

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA ZONA SUL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM GASTRONOMIA

SILVANA DA SILVA LOPES

PROPRIEDADES NUTRICIONAIS DO MAXIXE E DO QUIABO

TERESINA-PI

2015

SILVANA DA SILVA LOPES

PROPRIEDADES NUTRICIONAIS DO MAXIXE E DO QUIABO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior em Tecnologia em Gastronomia do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Gastronomia.

Orientador: Prof.Dr. Alessandro de Lima

TERESINA-PI

2015

SILVANA DA SILVA LOPES

PROPRIEDADES NUTRICIONAIS DO MAXIXE E DO QUIABO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior em Tecnologia em Gastronomia do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Gastronomia.

Orientador: Dr. Alessandro de Lima

Trabalho Aprovado em: _____

Prof. Dr. Alessandro de Lima
(IFPI)

ProfªMsc. Luanne Moraes Vieira
(IFPI)

ProfªMsc. Rosália Maria Tôrres de Lima
(IFPI)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, saúde e força para enfrentar as dificuldades ao longo da vida, em especial na realização de mais este aprendizado.

Ao meu estimado professor orientador Dr. Alexandro de Lima pela compreensão, dedicação e paciência, sobretudo quanto às orientações, sugestões e correções para o desenvolvimento deste trabalho, bem como pelo incentivo e apoio, quanto às disciplinas por ele ministradas, durante o curso.

Aos meus amados pais, Francisca Antonia e Agenor, aos meus queridos e adoráveis irmãos Rosiana e Francisco, pela força, incentivo e persistência nas horas difíceis e de desânimo.

Ao Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, por ter proporcionado os meios necessários ao aprendizado e pelo conhecimento que adquiri e levarei pela vida a fora. Neste, incluo todos os professores que tive a oportunidade de aprender com eles, e demais funcionários que fazem parte desta instituição.

Aos meus amigos que me acompanham sempre apoiado nas minhas decisões, dando o apoio sempre quando necessito.

Aos meus colegas de turma pela colaboração e troca de experiências e aprendizado nas aulas, trabalhos e conversas, ao longo do curso.

A minha querida cadela Pitty, que me acolhe todos os dias ao chegar em casa, pelo carinho nas horas de cansaço, proporcionando um conforto renovado a cada dia.

A todos que de uma forma ou de outra contribuíram para a concretização de mais uma etapa em minha vida, os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

O objetivo geral deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre as informações científicas existentes acerca das propriedades nutricionais dos frutos amplamente consumidos no estado do Piauí, maxixe e quiabo. Como metodologia utilizou-se da pesquisa exploratória descritiva baseada em levantamento bibliográfico em artigos publicados em revistas indexadas nas bases de dados PubMed, Lilacs, SciELO, Google Acadêmico, além de livros didáticos. Quanto à estrutura do trabalho foi mostrado inicialmente uma breve introdução ao tema alimento funcional, para depois ser apresentado as concepções acerca dos radicais livre, os principais formadores de radicais livres, estresse oxidativo, antioxidante e alimentos funcionais. A seguir foi tratado mais especificamente das características, propriedades e benefícios destes dois frutos com potencial funcional. Como resultado, foi apresentado como estes frutos podem ser aliados à alimentação diária, contribuindo de forma elementar na prevenção e melhoria em quadro de doenças crônicas degenerativas.

Palavras-chave: Alimento funcional; Antioxidantes; Maxixe; Quiabo; Radicais livres.

ABSTRACT

The aim of this study was to perform a literature review on existing scientific information on the nutritional properties of widely consumed fruits in the state of Piauí, gherkin and okra. The methodology we used descriptive exploratory study based on literature in articles published in journals indexed in the databases PubMed, Lilacs, SciELO, Google Scholar, and textbooks. As for the structure of the work was first shown a brief introduction to functional food theme, to be presented after the conceptions of free radicals, the main form free radicals, oxidative stress, antioxidant and functional foods. The following was treated more specifically the characteristics, properties and benefits of these fruits with functional potential. As a result, it was presented as these fruits can be combined with the daily diet, contributing elemental form in the prevention and improvement in the context of chronic degenerative diseases.

Keywords: Functional food; Antioxidants; Maxixe; Okra; Free radicals.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS.....	9
2.1 Objetivo Geral	9
2.2 Objetivos Específicos	9
3 MATERIAIS E MÉTODOS	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4. 1 Radicais livres	11
4.1.1 Radicais livres de oxigênio	11
4.1. 2 Radicais livres de nitrogênio	13
4. 2 Estresse oxidativo	13
4. 3 Antioxidantes.....	16
4. 4 Alimento funcional	20
5 QUIABO COMO ALIMENTO FUNCIONAL	26
5.1 Caracterização	26
5.2 Propriedades do Quiabo.....	27
5.3 Benefícios do Quiabo	29
6 MAXIXE COMO ALIMENTO FUNCIONAL.....	31
6.1 Caracterização	31
6.2 Propriedades do maxixe.....	32
6.3 Benefícios do Maxixe	34
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a relação entre propriedades funcionais contidas nos alimentos e suas contribuições como forma de prevenir doenças vem sendo amplamente estudada no meio científico. São várias as pesquisas e trabalhos científicos que trazem especificações acerca das propriedades funcionais de determinados alimentos que consumidos habitualmente na dieta diária proporcionam benefícios a pessoas que os consomem de forma regular. O reconhecimento de que uma alimentação rica em vegetais, a exemplo da dieta da população mediterrânea e da população asiática, diminuem o risco de aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis despertou o interesse por trabalhos científicos publicados nas últimas duas décadas sobre a relação entre dieta e saúde, muitos deles, destacando o extraordinário potencial dos alimentos para manter ou melhorar o estado de saúde dos consumidores (MARQUEZ, 2014).

Os alimentos não são mais visto apenas como uma fonte de saciedade ou de suprimento de nutrientes essenciais ao bom funcionamento do corpo. A dieta tem sido reconhecida como ferramenta na prevenção de várias doenças crônicas não transmissíveis, e diversos estudos são realizados para verificar a eficácia de determinados alimentos na redução do risco destas doenças (COSTA; ROSA, 2010). Neste contexto destacam-se os alimentos funcionais, sobretudo aqueles com ação antioxidante.

Os antioxidantes são compostos químicos com capacidade de reagir com os radicais livres e assim restringir os efeitos maléficos ao organismo (PIMENTEL; FRANCKI; GOLLUCHE, 2005). Além disso, são capazes de inibir o processo oxidativo mesmo em baixas concentrações quando comparado ao substrato oxidável (OGA; CAMARGO; BATISTUZZO, 2008).

Estes antioxidantes podem ser naturais ou sintéticos e participam, de alguma forma, na inibição do processo oxidativo deteriorativo, seja nos alimentos ou no organismo animal. Entre os principais antioxidantes encontrados nos alimentos podem-se citar os compostos fenólicos, as vitaminas C e E, os carotenoides, os minerais zinco e selênio, dentre outros (MANCINI et al., 2005).

A ação antioxidante pode se dar de várias formas: ligando-se competitivamente ao oxigênio, retardando a etapa de iniciação, interrompendo a

etapa de propagação pela destruição ou por ligações dos radicais livres, inibindo estabilizadores e estabilizando hidroperóxidos (OETTERE; ARCE; APOTO, 2006).

Evidências epidemiológicas e laboratoriais mostram que o estresse oxidativo causado por radicais livres é importante na gênese de variadas doenças e também no envelhecimento, estando bem sedimentado o papel protetor das dietas equilibradas nutricionalmente e ricas em antioxidantes contra doenças crônicas, câncer e doenças cardiovasculares (OLIVEIRA; MARCHINI, 2008).

Para Oliveira e Marchini (2008) a provável explicação para a ação protetora de frutas e vegetais no retardo ou prevenção de doenças crônicas, é que são fontes de vitaminas, nutrientes, minerais, fibras dietéticas e outros componentes bioativos.

Dessa forma o presente trabalho que tem como tema: **“Propriedades nutricionais do maxixe e do quiabo”**, teve como objetivo geral realizar um levantamento bibliográfico acerca das informações científicas publicadas sobre os frutos maxixe e quiabo identificando suas propriedades nutricionais. A pesquisa justifica-se pela importância dos valores nutricionais destes frutos devido à composição nutricional contendo, água, vitaminas, sais minerais e aminoácidos, que são nutrientes essenciais para manutenção do organismo humano, possuindo também propriedades antioxidantes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Realizar um levantamento bibliográfico sobre as informações científicas existentes acerca das propriedades nutricionais dos frutos amplamente consumidos no estado do Piauí, maxixe e quiabo.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar revisão sistemática sobre conceitos gerais de antioxidantes, estresse oxidativo, radicais livres e alimentos funcionais;
- Buscar e sistematizar as informações sobre as propriedades nutricionais e antioxidantes dos frutos maxixe e quiabo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma pesquisa exploratória descritiva baseada em levantamento bibliográfico. Foram pesquisados artigos publicados em revistas indexadas nas bases de dados PubMed, Lilacs, SciELO, Google Acadêmico, além de livros didáticos, nos idiomas português, inglês e espanhol, utilizando-se os seguintes termos indexadores: maxixe e antioxidante, maxixe e valor nutricional, maxixe e compostos bioativos, quiabo e antioxidante, quiabo e valor nutricional, quiabo e compostos bioativos. A pesquisa às bases de dados foi realizada entre os meses de julho a novembro de 2014.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de entender melhor os benefícios nutricionais e antioxidantes das hortaliças maxixe e quiabo, e ciente da complexidade que alguns termos são utilizados quando tratam do assunto, devem-se apresentar em primeiro plano as concepções acerca de radicais livres, estresse oxidativo, antioxidantes naturais e alimentos funcionais, como segue:

4. 1 Radiais livres

De acordo com a composição dos átomos e das moléculas, os elétrons juntam-se geralmente de dois em dois, formando pares combinados. Os radicais livres são considerados espécies reativas, independentes que possuem um ou mais elétrons não pareados (LEITE; SARNI, 2002).

Este elétron não agrupado no átomo ou na molécula aumenta a sua reatividade química, o que acarreta uma instabilidade, por tenderem a ligar o elétron não pareado com outro que esteja presente em estruturas próximas à sua formação, atuando-se como receptores (oxidantes) ou como doadores (redutores) de elétrons (LEITE; SARNI, 2002).

A carga dos radicais livres podem se apresentar como neutra, positiva ou negativa. O mais simples é representado por um átomo de hidrogênio com um próton e um único elétron. O oxigênio é o principal fornecedor de radicais livres. Ainda como exemplos de radicais livres têm-se o superóxido, os radicais hidroxila, do óxido nítrico e do ácido hipoclorito.

4.1.1 Radicais livres de oxigênio

Os radicais livres são responsáveis por parte da destruição de microorganismos durante o processo conhecido como fagocitose, que se caracteriza como procedimento imprescindível na proteção contra infecções, e atuam como fatores de transcrição na sinalização intracelular, induzindo a apoptose, mais conhecido como morte celular programada.

No que se refere às consequências adversas, a existência destes radicais tem sido correlacionada com a carcinogênese, na progressão de doenças

cardiovasculares, na patogênese da sepse e doenças oculares (catarata e degeneração macular), em complicações do diabetes mellitus, disfunções cognitivas associadas ao envelhecimento e também na isquemia tecidual seguida de reperfusão que ocorre em procedimentos cirúrgicos (LEITE; SARNI, 2002).

Já o radical superóxido é provocado pela reação entre moléculas de substâncias que fazem parte da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria e no retículo endoplasmático e outras (como as catecolaminas e os tetrahidrofolatos) com o oxigênio, em virtude do metabolismo aeróbico (LEITE; SARNI, 2002). Somente uma parcela pequena do oxigênio inspirado é utilizada para fabricar radicais superóxido originados por acidentes químicos, como causa natural da existência no organismo de moléculas que necessitam de oxigênio. Assim, as células fagocitárias produzem superóxido como parte do mecanismo de defesa imunológica para eliminar microorganismos patogênicos, contudo nas doenças inflamatórias crônicas esta produção torna-se excessiva, provocando lesões nos tecidos.

Se o oxigênio é parcialmente reduzido pela recepção de dois elétrons, produz o peróxido de hidrogênio; se receber apenas um elétron produz o radical superóxido. O peróxido de hidrogênio não pode ser considerado um verdadeiro radical livre, por ter sua órbita externa pareada, todavia por ser uma substância altamente hidrossolúvel e entrar facilmente na célula, age como precursor da formação de outros radicais livres (LEITE; SARNI, 2002). Tanto o peróxido de hidrogênio quanto o radical superóxido são extremamente tóxicos, pois atacam os ácidos graxos das membranas celulares, ocasionando lesão celular.

Essas substâncias são consideradas tóxicas por conta da conversão em radical hidroxila. Assim, radicais livres como hidroxila são bastante danosos, por acarretar quebra e mutações nas bases de DNA levando a modificações na expressão genética, mutação e apoptose celular, variações de cadeias protéicas e peroxidação lipídica e conseqüentemente prejuízo do transporte intercelular. A peroxidação lipídica causada nas paredes do endotélio vascular pode provocar danos como, por exemplo, a aterosclerose, o risco de acidente vascular cerebral e o infarto do miocárdio.

4.1. 2 Radicais livres de nitrogênio

Por conseguinte, temos o nitrogênio, outro elemento que atua na formação dos radicais livres, especificamente o óxido nítrico, cujo precursor é a L-arginina. Dentre as principais funções deste, vale ressaltar a regulação da pressão arterial e a sinalização intercelular (LEITE; SARNI, 2002). Neste sentido, percebe-se que a ação tóxica como radical livre coopera de forma significativa para a lesão dos tecidos que sucede nos processos inflamatórios crônicos e também na sepse, caracterizada por um conjunto de manifestações graves em todo o organismo produzidas por uma infecção.

Neste sentido, o óxido nítrico é sintetizado a partir da arginina por ação do óxido nítrico sintetase, enzima presente no endotélio e nos macrófagos. Gera relaxamento do endotélio vascular (vasodilatação com redução da resistência periférica), impede agregação plaquetária e desempenha importante papel na síndrome de lesão por isquemia-reperfusão (LEITE; SARNI, 2002). De acordo com o autor supracitado, tem meia vida muito curta, por volta de milésimos de segundo, podendo rapidamente se transformar em radical livre com efeito vasoconstritor, anulado pela presença de vitamina C, que recupera o óxido nítrico.

Independente da situação de reperfusão pós-isquemia, a superprodução de óxido nítrico por macrófagos no transcorrer da inflamação tem sido implicada no choque séptico e em outros processos crônicos relacionados à presença de macrófagos ativados.

Tem-se ainda a enzima superóxido-dismutase, que previne a conversão do óxido nítrico em suas formas oxidativas, apresentando efeito sinérgico com a L-arginina.

4. 2 Estresse oxidativo

O termo “estresse” é conhecido na vida cotidiana como tradução do estado ansioso, nervoso e agitado, sobrecarregado de uma pessoa com uma carga horária exaustiva e cansaço laboral. Com as células existentes no corpo humano ocorre situação parecida que também são suscetíveis do mesmo mal, o qual se dar o nome de “estresse oxidativo” (SOUZA, 2014).

O Estresse oxidativo é designado pela condição que ocorre excesso de radicais livres quando comparado com o sistema de proteção específico, presente em cada célula.

Contudo, o sistema protetor realiza sua função de defender a estrutura celular de efeitos danosos, provocados pelas espécies reativas do oxigênio no corpo humano. Assim, os elétrons livres presentes na molécula de oxigênio originam os radicais livres, que em alta quantidade causam prejuízos ao organismo.

Segundo BIANCHI; ANTUNES (1999), o estresse oxidativo pode ser entendido como desequilíbrio entre moléculas oxidantes e antioxidantes, ocasionando como consequência danos celulares em virtude da quantidade demasiada de radicais livres.

Subentende-se que o estresse oxidativo ocorre quando a formação de moléculas prejudiciais, denominadas de radicais livres, está acima da capacidade protetora das defesas antioxidantes. Os radicais livres são átomos quimicamente ativos, ou seja, moléculas que se mostra em uma quantidade ímpar de elétrons na sua órbita externa.

Por conter um ou mais elétrons ímpares, os radicais livres são altamente instáveis, pois agem de forma peculiar e invasora no organismo tentando se apropriar ou doar elétrons e, ocasionam danos que prejudicam as células, proteínas e DNA (material genético). Tal processo de oxidação pode ser observado em diversos produtos, sendo exemplos das consequências do seu efeito, o ranço no óleo, a cor marrom em maçãs e bananas descascadas e a ferrugem no ferro (PARNES, 2014).

O desequilíbrio entre a formação e a remoção dos radicais livres no organismo, resultante da redução dos antioxidantes endógenos ou do avanço da geração de espécies oxidantes, provoca um estado pró-oxidante que incita a ocorrência de danos oxidativos em macromoléculas bem como nas estruturas celulares, ou mesmo ocasionando implicações como a morte celular (JÚNIOR; HÖEHR; VELLASCO, 2001).

Os efeitos mais conhecidos do estresse oxidativo no meio científico são exemplificados pelo envelhecimento precoce, por conta da falência das células, podendo desenvolver doenças como alguns tipos de câncer, mal de Parkinson, entre outras doenças (SOUZA, 2014). Por conseguinte, na atualidade, nota-se que os hábitos pouco saudáveis adquiridos pela população são os principais acentuantes

do problema, vale destacar entre estes hábitos a ingestão de bebidas alcoólicas, alimentação inadequada, uso do cigarro, além de uma vida agitada e corrida por conta das atividades cotidianas.

Sabe-se que em virtude da ação de respirar ou mesmo da produção de energia pelo organismo, existe a produção de radicais livres de oxigênio, como visto, são moléculas muito reativas, no qual, em quantidades pequenas não produzem malefícios ao organismo, pois agem como mecanismo de defesa. Contudo, quando se concentram em grandes proporções causam prejuízos à manutenção da saúde.

Ferreira e Abreu (2007) afirmam que o estresse oxidativo pode ter causas naturais, segundo a autora supracitada, ela esclarece que o mesmo ocorre em situações de exercício físico intenso, ou em processos inflamatórios; contudo também pode ocorrer em circunstâncias não naturais como a presença de xenobióticos no organismo ou em situações relacionadas com diversas doenças.

Em vista disso, a produção descontrolada de radicais livres já foi evidenciada como causa, ou até mesmo corroborando com o aparecimento de múltiplas doenças, entre elas, vários tipos de câncer, diabetes, doenças cardiovasculares e desordens neurológicas, entre outras.

Ademais, sabe-se que a produção de espécies reativas de oxigênio tem sido ultimamente associada ao processo de envelhecimento, deste modo, estima-se que cerca de aproximadamente 70% das doenças crônicas e dos custos associados as mesmas possam ser prevenidos (FERREIRA; ABREU, 2007).

De posse deste conhecimento, é possível estabelecer medidas de controle da produção em grande escala destas espécies reativas de oxigênio, ou seja, dos radicais livres.

Tal controle pode acontecer quando se equilibra níveis adequados de antioxidantes e quelantes de radicais livres, seja melhorando a qualidade da dieta, aumentando o consumo diário de vegetais, leguminosas e frutos, seja evitando comportamentos conducentes a uma maior produção de radicais livres e espécies reativas de oxigênio como o tabaco e a exposição excessiva a poluentes ambientais e xenobióticos (FERREIRA; ABREU, 2007).

Neste contexto, foram desenvolvidas pesquisas que abordasse a função dos antioxidantes, conhecidos pelo seu potencial de neutralizar os radicais livres, o qual pode ser ingerido através de uma alimentação rica nestes componentes como também produzidos pelo organismo.

Assim, algumas práticas eficazes para controlar o estresse oxidativo é a ingestão de alimentos que contenham uma boa quantidade de antioxidantes, a fim de contrabalançar a presença de radicais livres, causadores do estresse oxidativo. Como exemplo de alimentos difundidos com características antioxidantes, têm-se os alimentos ricos em vitamina A e C (frutas cítricas) e carotenoides (cenoura, beterraba) (BIANCHI; ANTUNES, 1999).

Por fim, sabendo-se que o estresse oxidativo pode trazer consequências maléficas quando os radicais livres se encontram em altos níveis e que o consumo de alimentos com propriedades antioxidantes podem amenizar este efeito, propiciando a manutenção da saúde ao prevenir o aparecimento de doenças crônicas, dessa forma faz-se necessário a explanação da função destes compostos antioxidantes.

Seguindo esta linha de pensamento, serão apresentadas as concepções acerca dos antioxidantes, bem como dos principais antioxidantes naturais conhecidos no meio científico, a fim de identificar sua importância acrescentados à alimentação diária para controle dos efeitos decorrentes do excesso de radicais livres no organismo.

4. 3 Antioxidantes

Com o objetivo de minimizar os danos causados pelos radicais livres, o organismo desenvolveu alguns mecanismos de proteção, ou seja, mecanismos capazes de neutralizar os riscos causados pelos radicais livres às células do organismo. A estas substâncias capazes de desempenhar esta função específica de proteção dar-se o nome de antioxidantes.

De acordo com Renz (2003) os efeitos danosos provocados pelos radicais livres no organismo podem diversificar significadamente de acordo com o tipo de organismo atingido, o respectivo estado fisiológico, suas defesas antioxidantes e sua dieta, bem como diversos tecidos de um mesmo ser vivo reagem e são afetados diferentemente por estes efeitos.

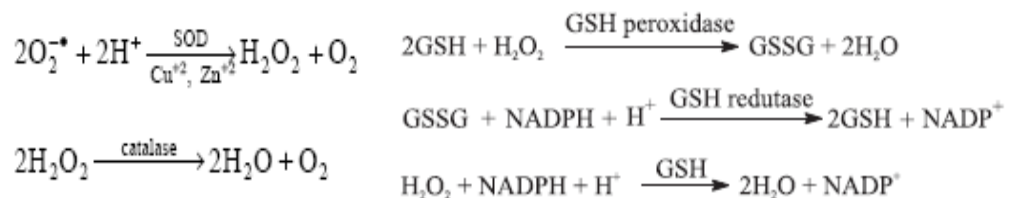
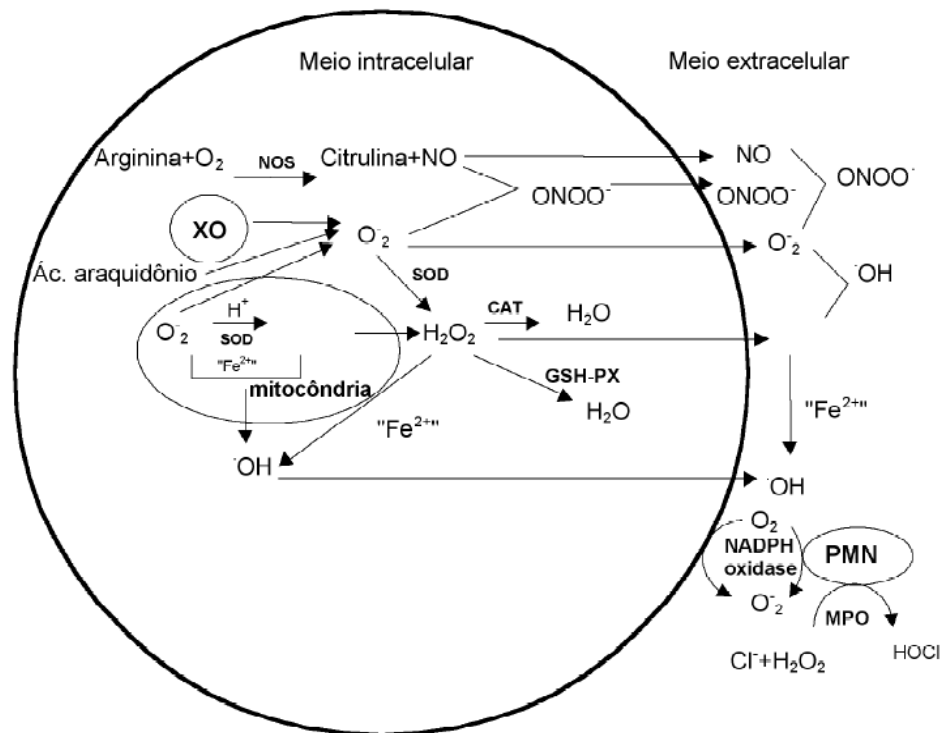
Com efeito, as defesas antioxidantes protegem os tecidos e líquidos corpóreos dos males provocados pela ação dos radicais livres provenientes da atividade normal do metabolismo, quer pela resposta à inflamação e às doenças, quer pela ação decorrente de formas ou meios externos.

Por estar em constante atividade no organismo, os radicais livres sem a combinação com as defesas antioxidantes podem acarretar males à saúde. Por esta razão, a presença de antioxidantes é indispensável para diversas atividades do organismo, dentre elas para a remoção do oxigênio do meio, varredura dos radicais livres, sequestro dos metais catalisadores da formação de radicais livres, aumento da geração de antioxidantes endógenos ou mesmo a interação de mais de um mecanismo (BARREIROS; DAVIDI; DAVIDI, 2014).

De acordo com a estrutura dos agentes antioxidantes, os mesmos podem ser classificados como enzimáticos e não enzimáticos. Podem ser classificados ainda de acordo com sua ação sobre os radicais livres em scavenger, o qual age transformando um radical livre em outro menos reativo, ou quencher, neste caso atua de forma mais intensa, neutralizando por completo o radical livre através da absorção de toda a energia de excitação (RENTZ, 2003).

O primeiro sistema a entrar em ação é o sistema enzimático, pois age evitando o acúmulo de ânion radical superóxido e do peróxido de hidrogênio. O referido sistema é composto por diversas enzimas, entre elas se destacam a superóxido dismutase, a glutathione peroxidase e a catalase, conforme figura 1.

Figura 1: Esquema simplificado dos sistemas oxidantes e antioxidantes que atuam na célula. As abreviações e símbolos são definidos como: NOS (óxido nítrico sintase), NO (óxido nítrico), ONOO⁻ (peróxido nítrico), XO (xantina oxidase), O₂⁻ (radical ânion superóxido), PMN (neutrófilos polimorfonucleares), MPO (mieloperoxidase), HOCl (ácido hipoclorídrico), ·OH (radical hidroxila), H₂O₂ (peróxido de hidrogênio), SOD (superóxido dismutase), CAT (catalase) e GSH-PX (glutathionaperoxidase) (Adaptado de SILVEIRA, 2004).



O procedimento de ação destas enzimas será descrito a seguir:

- *Superóxido dismutase* – atua convertendo dois ânions radicais superóxidos em um peróxido de hidrogênio, possui meia vida curta (menos de 10 min). A superóxido dismutase pode suceder de três formas de acordo com o metal associado a ela (Cu e Zn no citoplasma de eucariontes, Mn na matriz mitocondrial e Fe em bactérias).

- *Glutation peroxidase* – esta enzima está localizada no citosol e na matriz mitocondrial, que atua diminuindo o peróxido de hidrogênio e hidropeptídeos orgânicos devido ao glutathione (GSH), um tripeptídeo de ácido α -glutâmico, cisteína e glicina, o qual age como co-substrato da glutathione peroxidase. Sua propriedade de doador de elétrons, a qual poderá ser regenerada através da glutathione redutase com transferência de hidrogênio do NADPH. A glutathione peroxidase comumente aparece associada ao Selênio, podendo ocorrer também independente do mesmo. É mais comum a ação da glutathione peroxidase no fígado e eritrócitos, contudo podem acontecer igualmente no coração, pulmões e músculo.
- *Catalase* – esta enzima atua sobre o peróxido de hidrogênio transformando-o em água e oxigênio. Por estar situada nos peroxissomos, tem ação diminuta em órgãos como o coração e o cérebro, pois eles possuem relativamente poucos peroxissomos, nesse caso, a ação antioxidante desta enzima ocorre nesses órgãos quando os radicais livres atingem a circulação sanguínea, por meio da catalase eritrocitária.

Outro sistema de defesa contra os efeitos oxidativos é a defesa não enzimática. Estas, por sua vez, são subdivididas em antioxidantes hidrofílicos (glutathione, vitamina C, indóis, catecóis) e lipofílicos (bioflavonas, vitamina A, vitamina E). Destes hidrofílicos, a vitamina C age com a função de scavenger, além de atuar como regeneradora da vitamina E, no caso de um tocoferol (RENZ, 2003).

Assim, pelo fato da vitamina C ser hidrossolúvel, conserva maior ação no plasma sanguíneo, no entanto, a vitamina E, por ser lipossolúvel, tem maior desempenho em membranas celulares. Já o ácido úrico apresenta propriedade antioxidante por conta da capacidade dos uratos de sequestrar os radicais livres. Por último, tem-se a ação dos estrógenos, caracterizados como antioxidantes pela sua ação como scavengers, diminuindo a oxidação lipídica das lipoproteínas de baixa densidade (RENZ, 2003).

Além da vitamina C, outro grupo que atua como mecanismo de defesa antioxidante muito conhecida são os carotenoides, os quais se destacam os β -carotenos, precursores da vitamina A, e o licopeno, responsável por conferir a coloração avermelhada ao tomate, melancia, uva, entre outros vegetais. Seu efeito

na circulação, junto com as lipoproteínas absorvidas na superfície intestinal se apresenta como sequestradores de lipoperóxidos.

Encontra-se também no conjunto de antioxidantes, aqueles que são sintéticos, compostos fabricados em laboratórios, que em sua maioria tem propriedades parecidas ou mesmo idênticas aos antioxidantes naturais, agindo contra os agentes oxidativos, como exemplo tem-se o BHT, BHA e TBHq (RAMALHO; JORGE, 2014).

Em suma, as principais fontes dos antioxidantes não enzimáticos são adquiridas pelo organismo através da alimentação rica nestes compostos. Sabendo-se que eles estão presentes principalmente em frutas, verduras e legumes, e das suas implicações na melhoria da saúde do organismo é de fundamental importância o incremento destes alimentos na dieta diariamente para prevenir doenças, aumentando a qualidade de vida.

A respeito destas propriedades benéficas dos alimentos atribui-se o nome de propriedade funcional, o qual proporciona melhoria na saúde das pessoas que as consomem diariamente. Após a descoberta deste potencial que determinados alimentos contêm relacionados ao estudo na prevenção de doenças e de sua importância, para maior aprofundamento da temática abordada será discorrido sobre os conceitos e definições dos alimentos funcionais.

4. 4 Alimento funcional

A noção de que os alimentos poderiam ser utilizados no tratamento de doenças emergiu desde o surgimento da civilização, quando nossos ancestrais já utilizavam os alimentos não somente para se manterem alimentados, mas também com a finalidade de curar ferimentos e enfermidades (PIMENTEL; FRANCHI; GOLLUCHE, 2005).

Com o passar dos tempos e desenvolvimento das civilizações e das ciências surgiram pesquisas que apontavam a relação de uma alimentação mais saudável com uma vida mais longa, com melhor qualidade de vida.

Inicialmente os estudos relacionados a alimentos ponderavam em torno de sua composição e a princípio a preocupação de recomendação médica era estabelecida de forma proibitiva, o qual se devia evitar comer isso ou aquilo por conter muita gordura, muito açúcar ou muito sal. Contudo não existia uma

preocupação em indicar uma dieta que contivesse alimentos que proporcionassem benefícios ao corpo além do aspecto nutritivo.

Os alimentos pioneiros apresentados com algum tipo de modificação para aumentar seu valor nutritivo, com a inclusão de sais minerais, datam da década de 1920 (ALIMENTO FUNCIONAL. In: WIKIPÉDIA, 2014). Posteriormente, houve um incremento de novas tecnologias aplicadas à produção de alimentos em várias especificações, por exemplo, quanto aos novos ingredientes, embalagens, equipamentos e processos.

Após essa época, depois desta explosão e do apelo por uma alimentação saudável, notava-se uma predisposição a adequação de novas maneiras alimentares, em especial, após os anos da década de 1970 e 1980, onde a procura por característica que além da segurança alimentar e aspectos nutricionais, pudessem oferecer um benefício adicional ao consumidor (DONIZETI FERREIRA, 2014).

O foco por uma alimentação mais saudável veio à tona há pouco tempo, com as novas tecnologias aplicadas à área de alimentos, pois até então a busca por uma alimentação mais rápida, para atender a demanda atual de pessoas correndo do trabalho para casa, ou para a escola, e sem tempo de se alimentar adequadamente incentivou a população a aderir a lanches e refeições rápidas, pobres em nutrientes como as consumidas com frequência em fast food.

O movimento *Fast Food* surgiu nos Estados Unidos, mas com a globalização se estendeu por vários países, o qual acarretou problemas de saúde pública associados à má alimentação. Não é à toa que os americanos são recordistas em altos níveis de doenças como diabetes, colesterol alto, obesidade, entre outras. Em contrapartida, na Europa onde a alimentação é composta por dietas ricas em frutas, verduras e fibras, em síntese, uma alimentação mais natural tem-se uma qualidade de vida melhor (PIMENTEL; FRANCHI; GOLLUCHE, 2005).

Com o aparecimento destas doenças provocadas pela alimentação inadequada, teve início um empenho por parte da comunidade científica e dos governos em estudar a relação de uma alimentação rica em fibras, frutas e verduras com a melhoria da expectativa de vida, o aparecimento de enfermidades da natureza mencionada e melhorias em quadros patológicos. Neste contexto, pesquisadores descobriram os alimentos funcionais, capazes de nutrir o corpo além

de apresentarem outras propriedades benéficas ao bom funcionamento do organismo.

Após a descoberta das propriedades funcionais dos alimentos, outros estudos foram capazes de comprovar através de pesquisas científicas o potencial funcional destes alimentos. Ao se associar a alimentação rica em substâncias contidas nestes alimentos ao tratamento de doenças, constatou-se que pessoas que consomem estes alimentos diariamente, aliado a prática de atividades físicas, inibiam o aparecimento de algumas doenças, refletindo assim na melhoria da qualidade de vida e no aumento da expectativa de vida.

A relevância da alimentação balanceada com fins da manutenção da saúde tem fomentado o interesse pela comunidade científica em desenvolver diversas pesquisas, com vistas a atestar a eficácia de determinados alimentos na prevenção de doenças.

Nos anos de 1980, estudos produzidos no Japão, apontaram que os alimentos analisados na pesquisa além de satisfazerem às necessidades nutricionais básicas desempenhavam efeitos fisiológicos benéficos (PIMENTEL; FRANCHI; GOLLUCHE, 2005).

Ao passo que após uma década de árduo trabalho, em 1991, a categoria de alimentos foi regulamentada recebendo a denominação de "Foods for Specified Health Use" (FOSHU). O qual traduzindo o termo para o português recebe o título de Alimentos Funcionais ou Nutracêuticos (DONIZETI FERREIRA, 2014).

No Brasil, a definição de alimentos funcionais está expressa na portaria nº398 de 30/04/1999, da Secretaria da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde, que possui competências para legislar acerca do setor de alimentos, juntamente com o Ministério da Agricultura, conforme segue:

Alimento funcional é todo aquele alimento ou ingrediente que, além das suas funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica. (1999, p. 2)

Assim, entendemos que os referidos alimentos são importantes fontes de nutrientes para nutrição, que quando incluídos na dieta moderadamente produzem benefícios à saúde daqueles que ingeri-los e que não causem consequências danosas à saúde.

O desenvolvimento de produtos com diferencial funcional além do enfoque nutricional teve influência de aspectos como os altos custos com o tratamento de doenças adquiridas, a disseminação de estudos expondo a ligação entre uma alimentação saudável associada a uma boa saúde, e por último, os interesses econômicos e comerciais da indústria alimentícia (STELLA, 2014).

A ANVISA, como órgão regulador no setor de alimentos no país tem jurisdição para estabelecer as normas no que tange ao tema, assim como determinar quais os alimentos possuem tais propriedades funcionais, ou substâncias com estas características, bem como sua rotulagem de produtos para venda no mercado. Devendo sempre que surgir novos produtos, ser submetida à análise pelo órgão, ocasião em que deverá ser apresentado um relatório técnico para estudo pelos analistas, a fim de se demonstrar sua funcionalidade (ANVISA, 1999).

Para comprovar a funcionalidade de um produto novo o fabricante deve apresentar através de provas científicas a comprovação de alegação das propriedades funcionais aplicadas ao novo produto, bem como se estas são verdadeiras e que o consumo do mesmo não implica em danos a saúde de quem vier a consumir, mas contribui para benefícios à saúde (STELLA, 2014). Ressalte que deve conter de forma explícita no rótulo da embalagem, que tais benefícios são referentes à prevenção geral da saúde e redução do risco de doenças, e não responsáveis pela cura de determinada doença.

Quanto à classificação química dos alimentos funcionais, Pimentel; Franchi e Golluche (2005, p. 19) afirmam:

Para fins de instrução acadêmica, triagem clínica, desenvolvimento de alimentos funcionais e recomendações dietéticas, as substâncias bioativas em alimentos funcionais podem ser organizadas de diversas maneiras, dependendo do interesse específico. Uma delas é quanto sua natureza química e molecular que permite categorizá-los de acordo com seu grupo molecular.

Neste sentido, existem várias formas de classificar as substâncias com efeitos funcionais contidas nos alimentos, sendo a mais usual para fins de compreensão aquela que leva em consideração sua natureza química, segundo o autor supracitado podem ser divididas em isoflavonas, flavonóides e compostos fenólicos, carotenoides, ômega-3, fitosteróis, fibras, probióticos e prébióticos.

Em se tratando das propriedades correlacionadas à saúde, provenientes dos alimentos funcionais podem ser procedentes de constituintes já presentes nesses

alimentos como no caso das fibras e dos antioxidantes (vitamina E, C, betacaroteno) o qual se apresenta em frutas, verduras, legumes e cereais integrais ou por meio da adição de componentes que alterem suas propriedades originais, acrescidos durante o processo de fabricação dos produtos industrializados, de caráter funcional, a exemplo, leite fermentado, biscoitos vitaminados, cereais matinais ricos em fibras, leites enriquecidos com minerais ou ácido graxo ômega 3 (OLIANI, 2014).

Ainda referindo-se aos alimentos industrializados, alguns contêm concentrações muito baixas dos componentes funcionais, neste caso, sendo coerente o consumo de uma porção significativa do alimento para se observar o efeito benéfico especificado na rotulagem do produto, o que não se verifica muito custo benefício em certos casos.

Por exemplo, no caso do leite enriquecido com ômega 3, tem-se que seria mais fácil e vantajoso, adquirir o leite comum e consumir outra fonte natural de ômega 3, no caso, o peixe. A explicação é de que os alimentos com apelo funcional entre os industrializados sem este diferencial são mais caros, até mesmo pelo fato de demandarem pesquisas de alto custo para sua elaboração. Além disso, o fato de o peixe conter não somente o ômega 3, mas outros nutrientes como proteínas de boa qualidade, vitaminas e minerais. Sendo assim, infere-se que o produto contendo a substância funcional não substitui por completo o alimento do qual foi obtido tal composto, uma vez que apresenta apenas uma característica do mesmo e não sua composição total.

Assim, os alimentos funcionais ideais para a alimentação são aqueles encontrados em alimentos consumidos na dieta habitual, com isso, deve-se dar preferência aos alimentos naturais. Vale lembrar que os vegetais em geral se constituem como principal fonte destes compostos.

Referindo-se ainda em relação aos produtos fabricados com aspecto funcional, vale ressaltar que apenas a ingestão desse tipo de alimento, com o objetivo de expor a um risco menor a determinadas doenças, não é suficiente se não houver a associação com um novo estilo de vida, incluído neste além de hábitos alimentares saudáveis, a prática de atividades físicas regulares.

Por certo, com o objetivo de aumentar a expectativa de vida dos brasileiros e simultaneamente a diminuição do aparecimento de doenças crônicas, a exemplo de enfermidades como obesidade, aterosclerose, hipertensão, osteoporose, diabetes e

câncer, está havendo uma atenção maior, por parte da população assim como dos órgãos públicos de saúde com a alimentação.

Para os brasileiros, a importância do uso destes alimentos para a saúde é observada pelo fato dos brasileiros enfrentarem um avanço das doenças crônicas degenerativas, consequência do estilo de vida desequilibrado que envolve hábitos alimentares inadequados e sedentarismo (FREIRE, 2014).

Diante deste problema, hábitos alimentares adequados como a ingestão de alimentos pobres em gorduras saturadas e, sobretudo com quantidades significativas de fibras, contidas principalmente em frutas, legumes, verduras e cereais integrais, aliado a um estilo de vida saudável, incluindo a prática de atividades físicas regulares, ausência de fumo e prudência no consumo de álcool, se configuram como medidas preventivas a fim de minimizar a propensão a doenças. Como consequência há um aumento da qualidade de vida em todas as suas fases, desde a infância à velhice.

Uma alimentação composta por diversos alimentos naturais, consumidos rotineiramente, onde se apresenta com variações de todos os grupos alimentares, já garantirá uma quantidade suficiente de substâncias com propriedades funcionais. Assim sendo, deve se levar em conta quanto ao consumo de alimentos funcionais a opção por produtos naturais em vez dos processados, pois neste caso é dispensável a aquisição de produtos funcionais processados industrialmente haja vista que os mesmos possuem um custo mais elevado, sem falar que não se descarta a possibilidade de perda de parte dessa propriedade funcional do que se fosse ingerido de uma fonte natural.

No estado do Piauí, o quiabo e o maxixe por serem produtos típicos regionais, apesar de terem pouco valor comercial, mas são amplamente utilizados no preparo de pratos da cozinha piauiense e objetivando conhecer suas propriedades funcionais, haja vista que não se tem muitas pesquisas que abordem o tema, será apresentado as características destes produtos sobre a ótica de alimentos funcionais.

5 QUIABO COMO ALIMENTO FUNCIONAL

Como fonte de alimento o quiabo é um alimento bastante popular e apreciado na culinária brasileira, as sementes do fruto fornecem proteínas e o teor de óleo é comparado com oleaginosas como soja e algodão (CARVALHO, 2011).

O quiabo é reconhecido como uma fonte de fibra, proteína e vitamina C, também possui um alto teor de proteínas e óleos, presentes nas sementes. Além de conter quantidades representativas de minerais como cálcio, potássio, magnésio e zinco, entre outros. Tal constatação o qualifica como um alimento com propriedades funcionais (ROCHA, 2010). Assim será apresentado as características que o colocam no rol de alimentos essenciais na alimentação, e que proporcionam benefícios a saúde.

5.1 Caracterização

O quiabo é o fruto do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench: anteriormente, *Hibiscus esculentus* L.), hortaliça de origem africana da família da malva (Malvaceae). O fruto é constituído de uma cápsula fibrosa cônica verde e peluda, cheia de sementes brancas redondas, comumente usado na culinária antes da maturação, pois quando estão próximos à maturação, endurecem, não sendo muito atrativo para consumo. Suas folhas são lobadas. As flores são axilares, isto é, brotam a partir das gemas axilares. Na figura 02 pode ser visto o fruto do quiabo.

Figura 02: fruto do quiabo. Fonte: CEAGESP, 2001.



Pertencente a família das Malvaceas, da qual já foram contabilizados mais de 2.000 espécies, entre elas o famoso cacaueiro, o quiabeiro assim como a maioria dos membros de sua família é, tem característica de planta arbustiva, entretanto se

encontram mais raramente, espécies que são árvores e cipós. Todavia, em todas as espécies da família possuem canais mucilaginosos e indumento formado na maioria das vezes por pelos ramificados ou escamosos (MARTINEZ, 2014).

Em todas as regiões brasileiras o quiabo é utilizado com ingrediente de diversas preparações típicas regionais, como o caruru, que é um cozido com camarão seco. Já os mineiros costumam consumi-lo no prato típico frango com quiabo ou no refogado de carne com quiabo (QUIABO. In: WIKIPÉDIA, 2014).

É tradicionalmente cultivado em regiões tropicais, especialmente no nordeste do Brasil, onde é bastante disseminado, em virtude deste fruto se adaptar bem ao clima desta região, favorecendo seu desenvolvimento.

Também pode ser apreciado cozido com tempero no óleo, deixando-se bastante seco. É um fruto simples, seco, indeiscente, de cápsula loculicida (isto é, deiscência longitudinal, com cada lóculo se abrindo separadamente). O quiabo tem a coloração verde, de aparência peluda, de pele um pouco aveludada, e no interior do fruto apresentam uma goma viscosa.

5.2 Propriedades do Quiabo

Em se tratando das propriedades do quiabo, ainda que esta hortaliça não possua uma boa quantidade de carboidratos segundo Rocha (2010), o fruto fresco se constitui em um ótimo aporte de fibras, proteínas e vitamina C para a alimentação diária, isto sem falar no fato de suas sementes serem ricas fontes de proteínas e óleos.

Possui certa quantidade de pró-vitamina A, o que proporciona benefícios para saúde de quem os consome, sendo um ótimo aliado à saúde da visão, pele e mucosas em geral.

Além da pró-vitamina A, que exerce as funções mencionadas acima, contém vitaminas do complexo B, enquanto a vitamina B1 é responsável por proteger o fígado e essencial para o bom desenvolvimento do sistema nervoso; além de proteger o fígado, a vitamina B2 é fundamental para o crescimento, em especial na fase da adolescência (MANSUR, 2014).

Na tabela 01 pode ser visto a composição média dessa hortaliça.

Tabela 1: Composição nutricional do quiabo, cru, por 100 gramas de parte comestível:

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO, 2011.

* **Abreviações:** **g**: grama; **µg**: micrograma; **kcal**: kilocaloria; **mg**: miligrama; **NA**: não aplicável; **Tr**: traço; **RE** - Equivalente de Retinol; **RAE** - Equivalente de Atividade de Retinol

COMPOSIÇÃO	QUANTIDADE
Umidade (%)	90,6
Energia (kcal)	30
Proteína (g)	1,9
Lipídeos (g)	0,3
Carboidrato (g)	6,4
Fibra alimentar (g)	4,6
Cinzas (g)	0,8
Cálcio (mg)	112
Magnésio (mg)	50
Manganês (mg)	0,46
Fósforo (mg)	56
Ferro (mg)	0,4
Sódio (mg)	1
Potássio (mg)	249
Cobre (mg)	0,17
Zinco (mg)	0,6
RE (µm)	49
RAE (µm)	25
Tiamina (mg)	0,10
Piridoxina (mg)	0,03
Vitamina C (mg)	5,6

Por conter característica de gomosidade, de aspecto pegajoso, grudenta, semelhante à textura de um gel, pode não agradar ao paladar de algumas pessoas. Todavia esta característica pode ser amenizada ou mesmo removida facilmente, de acordo com a forma de preparo. Este fruto não deve ser desprezado somente por conta desta característica, pois como visto, é uma importante fonte de nutrientes, rico em vitamina A, C e do complexo B e possui ainda em sua composição minerais

como o cálcio, fibras e proteínas, mostrando como uma importante fonte funcional para o organismo.

Seu baixo valor calórico é um diferencial a mais, em média 100g de quiabo possuía em torno de 30 kcal (MANSUR, 2014), o que o torna um aliado para quem faz dietas, até mesmo por ser um alimento de fácil digestão, ou seja, sendo absorvidas suas propriedades tão logo seja ingerido.

5.3 Benefícios do Quiabo

Pesquisas de modo geral e a literatura inerente ao assunto, apontam o quiabo como sendo um fruto que possui efeito antiúlceras, anticancerígeno, reduz ataques cardíacos, diminui o colesterol sanguíneo, alivia desordens intestinais, inflamações no cólon, diverticulite e úlceras estomacais. Também é um neutralizador de ácidos, lubrificante do trato intestinal, auxilia na melhora de queimaduras, acalma psoríase e envenenamento e pode ser usado no tratamento de inflamações nos pulmões, síndrome do intestino irritável e dores de garganta (QUIABO. In: WIKIPÉDIA, 2014).

Além destas, seu potencial funcional vai além de suas propriedades nutricionais, podendo atingir benefícios supracitado e outros, indicado como anti-helmíntico, antiparasitário, demulcente e no tratamento de diversos males como diarreia, verminoses, disenteria, inflamações e irritação do estômago, rins e intestino (MARTINEZ, 2014).

No biênio de 2011 e 2012, estudos realizados em camundongos mostraram que a ingestão de quiabo regula a expressão gênica, com a finalidade de facilitar o controle do diabetes, a fim de reduzir de modo significativo as taxas de glicose no sangue (RESENDE, 2014).

De acordo com um estudo da Unicamp realizado em parceria com o Instituto Agrônomo de Campinas, divulgado no final de 2012, o quiabo contribui para a redução do colesterol e controle dos níveis de açúcar no sangue. Segundo o mesmo, o gel ou popularmente conhecido como a baba do quiabo é rica em fibras solúveis, ajudando no controle dos níveis de glicose, também tem efeito na diminuição da sensação de fome, já que aumenta a sensação de saciedade (JATOBA, 2014).

Ainda nesta perspectiva, o objetivo dos alunos da Unicamp, da cidade de Patos de Minas, em Minas Gerais, foi mostrar a eficiência deste fruto como

alternativa viável no controle do diabetes em humanos. Inclusive a motivação pela pesquisa teve início a partir de um caso particular, no qual uma amiga deles passou mal por ter a doença.

Assim, orientados pela professora de química, depois de testes como o quiabo, o grupo chegou à conclusão de que a água de quiabo ajuda a diminuir o nível de glicose no sangue. Os procedimentos foram realizados por meio de testes voluntários, o qual apresentou resultados satisfatórios em muitos daqueles que fizeram parte do experimento, onde muitos diminuíram os níveis glicêmicos (CONTE, 2014). Apesar da metodologia utilizada, vale destacar que nenhum deles deixou de fazer o acompanhamento médico depois de consumir a água do quiabo.

Vale mencionar ainda, que mesmo com o consumo do quiabo, com o intuito de melhorar o quadro de portadores de diabetes, deve-se esclarecer que foi mantido o acompanhamento médico e o uso dos remédios.

Recentemente, estudos científicos tentam correlacionar o consumo do quiabo com os efeitos benéficos a saúde de indivíduos acometidos pelo diabetes. Com efeito, sugere-se que a hortaliça possa vir ocasionalmente a substituir a insulina. Contudo é preciso ter prudência neste assunto, pois se trata ainda de suposições, hipótese não comprovada até o momento, até mesmo porque não há pesquisas neste sentido que efetivamente comprove tais evidências em seres humanos, o que poderá ocorrer no futuro próximo. Caso seja comprovado este efeito, será uma alternativa relevante, levando-se em conta seu custo benefício.

Neste sentido, nota se que a partir das questões abordadas, o quiabo se mostra como uma fonte ímpar de nutrientes que traz benefícios a saúde à medida que se reconhece seu potencial funcional, como alimento capaz de prevenir ou mesmo melhorar quadros de doenças.

6 MAXIXE COMO ALIMENTO FUNCIONAL

O maxixe é um fruto pouco conhecido no sudeste e no sul do país, mas bastante difundido no norte e nordeste, por ter muitos benefícios para a saúde, em consequência do seu alto teor de minerais. Apesar de ter pouco valor comercial o fruto é costumeiramente utilizado no Piauí em pratos da cozinha piauiense, mostrando sua influência com potencial funcional, conforme será apresentado com o aprofundamento do tema estudado.

6.1 Caracterização

Cucumisanguria, conhecido comumente como maxixeiro, é uma espécie de planta rasteira ou trepadeira anual, cultivada em locais de clima quente (26 a 28 graus centígrados). Produzem frutos comestíveis, que são conhecidos popularmente como maxixe, ou menos usual conhecido por galinha-arrepiada, têm casca verde, são ovalados e contém pequenos espinhos moles, não pontiagudos. Já as sementes deste fruto têm a forma achatada. Pertence a família das Cucurbitaceae, um pouco semelhante ao pepino, contudo menos macio do que este (MAXIXE (HORTALIÇA). In: WIKIPÉDIA, 2014), na figura 03 pode ser visto o fruto do maxixe.

Figura 03: Fruto do maxixe, extraído de Fernando Zequinão/Gazeta do Povo, 2014.



O maxixe (*Cucumisanguria L.*) é uma espécie de fruto de origem africana, amplamente cultivada no norte e nordeste do país. A forma de consumo típica do nordeste é a preparação da maxixada, o qual é preparado cozido com outros ingredientes, entre eles, carnes, abóbora, quiabo e temperos (PEREIRA et al, 2010).

Embora não muito usual seu consumo in natura, este fruto também pode se consumido cru, adicionado em salada, podendo substituir o pepino, pois tem sabor mais suave do que este. Tal forma de consumo, por ser in natura conserva melhor suas propriedades e a absorção dos minerais pelo organismo é maior, já que o mesmo não foi submetido a processo de cozimento.

Acredita-se que a hortaliça tenha sido trazida pelos africanos, que utilizavam para incrementar seus pratos quando chegaram ao Brasil. Outra forma de consumo além da maxixada é feito em forma de refogados, ensopados, moquecas, cozidos e farofas. Ressalte que em pratos cozidos ou ensopados, o ideal é acrescentar os maxixes no final da preparação, pois desta forma pode se evitar o cozimento excessivo. Pode-se ainda adicionar outros temperos para dar sabor ao prato como: sal, azeite, limão, cebolinha, pimenta. (NERIES, 2014). Além destas preparações mencionadas, outra opção é acrescentar o maxixe no caldo do feijão, forma considerada bastante apetitosa de ingerir o fruto.

Também pode se consumir o suco, o qual por ser consumido cru, apresenta uma concentração maior de minerais do que em outras formas que demandam aquecimento. Vale destacar ainda que o maxixe é indicado para aqueles que fazem dieta, haja vista que o fruto ter poucas calorias.

Ao consumi-lo na salada, é preferível escolher entre aqueles frutos mais verdes, pois ainda não formaram sementes. Seja para consumo cozido ou cru, o maxixe deve ser previamente higienizado e descascado, raspando-se o fruto com uma faca ou retirando uma casca bem fina, a fim de evitar desperdícios e evitar que se percam seus nutrientes neste processo.

6.2 Propriedades do maxixe

O maxixe possui uma quantidade considerável de minerais como zinco, cálcio, ferro, fósforo, magnésio e sódio, além de substâncias antioxidantes como vitaminas C, do complexo B e betacaroteno (MEDEIROS, 2014), mostrando-se como um fruto essencial seu consumo para a saúde, por conta destes nutrientes, na tabela 02 é mostrado a composição nutricional do maxixe.

Tabela 2: Composição nutricional do maxixe, cru, por 100 gramas de parte comestível:

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO, 2011.

* **Abreviações:** **g**: grama; **µg**: micrograma; **kcal**: kilocaloria; **mg**: miligrama; **NA**: não aplicável; **Tr**: traço; **RE** - Equivalente de Retinol; **RAE** - Equivalente de Atividade de Retinol.

COMPOSIÇÃO	QUANTIDADE
Umidade (%)	95,1
Energia (kcal)	14
Proteína (g)	1,4
Lipídeos (g)	0,1
Carboidrato (g)	2,7
Fibra alimentar (g)	2,2
Cinzas (g)	0,7
Cálcio (mg)	21
Magnésio (mg)	10
Manganês (mg)	0,07
Fósforo (mg)	25
Ferro (mg)	0,4
Sódio (mg)	11
Potássio (mg)	328
Cobre (mg)	0,02
Zinco (mg)	0,2
RE (µm)	6
RAE (µm)	3
Tiamina (mg)	0,06
Riboflavina (mg)	0,02
Piridoxina (mg)	0,04
Vitamina C (mg)	9,6

O maxixe é bastante consumido nas regiões norte e nordeste, entretanto, estudos sobre suas características nutricionais e sensoriais, bem como ao seu beneficiamento agroindustrial, são quase nenhum (PEREIRA et al, 2010).

6.3 Benefícios do Maxixe

Por causa dos minerais e vitaminas contidos no maxixe, supõe-se que este fruto proporcione alguns benefícios a saúde. Por ser rico no mineral zinco, o qual é importante para o bom funcionamento de todos os tecidos do corpo e para o organismo de forma geral. Como exemplo destes benefícios tem-se que sua ingestão regular na dieta esteja associada ao fortalecimento do sistema imunológico, na cicatrização de ferimentos, no combate e prevenção de problemas de próstata, no controle do colesterol LDL e na eliminação de manchas brancas nas unhas, melhoras nos casos de cálculo renal, hemorroidas, inflamação dos rins e vômito (LUTIBERGUE, 2014). Disto infere-se o potencial funcional desta hortaliça.

Ainda relacionado a sua propriedade funcional, o estudo de Pereira et al, 2010, teve como objetivo quantificar o teor de fenólicos totais e avaliar a atividade antioxidante in vitro nos extratos aquosos e etanólicos do maxixe, onde a atividade antioxidante utilizando o radical ABTS os valores TEAC foram de 6,1 e 18,0 mM Trolox/100g de maxixe para extratos aquosos e etanólicos. Demonstrando, dessa forma, que o maxixe possui compostos com propriedades de combater os radicais livres e seu consumo associado a uma dieta saudável trará benefícios à saúde da população (PEREIRA et al, 2010).

Uma boa opção de consumo do maxixe em que se concentram seus nutrientes, logo propicia efeitos benéficos ao organismo é através do suco, que pode ser adicionado outras frutas, como a laranja e a maçã, sem a casca, batido no liquidificador, tais frutas além de aumentar a quantidade de nutrientes e suas propriedades funcionais, melhoram o sabor do suco (LUTIBERGUE, 2014).

Apesar de não existir muitos estudos científicos que comprovem este benefício, alguns estudiosos crêem que o maxixe seja eficaz no controle dos níveis de glicose no sangue. Para este efeito, sugere-se que seja preparado da seguinte forma: dois maxixes, sem casca, batidos com um copo de água médio no liquidificador, coado e tomado uma vez pela manhã em jejum e 30 minutos após o jantar (FROES, 2014).

Em conformidade com o livro "Lost crops of Africa", as folhas são comestíveis. Estas podem ser colhidas em qualquer tamanho, porém as pequenas são mais tenras. Segundo o livro supracitado, as folhas deste fruto compõem a maior parte da biomassa da planta e o seu aproveitamento é de grande interesse econômico e

nutricional, uma vez que se está consumindo uma parte da planta rica em clorofila, nutrientes e fibras que, de outra forma, seriam desprezados. Acredita-se que a folha do maxixe em forma de refogado tenha sabor parecido ao do espinafre, apesar de sua consistência ser menos lisa, restando na boca uma leve e agradável sensação de ardência similar ao do jambu da Amazônia (MAXIXE (HORTALIÇA). In: WIKIPÉDIA, 2014).

Por conseguinte, objetivando eliminar essa característica, a opção é submeter as folhas ao cozimento a vapor pelo espaço de 10 a 15 minutos ou refogá-las por aproximadamente 10 minutos. Pode-se ainda utilizar para isto as folhas jovens por serem mais tenras (NERIES, 2014).

Há quem utilizem essa forma de preparo das folhas cozidas a vapor ou refogadas para ser acrescentado como ingrediente de saladas ou mesmo usá-las como recheio de massa como pastel e calzone, bem como no preparo de quiches, sopas e caldos. Ainda pode-se substituir a couve pelas folhas de maxixe usado para preparar o suco de clorofila, sendo batidas no liquidificador com maçã para se extrair este composto orgânico.

Ao se comprar o maxixe deve-se dar preferência aos frutos firmes, com cor uniforme e com espinhos inteiros. Assim deve-se evitar adquirir aqueles de coloração amarelados, os quais por indicar ser menos frescos podem tornar se fibrosos, com sabor ruim e sementes duras. Por ter a casca fina e delicada o fruto merece atenção na escolha e manuseio para não arañhar a pele (FROES, 2014), haja vista que quando são machucados ou tenham a casca rompida murcham mais facilmente, bem como adquirem uma coloração escurecida no local com injúria.

Por murcharem rapidamente quando conservados em temperatura ambiente, podem ser consumidos por no máximo até três dias. Todavia, em local refrigerado, embalados em saco plástico ou em recipiente tampado, conservam se em bom estado, ou seja, próprio para consumo por até uma semana (GOMES, 2014).

Assim diante das exposições feitas acima, acerca dos benefícios do maxixe quando consumido na dieta normal, dando-se preferência à forma de consumo in natura, por conservar melhor seus nutrientes do que cozido, em especial o mineral zinco, o qual se perde facilmente no cozimento, infere-se que este fruto é uma fonte importante de aporte funcional, no combate as doenças. Contudo apesar de o fruto não ter um sabor agradável a paladares mais exigentes, é relevante que possam ser utilizados em pratos mais atrativos sensorialmente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, percebeu-se que os radicais livres são espécies reativas, independentes que possuem um ou mais elétrons não pareados que se ligam a outro que estejam próximo, provocando reações oxidativas no organismo, sendo o oxigênio o principal fornecedor de elétrons, seguido do nitrogênio, que é outro elemento formador de radicais livres. O excesso de radicais livres comparados com as defesas antioxidantes produzem o estresse oxidativo.

O estresse oxidativo é responsável por alguns males como o envelhecimento precoce das células, aparecimento de câncer, mal de Parkinson, diabetes, doenças cardiovasculares e desordens neurológicas.

Para inibir os efeitos do estresse oxidativo é importante aumentar o consumo diário de vegetais, leguminosas e frutos na dieta, o qual possuem propriedades antioxidantes, bem como evitar o consumo de álcool, fumo e aliar a prática de atividade física.

No Brasil, as propriedades funcionais atribuída ao um novo produto sobre a alegação de substâncias funcional deve ser regulamentada pela ANVISA, devendo os mesmos ser submetido à análise pelo órgão competente, que conferirá a autenticidade desta propriedade ao produto.

Nesta linha de pensamento, pesquisou-se a respeito de dois frutos característicos do estado, quiabo e maxixe, que têm pouco valor comercial, mais bastante consumido em pratos típicos do Piauí, verificando que estes possuem propriedades funcionais.

Sobre quanto ao quiabo, pôde-se observar que o fruto é reconhecido por ser uma fonte importante de fibras, proteína e vitaminas, minerais, o qual qualifica com propriedades funcionais,

Quanto as suas propriedades foi possível notar que por conter baixo valor calórico, é rapidamente absorvido pelo organismo, além de conter um bom aporte de fibras, vitaminas e minerais, fundamentais ao metabolismo, sendo responsável por proteger o fígado e pelo crescimento.

Alguns de seus benefícios apontados pela pesquisa foram efeitos antiúlcera, anticancerígeno, reduz ataques cardíacos, diminui o colesterol sanguíneo, alivia desordens intestinais, inflamações no cólon, diverticulite e úlceras intestinais, é neutralizador de ácidos, lubrificante do trato intestinal, auxilia na melhora de

queimaduras, acalma psoríase e envenenamento, pode ser usado no tratamento de inflamações nos pulmões, síndrome do intestino irritável e dores de garganta. Tal aplicação o torna com característica de alimento funcional.

Segundo um estudo experimental foi comprovado que o quiabo também é um aliado no combate ao diabetes, ainda que se faça necessário o tratamento convencional, não sendo subtítulo deste. Destaca-se que o tema carece de melhor aprofundamento e outros experimentos a fim de assegurar com eficácia o uso como um tratamento isolado.

Assim como o quiabo, o maxixe foi identificado como outra fonte com alto teor de mineral utilizado em pratos típicos regionais, sendo representado como um poderoso alimento funcional.

Observou-se ainda quanto às propriedades do maxixe se encontra excelentes quantidades de vitaminas C, do complexo B, betacaroteno e minerais zinco, cálcio, ferro, fósforo, magnésio e sódio, sendo considerado por isto uma importante fonte de alimentos funcionais.

Seus benefícios apontados foram associados no controle do nível de glicose no sangue, fortalecimento do sistema imunológico, cicatrizações de ferimentos, controle e prevenção de problemas de próstata, controle do colesterol LDL e na eliminação de manchas brancas nas unhas, melhoras em casos de calculo renal, hemorróidas, inflamação dos rins e vômito.

Diante dos fatos, observou que tanto o quiabo como o maxixe são duas fontes de alimentos com propriedades funcionais pelo seu alto teor de fibras, vitaminas e minerais, que são benéficos ao organismo. Assim sendo, indica que estes produtos sejam incrementados na dieta, como também sejam utilizados em receitas diversas que melhorem suas características sensoriais já que seu gosto pode não agradar a todos os paladares.

Sabendo que todo conhecimento não é finito e diante do fato de não haver muitos estudos mais aprofundados que esclareçam sobre a funcionalidade destes produtos. Assim como este trabalho não teve a pretensão de esgotar o tema em questão, mas servir de base para outras pesquisas sugere-se que sejam desenvolvidos novos trabalhos abordando a temática explorada.

REFERÊNCIAS

- ALIMENTO FUNCIONAL. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Alimento funcional**. Flórida: Wikimedia Foundation, 2014. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Alimento_funcional&oldid=39222273>. Acesso: 08/12/14.
- ANVISA. Portaria nº 398, de 30/04/1999.
- BARREIROS, André L. B. SI; DAVIDI, Jorge M.; DAVIDI, Juceni P. **Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000100021>. Acesso: 01/11/14.
- BIANCHI, Maria de Lourdes Pires; ANTUNES, Lusânia Maria Gregg. **Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v12n2/v12n2a01.pdf> >. Acesso em: 16/10/14 .
- CARVALHO, Maria Lucia Braga de. **Avaliação da estabilidade oxidativa do óleo das sementes de quiabo**. João Pessoa, 2011. Disponível em: <http://bdtd.biblioteca.ufpb.br/tde_arquivos/3/TDE-2012-02-09T095146Z-1439/Publico/arquivototal.pdf>. Acesso em: 31/11/14.
- CEAGESP - Centro de Qualidade em Horticultura. Programa Brasileiro para melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros. **Classificação do quiabo (Abelmoschus esculentus Moench)**, 2001.
- CONTE, Juliana. **Água com quiabo não cura diabetes**. Disponível em: <<http://drauziovarella.com.br/diabetes/agua-com-quiabo-nao-cura-diabetes/>>. Acesso: 30/11/14.
- COSTA, N. M. B; ROSA, C. O. B. **Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Rio de Janeiro: RUBIO, 2010.
- DONIZETI FERREIRA, Lázaro. **Como montar uma loja de alimentos funcionais**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/Como-montar-uma-loja-de-alimentos-funcionais>>. Acesso: 08/12/14.
- FERREIRA, Isabel CFR, ABREU, Rui MV. **Stress Oxidativo, Antioxidantes e Fitoquímicos**. Disponível em: <http://esa.ipb.pt/pdf/Ferreira_17.pdf>. Acesso em: 11/11/14.
- FREIRE, Luiza Helena Feitoza. **Alimentos Funcionais em Unidades Produtoras de Refeição**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABTvoAL/curso-alimentos-funcionais-unidades-produtoras-refeicao>. Acesso em: 06/07/14.
- FROES, Mariana. **Conservação, armazenamento e consumo de hortaliças**. Disponível em: <<http://marianaprofes.blogspot.com.br/2011/02/conservacao-armazenamento-e-consumo-de.html>>. Acesso: 30/11/14.
- GOMES, Enedina. **Sabor norte/nordeste brasileiro**. Disponível em: <<http://www.emagresersaudavelefeliz.com.br/page/7/> >. Acesso: 29/11/14.

JATOBA, Universo. **Quiabo, seus benefícios e o diabetes**. Disponível em: <<http://www.universojatoba.com.br/bem-estar/nutricao/quiabo-seus-beneficios-e-o-diabetes>>. Acesso: 30/11/14.

JÚNIOR, Laércio Rover, HÖEHR, NelciFenalti, VELLASCO, Adriana Paula. **Sistema antioxidante envolvendo o ciclo metabólico da glutatona associado a métodos eletroanalíticos na avaliação do estresse oxidativo**. Faculdade de Ciências Médicas, UNICAMP, CP 6111, 13083-970 Campinas – SP, 2001. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/publicacoes/quimicanova/qnol/2001/vol24n1/18.pdf>>. Acesso em: 11/11/14.

LEITE, Heitor Pons; SARNI, Roseli Saccardo. **Radicais livres, anti-oxidantes e nutrição**. 2002. Disponível em: <http://www.grannutrille.com.br/arquivos/mod5/mod5_29.pdf>. Acesso em: 16/10/14.

LUTIBERGUE, Solange. **Cura pela Natureza**. Disponível em: <http://www.academia.edu/6006902/CURA_PELA_NATUREZA>. Acesso: 29/11/14.

MANCINI, D. A. P. J. et al. **Prevenção de reações oxidativas: antioxidantes nos vegetais de consumo humano**. In: _____. A importância dos alimentos vegetais na proteção da saúde. 4. ed. [s. l.], 2005.

MANSUR, Lea. **As Riquezas e Benefícios do Quiabo**. Disponível em: <<http://www.gazetadebeirute.com/2013/03/as-riquezas-e-beneficios-do-quiabo.html>>. Acesso em 11/11/14.

MARQUES, Marília Alves de Souza. **Bioacessibilidade dos polifenóis naturalmente presentes na folha e no cálice da vinagreira (hibiscussabdariffa L.)**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de PósGraduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí-UFPI. Teresina, 2014.

MARTINEZ, Mariana. **Quiabo**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/plantas/quiabo/>>. Acesso em: 30/11/14.

MAXIXE (HORTALIÇA). In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Maxixe (hortaliça)**. Flórida: Wikimedia Foundation, 2014. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Maxixe_\(hortali%C3%A7a\)&oldid=38173489](http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Maxixe_(hortali%C3%A7a)&oldid=38173489)>. Acesso em: 29 nov. 2014.

MEDEIROS, Cristina. **Tem maxixe no prato**. Disponível em: <<http://www.correiodoestado.com.br/noticias/tem-maxixe-no-prato/86946/>>. Acesso: 29/11/2014.

NERIES, Isaias. **Maxixe**. Disponível em: <<http://cybercook.com.br/maxixe-blog-2487132-4158.html>>. Acesso: 30/11/14.

OETTERER, M; ARCE. M. A. B. R; APOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciências e tecnologia de alimentos**. Barueri: MANOLE, 2006.

OGA, S. CAMARGO. A. M. M; BATISTUZZO, O. A. J. **Fundamentos da toxicologia**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

OLIANI, Karina. **Os benefícios dos alimentos funcionais para seu treino.** Disponível em: < <http://www.mockba.com.br/alimentos-funcionais-para-seu-treino/>>. Acesso: 08/12/14.

OLIVEIRA, J. E. D; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais: prendendo a aprender.** 2 ed. São Paulo, 2008.

PARNES, Robin. **O que são antioxidantes.** Disponível em: <<http://saude.hsw.uol.com.br/antioxidantes1.htm>>. Acesso: 09/11/14.

PEREIRA, D.V; FERREIRA, A.V.; SILVA, F.L.V.; NASCIMENTO, F.F.; RODRIGUES, G.C.; SILVA, J.N.; VIEIRA, L.M.; LIMA, A. **Capacidade antioxidante e fenólicos totais de maxixe (Cucumisanguria L.)**, 2010. Disponível em <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1092/33>> Acesso : 26/10/14.

PIMENTEL, C. V. M. B; FRANCHI, V. M; GOLLUCHE, A. P. B. **Alimentos funcionais: introdução às pesquisas bioativas em alimentos.** São Paulo: LIVRARIA VARELA, 2005.

QUIABO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2014. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Quiabo&oldid=38470434>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

RAMALHO, Valéria Cristina; JORGE, Neuza. **Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000400023>. Acesso em 11/11/14.

RENZ, Sandro Volnei. **Oxidação e antioxidantes.** Disponível em: < http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/oxid_antiox.pdf>. Acesso em: 17/11/14.

RESENDE, Rodrigo R. **O que o quiabo e todas as frutas e verduras podem fazer para reduzir o diabetes, mas não curá-lo? .** Disponível em: <<http://www.institutonocell.org.br/o-que-o-quiabo-e-todas-as-frutas-e-verduras-podem-fazer-para-reduzir-o-diabetes-mas-nao-cura-lo/>>. Acesso: 30/11/14.

ROCHA, Suraya Abdallah da. **Antioxidantes em vegetais pós-colheita de Origem orgânica.** Botucatu, 2010. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/posgrad/teses/botanica_do_2010_suraya_rocha.pdf>. Acesso em: 30/11/14.

SOUZA, Líria Alves de. **Estresse oxidativo.** Disponível em: < <http://www.mundoeducacao.com/quimica/estresse-oxidativo.htm>>. Acesso: 30/11/14.

STELLA, Roberta. **Alimentos Funcionais - Solução para as Doenças.** Disponível em: < <http://maisequilibrio.com.br/nutricao/alimentos-funcionais-2-1-1-243.html>>. Acesso: 08/12/14.