929, sep. 2014.

BLEIL, Suzana Inez. O Padrão Alimentar Ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. *Revista Cadernos de Debate*, [s.l.], v. 6 p. 1-25, 1998.

BREWER, Mary S. Irradiation effects on meat flavor: a review. *Meat Science* ,v.81, p.1-14, jan. 2009.

CASSENS, R.G. Residual nitrite in cured meat. *Food Technology*, v. 51, n. 2, p. 53-55, 1997.

CHIAVARINI, Manuela et al. Dietary Intake of Meat Cooking-Related Mutagens (HCAs) and Risk of Colorectal Adenoma and Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, [s.l.], v. 9, n. 6, p.514-514, 18 maio 2017.

CLARKE, Rachel et al. Dietary Advanced Glycation End Products and Risk Factors for Chronic Disease: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *Nutrients*, [s.l.], v. 8, n. 3, p.125-125, 1 mar. 2016.

CUI, Guanglin et al. Temporal and spatial changes of cells positive for stem-like markers in different compartments and stages of human colorectal adenoma-carcinoma sequence. *Oncotarget*, [s.l.],v. 8 p. 45311-45322, 10 jul. 2017.

LA MONTE, Suzanne M de et al. Nitrosamine exposure exacerbates high fat diet-mediated type 2 diabetes mellitus, non-alcoholic steatohepatitis, and neurodegeneration with cognitive impairment. *Molecular Neurodegeneration*, [s.l.], v. 4, n. 1, p.54-54, dec. 2009.

AHDB. Change in the Air: The English Beef and Sheep Production Roadmap – Phase 1. Kenilworth: **EBLEX** Nov 2009. Disponível em: <<http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp-content/uploads/2013/06/Change-in-the-Air.pdf>> . Acesso em: 10 agosto 2017.

EICHHOLZER, M.; GUTZWILLER, F. Dietary nitrates, nitrites, and N-nitroso compounds and cancer risk: a review of the epidemiologic evidence. *Nutrition Reviews*, v. 56, n. 4, p.95-105, apr. 1998.

EUA. The Third National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES III. *National Center for Health Statistics Centers for Disease Control and Prevention*. Hyattsville, Maryland: Sep. 2013. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/index.htm>> . Acesso em: 11 agosto 2017.

EFSA. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in Food Chain on a request from the Commission related to fumonisins as undesirable substances in animal feed. *The EFSA Journal* v. 235 p. 1 – 32, July, 2005.

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2006. Disponível em: <www.fao.org/faostat/en/#data/QA> . Acesso em: 10 agosto 2017.

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2017. Disponível em: < www.fao.org/faostat/en/#data/QA > . Acesso em: 10 agosto 2017.

FARCHI, Sara et al. Meat consumption reduction in Italian regions: Health co-benefits and decreases in GHG emissions. *Plos One*, [s.l.], v. 12, n. 8, p.1-19, 15 ago. 2017

FESKENS, Edith J. M.; SLUIK, Diewertje; VAN WOUDEBERGH, Geertruida J.. Meat Consumption, Diabetes, and Its Complications. *Current Diabetes Reports*, [s.l.], v. 13, n. 2, p.298-306, 25 jan. 2013.

FORBES, J.M., SOLDATOS, G., THOMAS, M.C. Below the radar: advanced glycation end products that detour “around the side”. Is HbA1c not an accurate enough predictor of long term progression and glycaemic control in diabetes? *The Clinical Biochemist Reviews*, v. 26 n. 4 p. 123-134, 26 nov. 2005.

SACKS, Frank M.; CAMPOS, Hannia. Dietary Therapy in Hypertension. *New England Journal Of Medicine*, [s.l.], v. 362, n. 22, p.2102-2112, 3 jun. 2010.

FU, Zhenming et al. Well-done meat intake and meat-derived mutagen exposures in relation to breast cancer risk: the Nashville Breast Health Study. *Breast Cancer Research And Treatment*, [s.l.], v. 129, n. 3, p.919-928, 3 maio 2011.

GARNETT, Tara. Livestock-related greenhouse gas emissions: impacts and options for policy makers. *Environmental Science & Policy*, [s.l.], v. 12, n. 4, p.491-503, jun. 2009

DORWARD, Leejiah J.. Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? A comment. *Food Policy*, [s.l.], v. 37, n. 4, p.463-466, ago. 2012.

GOLD, M. The Global Benefits of Eating Less Meat. **Compassion in World Farming Trust**. Petersfield, United Kingdom, 2004. Disponível em: Disponível em: <<https://www.ciwf.org.uk/media/3817742/global-benefits-of-eating-less-meat.pdf>> .

Acesso em: 10 agosto 2017.

HOLANDA. Health Council of the Netherlands. Guidelines for healthy diet: the ecological perspective. **The Hague: Health Council of the Neatherlands**. p.2 jun. 2011.

HEDENUS, Fredrik; WIRSENIUS, Stefan; JOHANSSON, Daniel J. A.. The importance of reduced meat and dairy consumption for meeting stringent climate change targets. *Climatic Change*, [s.l.], v. 124, n. 1-2, p.79-91, 28 mar. 2014.

HEIN, T.W. et al. Human C-reactive protein induces endothelial dysfunction and uncoupling of eNOS in vivo. **Atherosclerosis**. v. 206 n. 1 p.61-8, sep. 2009.

HONIKEL, Karl-Otto. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products .**Meat Science** , v.78, p.68-76, jan. 2008.

JOSHI, Amit D. et al. Meat intake, cooking methods, dietary carcinogens, and colorectal cancer risk: findings from the Colorectal Cancer Family Registry. **Cancer Medicine**, [s.l.], v. 4, n. 6, p.936-952, 7 abr. 2015.

KELLOW, N J; SAVIGE, G S. Dietary advanced glycation end-product restriction for the attenuation of insulin resistance, oxidative stress and endothelial dysfunction: a systematic review. **European Journal Of Clinical Nutrition**, [s.l.], v. 67, n. 3, p.239-248, 30 jan. 2013.

KIM, Yoona; KEOGH, Jennifer; CLIFTON, Peter. A review of potential metabolic etiologies of the observed association between red meat consumption and development of type 2 diabetes mellitus. **Metabolism**, [s.l.], v. 64, n. 7, p.768-779, jul. 2015.

MARQUES, António et al. New tools to assess toxicity, bioaccessibility and uptake of chemical contaminants in meat and seafood. *Food Research International*, [s.l.], v. 44, n. 2, p.510-522, mar. 2011.

MCGEE, Harold. *On Food and Cooking: The Science and Lore of the Kitchen*. New York: Scribner, 2004.

MEKONNEN, M.M. & HOEKSTRA, A.Y. A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products *Department of Water Engineering and Management*, University of Twente, P.O. Box 217, 7500 AE Enschede, The Netherlands, v. 109 n. 9 p.3232–3237 28 Fev. 2012.

MICHA, R.; WALLACE, S. K.; MOZAFFARIAN, D.. Red and Processed Meat Consumption and Risk of Incident Coronary Heart Disease, Stroke, and Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circulation*, [s.l.], v. 121, n. 21, p.2271-2283, 17 maio 2010.

MINTZ, S.W. Comida e antropologia: uma breve revisão. *Revista Brasileira de Ciências Sociais* v. 16 n. 47 outubro 2001.

MONTEIRO, Carlos Augusto; MONDINI, Lenise; COSTA, Renata BI. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Revista de Saúde Pública*, [s.l.], v. 34, n. 3, p.251-258, jun. 2000.

MONTEIRO, Carlos Augusto et al. Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil. *Public Health Nutrition*, [s.l.], v. 18, n. 13, p.2311-2322, 24 jul. 2015.

MOORTHY, Bhagavatula; CHU, Chun; CARLIN, Danielle J.. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: From Metabolism to Lung Cancer. *Toxicological Sciences*, [s.l.], v. 145, n. 1, p.5-15, 24 abr. 2015.

MOTTRAM, D.S. Review in meat flavour. In: PIGGOTT, J.R.; PATTERSON, A. (Eds.) **Understanding natural flavours**. Glasgow: Blackie. p.140-177. 1994

PACHER, P.; BECKMAN, J. S.; LIAUDET, L.. Nitric Oxide and Peroxynitrite in Health and Disease. **Physiological Reviews**, [s.l.], v. 87, n. 1, p.315-424, 1 jan. 2007.

SUN, Qi. Red Meat Consumption and Mortality. **Archives Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 172, n. 7, p.555-563, 9 abr. 2012.

PERLOY, Andy et al. Intake of meat and fish and risk of head–neck cancer subtypes in the Netherlands Cohort Study. **Cancer Causes & Control**, [s.l.], v. 28, n. 6, p.647-656, 5 abr. 2017.

PLAZA-BOLAÑOS, Patricia; FRENICH, Antonia Garrido; VIDAL, José Luis Martínez. Polycyclic aromatic hydrocarbons in food and beverages. Analytical methods and trends. **Journal Of Chromatography A**, [s.l.], v. 1217, n. 41, p.6303-6326, out. 2010.

QIU, Jiong-liang. Nutritional factors and gastric cancer in Zhoushan Islands, China. **World Journal Of Gastroenterology**, [s.l.], v. 11, n. 28, p.4311-4316, 28 jul. 2005.

RAJPATHAK, Swapnil N. et al. The role of iron in type 2 diabetes in humans. **Biochimica Et Biophysica Acta (bba) - General Subjects**, [s.l.], v. 1790, n. 7, p.671-681, jul. 2009.

ROHRMANN, Sabine et al. Intake of heterocyclic aromatic amines from meat in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Heidelberg cohort. **British Journal Of Nutrition**, [s.l.], v. 98, n. 06, p.1112-1115, 19 jul. 2007.

SACKS, Frank M.; CAMPOS, Hannia. Dietary Therapy in Hypertension. **New England Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 362, n. 22, p.2102-2112, 3 jun. 2010.

SUÉCIA. Find your way to eat greener, not too much and be active. **National Food Agency**. Jun. 2015. Disponível em: <<https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/english/food-habits-health-environment/dietary-guidelines/kostraden-eng-a4-utskriftversion.pdf>> . Acesso em: 10 agosto 2017.

SICHIERI, Rosely et al. Dietary recommendations: comparing dietary guidelines from Brazil and the United States. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 26, n. 11, p.2050-2058, nov. 2010.

SILVA, J.A. Ocorrência e controle de *clostridium botulinum* em produtos cárneos curados. **Revista Tecnológica e Ciências de Carnes**, v. 1, n. 1, p. 44-56, 1999.

SINHA, Rashmi et al. Meat Intake and Mortality. **Archives Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 169, n. 6, p.562-71, 23 mar. 2009.

SMITH, P., MARTINO, D., CAI, Z. et al. Agriculture. In Climate Change 2007: Mitigation. **Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Metz, B., Davidson, O.R., Bosch, P.R., Dave, R., Meyer, L.A. (eds)], Cambridge University Press, New York, NY. 2007.

STEINFELD, Hennig et al. Livestock's Long Shadow: environmental issues and options. **FAO** Roma, 2006. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM> > . Acesso em: 10 agosto 2017.

TAGLE, M.A. Mudanças nos padrões de consumo de alimentos na América Latina. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición** v. 38 p. 750-765, 1988.

TAUNK, Pulkit; HECHT, Eric; STOLZENBERG-SOLOMON, Rachael. Are meat and heme iron intake associated with pancreatic cancer? Results from the NIH-AARP diet and health cohort. **International Journal Of Cancer**, [s.l.], v. 138, n. 9, p.2172-2189, 18 jan. 2016.

TUAN, Juan; CHEN, Ying-xuan. Dietary and Lifestyle Factors Associated with Colorectal Cancer Risk and Interactions with Microbiota: Fiber, Red or Processed Meat and Alcoholic Drinks. ***Gastrointestinal Tumors***, [s.l.], v. 3, n. 1, p.17-24, 18 dez. 2015.

TURESKY, Robert J.. Formation and biochemistry of carcinogenic heterocyclic aromatic amines in cooked meats. ***Toxicology Letters***, [s.l.], v. 168, n. 3, p.219-227, fev. 2007.

URIBARRI, Jaime et al. Advanced Glycation End Products in Foods and a Practical Guide to Their Reduction in the Diet. ***Journal Of The American Dietetic Association***, [s.l.], v. 110, n. 6, p.911-916, jun. 2010.

VANHAM, D. et al. Water consumption related to different diets in Mediterranean cities. ***Science Of The Total Environment***, [s.l.], v. 573, p.96-105, dez. 2016.

VANHAM, D.; GAWLIK, B.m.; BIDOGLIO, G.. Food consumption and related water resources in Nordic cities. ***Ecological Indicators***, [s.l.], v. 74, p.119-129, mar. 2017.

VIEGAS, O. et al. Effect of charcoal types and grilling conditions on formation of heterocyclic aromatic amines (HAs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in grilled muscle foods. ***Food And Chemical Toxicology***, [s.l.], v. 50, n. 6, p.2128-2134, jun. 2012.

VLISSARA, H. et al. Nonlinear partial differential equations and applications: Inflammatory mediators are induced by dietary glycotoxins, a major risk factor for diabetic angiopathy. ***Proceedings Of The National Academy Of Sciences***, [s.l.], v. 99, n. 24, p.15596-15601, 12 nov. 2002.

WEIDEMA, B.P. et al. Environmental Improvement Potentials of Meat and Dairy Products. Report for the ***European Commission Joint Research Centre*** European Communities, 2008. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/265497785_Environmental_Improvement_Potentials_of_Meat_and_Dairy_Products> . Acesso em: 10 agosto 2017.

WHO & TUFTS UNIVERSITY. Mantenerse en forma para la vida : necesidades nutricionales de los adultos mayores **Organización Panamericana de la Salud** n. 595 p. 119 1998.

WOLK, Alicja. Potential health hazards of eating red meat. **Journal Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 281, n. 2, p.106-122, 6 set. 2016.

YANG, P. et al. CpG Site-Specific Hypermethylation of p16INK4 in Peripheral Blood Lymphocytes of PAH-Exposed Workers. **Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention**, [s.l.], v. 21, n. 1, p.182-190, 25 out. 2011.