

**Papel do Inhame no Sistema Imunológico: Um Artigo de Revisão Narrativa****Role of Yams in the Immune System: A Narrative Review Article**MSc. Lote Miguel Manuel<sup>1</sup>E-mail: ([lotemiguel14@gmail.com](mailto:lotemiguel14@gmail.com)) (<https://orcid.org/0000-0002-1659-9674>)PhD. Arlindo Afonso Costa<sup>2</sup>E-mail: ([arlistone.afonso@gmail.com](mailto:arlistone.afonso@gmail.com)) (<https://orcid.org/0000-0003-0592-0378>)MSc. António Tchissoca Ribeiro<sup>3</sup>E-mail: ([achissoca@gmail.com](mailto:achissoca@gmail.com)) (<https://orcid.org/0000-0002-3882-5986>)**RESUMO**

O inhame é um tubérculo que pertence à família das monocotiledoneas cultivado em climas húmidos e tropicais, utilizado como alimento em África, Ásia e América. No contexto de Angola o inhame é produzido em sistema de agricultura familiar incluído na dieta alimentar da população. Estudos têm relatado efeitos benéficos à saúde com maior ênfase o efeito imunomodulador. Ainda existem poucos estudos que avaliaram o efeito do inhame no sistema imunológico, o presente artigo objetivou avaliar o efeito do inhame no sistema imunológico. Trata-se de uma revisão narrativa cuja busca de dados foi realizada no mês de agosto do corrente do ano 2021, onde foram incluídos artigos publicados até agosto de 2020. O inhame pode ser um potencial para a melhoria da saúde por estimular o sistema imunológico. Mais estudos são necessários para maior elucidação de tal efeito.

**Palavras chave:** Inhame; Imunidade; Sistema Imunológico, Alimento.

**ABSTRACT**

Yam is a tubercle that belongs to the monocotyledoneas family grown in humid and tropical climates, used as food in Africa, Asia and America. In the context of Angola, yam is produced in a family farming system included in the population's diet. Studies have reported beneficial health effects with a greater emphasis on the immunomodulatory effect. There are still few studies that evaluated the effect of yams on the immune system, our article aimed to evaluate the effect of yams on the immune system. This is a narrative review whose search for data was carried out in August of this year, which included articles published until August 2020. Yam can be a potential for improving health by stimulating the immune system. Further studies are needed to further elucidate this effect.

**Keywords:** Yam; Immunity; Immune System, Food.

<sup>1</sup> MSc. Docente do Departamento de Ciências da Saúde do Instituto Superior Politécnico da Caála. Huambo. Angola.

<sup>2</sup> PhD. Arlindo Afonso Costa. Professor do Departamento de Ciências da Saúde do Instituto Superior Politécnico do Huambo da Universidade José Eduardo dos Santos.

<sup>3</sup> MSc. António Tchissoca Ribeiro. Professor do Departamento de Ciências da Saúde do Instituto Superior Politécnico do Huambo da Universidade José Eduardo dos Santos.

## INTRODUÇÃO

O inhame é cultivada pelo homem desde a antiguidade, sua importância na alimentação do povo africano sempre foi valorizada. Embora cultivado desde a antiguidade por povos primitivos, o inhame só chegou à civilização ocidental quando o tráfico de escravos negros se intensificou, teria sido introduzido na Europa por mercadores, mais exatamente por traficantes de escravos negros (Siqueira., 2009).

O inhame é um tubérculo que pertence a família das monocotiledóneas cultivado em climas húmidos e tropicais, utilizado como alimento nos continentes Africano, Asiático e Americano. Adicionalmente, o inhame é de importante valor nutricional tendo em conta a quantidade de nutrientes que possui, apresenta vantagens por ser de fácil produção, acesso e barato que pode ser utilizado como alternativa a batata doce. Além disso, tem sido na indústria como aditivo nutricional a fim de adicionar propriedades funcionais às preparações e o seu uso na medicina chinesa remonta desde à década de 50 (Guedes.,2014; Djati & Makiyah.,2018).

No contexto de Angola o Inhame é conhecido popularmente de Assipe, produzido em sistema de agricultura familiar. Apresenta maior digestibilidade e tolerância, pode ser usado para todas as idades visto que não possui glúten constitui uma alternativa para indivíduos intolerantes ao glúten (Celíacos), (Filho; Ramos & Hiane., 1997). O inhame é rico em fibras quando consumido em quantidade adequadas pode aumentar a saciedade contribuindo na redução de desenvolver doenças crônicas como, por exemplo, a obesidade (Miamoto.,2008).

O Inhame é rico em vários nutrientes, como carboidratos, proteínas, vitaminas (como a Tiamina, riblavina, niacina, Vitamina A e c), minerais (Potássio, Cálcio, sódio, fosforo e Ferro) e fibras. Também tem sido utilizado como alternativa para pacientes que padecem de intolerância á lactose (Pereira et al, 2018). O consumo adequado do inhame por conferir benefícios à saúde. Alguns pesquisadores têm relatado efeito hipoglicemiante, hipolipidêmico, antitumoral, antioxidante, antiviral, antiinflamatório e imunomodulador do inhame (SUN et al.,2007; Djati & Makiyah 2018). O sistema imunológico constitui linha de defesa contra enfermidades. Quando o organismo sofre agressão por agentes estranhos uma das respostas consiste na produção de macrófagos que desempenham a função de fagocitose contribuindo para a resposta imune inata e adaptativa este desempenha o papel crucial no combate a infeções. Igualmente, ativação de macrófagos pode estimular a expressão de moléculas CD80, CD86 e citocinas semelhante a IL10, TN Alfa, e IFN- $\gamma$  (Zang et al.,2020).

O consumo de alimentos imunomoduladores constitui uma estratégia para melhorar o sistema imune. Mecanismos que ajudam explicar o efeito do inhame no sistema imunológico ainda são escassos, necessita-se de mais estudos bem delineados para melhor entendimento. Diante disso nosso artigo tem como objectivo avaliar o papel do inhame no sistema imunológico.

Este artigo é uma revisão narrativa cuja busca de dados foi realizada no mês de Agosto do ano 2020, onde foram consultadas três bases de dados principais, a PUBMED, SCIELO, GOOGLE ESCOLAR. Quanto aos critérios de inclusão foram considerados artigos publicados até 2020, publicados em língua Inglesa, Portuguesa ou Espanhola,



## **Papel do Inhame no Sistema Imunológico: Um Artigo de Revisão Narrativa**

MS.c. Lote Miguel Manuel;

PhD. Arlindo Afonso Costa;

MSc. António Tchissoca Ribeiro

Recebido: 11-10-2022 Aprovado: 13-12-2022

que abordaram sobre o inhame ou seus componentes. Os estudos que não tinham relação com a temática em causa foram excluídos. Quanto a busca de dados fez-se a combiunação dos unitermos “yam” OR “yams” OR “igname” OR “Dioscorea” AND “immunity” OR “immune system”.

### **DESENVOLVIMENTO**

#### **Propriedades Nutricionais do Inhame**

O inhame é um alimento de alto valor nutricional possui macronutrientes como Carbohidratos, Proteínas e lípidos. Adicionalmente, possui micronutrientes como vatiminas e minerais, além de certos compostos fitoquímicos que têm efeitos benéficos no combate de doenças (Padhan & Panda, 2020).

As proteínas desempenham funções estruturais das células bem como na regulação das actividades metabólicas nos organismos, as contribuindo com aproximadamente 12% do total de caloria na dieta, a carência de proteína no organismo pode gerar certos problemas de saúde (Otebayo et al, 2018). A quantidade de proteína presente no inhame é superior a da mandioca. Os carbohidratos desempenham função energética, estrutural e celular (Filho; Ramos; Hiane.,1997). O organismo precisa de carbohidrato para manter todas actividades metabólicas, o consumo regular de carbohidrato é importante para melhorar o estado nutricional, o inhame constitui uma boa fonte de carbohidrato (Otebayo et al, 2018). As Fibras dietéticas são carbohidratos não digeríveis que afectam benéficamente a saúde do hospedeiro por estimular selectivamente o crescimento e/ou actividade de um número limitado de bactérias intestinais (Roberfroid, 200; Lomax & Calder, 2009). As fibras insolúveis, tais como a celulose, aumentam a capacidade de retenção de água do material não digerido, levando ao aumento do volume fecal, ao aumento da frequência de evacuações diárias e ao trânsito intestinal diminuído.

Os lípidos são de grande importância na dieta alimentar, para manter uma alimentação saudável é importante incluir na dieta alimentar uma fonte de lípidos, assim um 1g de lípidos contribui com 9 kcal de energia. Os lípidos desempenham a função energética, proteção dos órgãos internos e isolamento térmico, constituinte estrutural das membranas e também participa na formação de hormónios sexuais (Khan, 2017). O inhame apresenta quantidade de lipídeo superior a outros tubérculos como a batata rena e batata doce. Os ácidos graxos poliinsaturados são de grande importância na dieta alimentar por exercem inúmeros benefícios à saúde. Os mais conhecidos são o ômega 3 ( $\omega$ -3), o ômega 6 ( $\omega$ -6) e o ômega 9 ( $\omega$ -9) que, quando consumidos em quantidades adequadas, desempenham papel importante na prevenção de doenças cardiovasculares, doenças inflamatórias, desenvolvimento neural, trombose, câncer e melhora da imunidade (Ácidos Graxos Poliinsaturados nos alimentos., 2020; IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose., 2007). O inhame também possui maior quantidade de ácidos graxos poliinsaturados em comparação a outros tubérculos como batata rena, batata doce e mandioca (USDA,2015).

#### **Minerais**

Os minerais na dieta humana são importantes por participarem em vários processos metabólicos do organismo. Por exemplo, o cálcio participa na coagulação sanguínea, integridade intracelular e na formação dos ossos. O ferro participa como componente intergral na formação de hemoglobina e transporte de oxigénio no corpo. O zinco é um mineral essencial no desenvolvimento cerebral. O inhame apresenta quantidade de fósforo superior em comparação a mandioca e batata doce. Por outro lado, o inhame é rico em potássio, quantidade normal deste mineral tem sido relacionada com desfecho favorável na hipertensão, além disso, participa no balanço hidroelectrolítico, equilíbrio osmótico e regulação das actividades cardíacas (Otebayo et al.,2018).

### **Vitaminas**

As vitaminas na dieta alimentar desempenham um papel importante no funcionamento do organismo. A vitamina E desempenha a função papel antioxidante e actua como cofactor enzimático. A vitamina A participa na diferenciação celular normal e a função na superfície da célula (reconhecimento celular), imunológicas, reprodução além da função ocular (Mahan; Escott-Stump; Raymon., 2013). Do mesmo modo, a vitamina C tem função antioxidante, participa na síntese de colágeno, absorção do ferro, função imunológica além de participar no processo de cicatrização. O inhame constitui uma boa fonte de vitamina C em comparação a outros tubérculos (Padhan; Panda., 2020). A tiamina ou vitamina B1 desempenha importante papel no metabolismo de carboidratos e na função de transmissão de impulsos nervosos, contração muscular e funcionamento do coração. A vitamina deve ser activada pela fosforilação em tiamina trifosfato ou cocarboxilase, que serve como uma coenzima no metabolismo de energia e na síntese de pentose (Mahan; Escott-Stump; Raymon, 2013). Por outro lado, a riboflavina ou Vitamina B2 participa no metabolismo energético e protecção das fibras de mielina, a Vitamina B3 ou Niacina é fundamental no funcionamento cerebral, digestivo e equilíbrio da pele, enquanto que a Vitamina B6 participa no funcionamento do sistema nervoso, produção da hemoglobina responsável no transporte de oxigénio dentro dos glóbulos vermelhos por toda parte do corpo (Teixeira, 2015).

### **Propriedades Funcionais do Inhame**

A maior parte da produção de inhame é utilizada para alimentação humana, em geral consumida directamente sob a forma de vegetal cozido. A cozedura é essencial, já que os inhames contêm, em quantidade dependente da espécie, compostos que lhe dão um sabor acre. Ao inhame são atribuídas algumas propriedades nutricionais e funcionais, pelo seu teor de minerais e vitaminas assim como pelo seu conteúdo de fitoquímicos (Miamoto, 2008; Shah & Lele, 2012). As espécies *Dioscorea* são conhecidas por conter uma boa quantidade de compostos bioativos, como fenóis, alcalóides, taninos, flavonóides, saponinas, esteróides glicosídeos, antraquinonas. A diosgenina é uma sapogenina esteróide que pertence ao grupo triterpeno e o composto bioativo típico de família *Dioscorea*. A diosgenina é uma sapogenina bioactiva com importância comercial por ser precursor da fabricação de hormónios sexuais, anticoncepcionais orais e outros produtos farmacéuticos bem como drogas esteroídeos importantes (Shah; Lele., 2012).

Adicionalmente, a Alantoína e dioscina são também conhecidas constituintes activos de tubérculos de *Dioscorea* espécies. A alantoína da espécie inhame é responsável pela  $\alpha$ -

**Papel do Inhame no Sistema Imunológico: Um Artigo de Revisão Narrativa**

MS.c. Lote Miguel Manuel;

PhD. Arlindo Afonso Costa;

MSc. António Tchissoca Ribeiro

Recebido: 11-10-2022 Aprovado: 13-12-2022

amilase e actividade de  $\alpha$ -glucosidase que actua como antidiabético, bem como actividades antioxidantes e antilipídêmicas. Enquanto que polisacáridos solúveis em água (WSP) são outros componentes bioactivos do inhame água amarela e branca relatado para reduzir os níveis de glicose e colesterol no sangue, especialmente o *LDL* (Padhan; Panda., 2020; kumar et al, 2017).

O Inhame é rico em nutrientes (ver na tabela 1), como carboidratos, proteínas, vitaminas (como a Tianina, riblavina, niacina, Vitamina A e C), minerais (Potássio, Cálcio, sódio, fosforo e Ferro) e fibras. Também tem sido utilizado como alternativa para pacientes com problemas de intolerância á lactose Pereira et al, (2018). Estudos recentes relatam do inhame efeito na redução do peso Kwon et al, (2003); Jeong et al, (2016), perfil glicémico Go et al, (2015;), Perfil lipídico; Wang et al, (2010); Jeong et al, (2016); Go et al (2015); Pessoa et al (2015), antitumoral Kundo et al (2012), antioxidante Shin (2012), antiviral, antiinflamatório e imunomodulador SUN et al (2007); Makiah & Djati, (2018); Pereira et al., (2018).

O inhame desempenha um papel importante na nutrição das populações de baixa renda mitigando os efeitos de insegurança alimentar em períodos de escassez alimentar, é reconhecido como o quarto tubérculo de maior consumo a nível global depois da batata doce, da batata rena e da mandioca e contribui com aproximadamente 10% entre outros tubérculos da dieta alimentar da população. (Padhan; Panda., 2020)

Tabela. 1 Composição Química e Nutricional de tubérculos em comparação ao inhame.

<b>Nutriente</b>	<b>Batata Rena</b>	<b>Mandioca</b>	<b>Batata doce</b>	<b>Inhame</b>
Kcal /KJ	322	670	360	494(97)
Proteína (g)	2	1,4	1,6	1,5
Lípidos (g)	0,09	0,28	0,05	0,17
Carboidratos (g)	17	38	20	28
Fibra (g)	2,2	1,8	3	4,1
Açúcar	0,78	1,7	4,18	0,5
<b>Minerais</b>				
Cálcio (mg)	12	16	30	17
Ferro (mg)	0,78	0,27	0,61	0,54
Magnésio ( mg)	23	21	25	21
Fósforo	57	27	47	55
Pot´assio	421	271	337	816
Sódio (mg)	6	14	55	9

<b>Vitaminas</b>				
Vitamin C	19,7	20,6	2,4	17,1
Tiamina (B1)mg	0,08	0,09	0,08	0,11
Vitamina E	0,01	0,19	0,08	0,11
Beta-Caroteno ( ug)	1	8	8509	83
<b>Gorduras</b>				
Saturada (g)	0,03	0,07	0,02	0,04
Monoinsaturada (g)	0	0,08	0	0,1
Polinsaturada (g)	0,04	0,05	0,01	0,08

Adaptado de Lima, DM. (2006).

### **Inhame e Sistema Imunológico**

O sistema imunológico é constituído por uma complexa rede de células e moléculas dispersas por todo o organismo e se caracteriza biologicamente pela capacidade de reconhecer especificamente determinadas estruturas moleculares ou antígenos e desenvolver uma resposta efectora diante destes estímulos, provocando a sua destruição ou inactivação. Esta capacidade de defesa do sistema imunológico se fundamenta na activação das células efectoras que incluem os linfócitos e células apresentadoras de antígenos ou acessórias e na produção de anticorpos (Martínez; Alvarez-Mon, 1999).

Do mesmo modo, o sistema imunológico constitui linha de defesa contra agressão de microorganismos (vírus, bactérias, fungos e protozoários). Quando o organismo sofre agressão por agentes estranhos uma das respostas consiste na produção de macrófagos que desempenham a função de fagocitose contribuindo para a resposta imune inata e adaptativa este desempenha um papel crucial no combate a infecções. Outrossim, activação de macrófagos estimula a expressão de mediadores químicos denominados de citocinas que intervêm na resposta imunológica (Zang et al, 2020). As citocinas se ligam aos receptores específicos na superfície celular e, assim, induzem mudanças no crescimento, desenvolvimento ou actividade da célula-alvo.

As quimiocinas tais como Factores de necrose tumoral- alfa (TNF- $\alpha$ ), IL-1 e IL-6 estão entre as citocinas mais importantes produzidas por monócitos e macrófagos, que activam os neutrófilos, monócitos e macrófagos para iniciar a eliminação de células tumorais, bacterianas, aumentando a expressão da molécula de adesão na superfície dos neutrófilos e células endoteliais, estimulam a proliferação de linfócitos T e B provendo a produção de outras citocinas pró-inflamatórias (por exemplo, TNF induz a produção de IL-1 e IL-6, e IL-1 induz produção de IL-6). Assim, o TNF- $\alpha$ , IL-1 e IL-6 são mediadores de imunidade natural e adquirida. Além disso, essas citocinas medeiam



## **Papel do Inhame no Sistema Imunológico: Um Artigo de Revisão Narrativa**

MS.c. Lote Miguel Manuel;

PhD. Arlindo Afonso Costa;

MSc. António Tchissoca Ribeiro

Recebido: 11-10-2022 Aprovado: 13-12-2022

os efeitos sistêmicos de inflamação, como febre, perda de peso e a síntese de proteína de fase aguda no fígado (Lanham-New; Macdonald; Roche.,2011).

O consumo de alimentos imunomoduladores constitui uma estratégia para melhorar o sistema imunológico. Mecanismos que ajudam explicar o efeito do inhame no sistema imunológico ainda são escassos, necessitam-se mais estudos com maior rigor metodológico para melhor entendimento. Diante do exposto, o nosso artigo tem como objectivo explicar o papel do inhame no sistema imunológico.

### **Efeito do inhame no sistema imunológico**

Foram identificados 168 estudos, foi feita a seleção com base os títulos e resumos, em seguida estudos que não reuniam critérios foi excluídos. No final foram seleccionados 4 estudos todos em modelo animal. Quanto o papel do inhame no sistema imunológico experimentos têm sido realizados para elucidar o efeito do inhame no sistema imunológico. Wang e Liu (2015), em um experimento que teve como objectivo avaliar o efeito das saponinas no sistema imunológico no final do estudo observaram aumento das células CD4+, CD4+/CD8+, e citocina anti-inflamatória IL-4 respectivamente.

Em contraste observaram redução nas citocinas pró-inflamatória IL-2 e IFN- $\gamma$ . Adicionalmente, outro estudo que avaliou atividade imunomoduladora da glicoproteína do inhame no final do estudo os autores sugeriram aumento na imunidade celular, humoral e melhorou a função dos fagócitos em camundongos normais, a produção de TNF- $\alpha$ , interleucina-6 foi reportado. Do mesmo modo relataram aumento na expressão da proteína p65 de fosforo-p38, JNK, ERK1 / 2 e fator nuclear kappa B (NF- $\kappa$ B) em macrófagos peritoneais (Niu et al, 2017). Outro lado, que avaliou o potencial imune do polissacarídeo do inhame os autores relataram aumento na proliferação de macrófagos, células Natural killer interleucina-2(IL-2), e interferon- $\gamma$  (IF- $\gamma$ ) respectivamente. Similarmente, Zhao e Hao (2017) observaram aumento de interleucina-6, interleucina 1beta (IL1 Beta), e o factor de necrose tumoral alfa.

Enquanto que outro estudo que avaliaram o efeito do polissacarídeo do inhame foi observado alteração na secreção dos biomarcadores TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , e IL-12 (Zang et al., 2020). O mecanismo do inhame em promover resposta imune continua sendo estudado para melhor elucidação. Makiyahi e Djati (2018) sugerem que provavelmente o mecanismo do inhame na imunomodulação pode ser devido os seus componentes biotivos dentre eles as saponinas, que pode servir como mediador da resposta imune por estimular a liberação de mediadores químicos como citocinas interleucinas principalmente a anti-inflamatória melhorando assim a resposta imunológica. Além disso, as saponinas interagem com células apresentadoras de antígenos promovendo o aumento de anticorpos. Portanto, poucos estudos que avaliaram o efeito imunomodulador do inhame, a realização estudo torna-se pertinente pelo facto do mesmo fazer parte da alimentação da população da população angolana. Diante disso, mais estudos serão necessários para mais elucidação sobre o papel do inhame no sistema imunológico.

O ponto forte do nosso artigo pode-se destacar a busca minuciosa de dados obedecendo a critérios de inclusão e exclusão estabelecido. Quanto à limitação podemos destacar ausência de estudos epidemiológicos em humanos que seria de mais valia. Entretanto,

para contrapor esta situação conseguimos explicar o provável mecanismo que relaciona o inhame e sistema imunológico que enlence do inhame e sistema imunológico (ver tabela 2).

Tabela 2. Resumo dos estudos

<b>Autores/Ano</b>	<b>Produto</b>	<b>Efeitos</b>
<b>Hao; Zau., 2017</b>	Dioscorea opposita (polissacarideo)	↑ Linfocitos, fagocitose nos macrófagos, NK, IL-2, Interferon $\gamma$ , IL-1, IL-6 e TN $\alpha$ .
<b>Zang et al., 2020</b>	Inhame chinês (Polissacarideo)	↑ Interferon $\gamma$ , TN $\alpha$ , IL-6
<b>Niu et al., 2017</b>	Glicoproteína do Inhame	↑NF- $\kappa$ β; TNF- $\alpha$ , Interleucina-6, melhorou a imunidade humoral e celular.
<b>Wang et al., 2015</b>	Saponinas (Discorrea Niponica)	↑ células CD4 <sup>+</sup> , IL-4, e ↓ IL-2 e IF- $\gamma$
<b>Min-Jang; kweon; Lee., 2007</b>	Mucilagem do Inhame	↔TNF- $\alpha$ , IL-6
<b>Kim., 2012</b>	Discorea Rizoma	↔ IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ ,

Fonte: Autores do presente estudo

Legenda:

↔ Não houve redução; ↓ Houve redução; ↑ houve aumento.

IL- Interleucina; TNa- Factor de necrose tumoral; IF-  $\gamma$ -Interferon Gama

## CONCLUSÕES

O Inhame é um alimento funcional rico em nutrientes que pode servir para melhorar a segurança alimentar. O inhame representa um potencial na estimulação do sistema imunológico. Ainda existem poucos estudos que avaliando o efeito do inhame no sistema imunológico, portanto precisam-se mais estudos com rigor metodológico e tamanho amostra maior para gerar mais evidência sobre o efeito do inhame no sistema imunológico.



**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Filho, M.M, RAMOS, M.I.L & Hiane, P.A. (1997). Avaliação química do inhame (*Colocasia esculenta* L. schott) cultivado em solo alagadiço na região pantaneira de mato grosso do sul. B.CEPPA, Curitiba, 5 ( 2) 175-186.
- Guedes, C.K.R.M (2014). Potencial tecnológico do inhame (*Dioscorea cayennensis*) na formulação de bebidas funcionais à base de frutas tropicais e *Lactobacillus casei*. (Tese de Doutoramento, UFP).
- GO, H. (2015). Antidiabetic Effects of Yam (*Dioscorea batatas*) and Its Active Constituent, Allantoin, in a Rat Model of Streptozotocin-Induced Diabetes Nutrients 2015, 7, 8532–8544; doi:10.3390/nu7105411
- Jeong, E.J. (2016). Anti-obesity Effect of *Dioscorea oppositifolia* Extract in High-Fat Diet-Induced Obese Mice and Its Chemical Characterization, *Biol. Pharm. Bull.* 39, 409–414.
- khan, H. (2017). Functions of lipids <https://functionsof.org/functions-lipids/.data> de acesso: 17 de Setembro de 2020.
- Kundu, N. et al (2012) Antimetastatic activity isolated from *Colocasia esculenta* (Taro). *Anticancer Drugs.* 23(2): 200–211. doi:10.1097/CAD.0b013e32834b85e8
- Kwon, C. et al (2010). Anti-obesity Effect of *Dioscorea nipponica* Makino with Lipase-inhibitory Activity in Rodents, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 67(7)1451-1456. DOI: 10.1271/bbb.67.1451
- Lanham-New, S.A; Macdonald, I.A & Roche, H.M (2011). *Nutrition and Metabolism.* 2ª Ed. The Nutrition Society Textbook Series
- Lomax, A.R & Calder, P.C (2009). Prebiotics, immune function, infection and inflammation: a review of the evidence. *British Journal of Nutrition* , 101, 633–658 doi:10.1017/S0007114508055608
- Lima, DM. (2006). Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA-UNICAMP. - T113 Versão II. -- 2. ed. -- Campinas, SP: NEPA-UNICAMP
- Mahan, L.K, Escott-Stump, Janice L. Raymond, J.L ( 2013). *Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia.* 13ª EDIÇÃO. Rio de Janeiro
- Makiyah, S.N.N e Djati, M.S. ( 2018). POTENCY OF PURPLE YAM (*Dioscorea alata* L) AS AN IMMUNOMODULATORY AGENT. *Berkala Kedokteran*, 14(1), 89-9.
- Martínez, A. C e Alvarez-Mon, M. (1999). O sistema imunológico (I): Conceitos gerais, adaptação ao exercício físico e implicações clínicas. *Archivos de Medicina del Deporte.* 1(6), 47-54.
- Mee-Young Shin, M; Cho, y; Park, C, Sohn Lim, J; Kwun, I (2012). The Supplementation of Yam Powder Products Can Give the Nutritional Benefits of the Antioxidant Mineral (Cu, Zn, Mn, Fe and Se) Intakes. *Prev Nutr Food Sci* 17, 299-305 <http://dx.doi.org/10.3746/pnf.2012.17.4.299>

- Miamoto, J. de B. M. (2008). Obtenção e caracterização de biscoito tipo cookie elaborado com farinha de inhame (*Colocasia esculenta* L.). Dissertação de (Mestrado, UFLA). Disponível em <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp074196.pdf>
- NIU, X. *Immunomodulatory Activity of the Glycoprotein Isolated from the Chinese Yam (Dioscorea opposita Thunb)*. <https://doi.org/10.1002/ptr.5896>
- Pessoa, L.R et al (2015). Investigación animal Serum and liver lipids distributions in streptozotocin induced diabetic rat treated with diet containing Yam (*Dioscorea bulbifera*) flour. *Nutr Hosp*. 31(4):1647-1653.
- Pereira R. P.; Correia, A. C.N.T.F, Vericimo,M.A & Paschoalin,V.M.F. ( 2018). Tarin, a Potential Immunomodulator and COX-Inhibitor Lectin Found in Taro (*Colocasia esculenta*). *ComprehensiveReviewsinFoodScienceandFoodSafety*.17. doi: 10.1111/1541-4337.12358 KWON, C. et al (2003). Anti-obesity Effect of *Dioscorea nipponica* Makino with Lipase-inhibitory Activity in Rodents, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 67(7)1451-1456. DOI: 10.1271/bbb.67.1451
- Roberfroid, M.B. (2000). Prebiotics and probiotics: are they functional foods? *The Journal clinical Nutrition* 71,(6),1682S– 1687S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/71.6.1682S>
- Shah HJ, & Lele SS (2012) Extraction of Diosgenin, a Bioactive Compound from Natural Source *Dioscorea alata* Var *purpurea*. *J Anal Bioanal Techniques* 3:141. doi:10.4172/2155-9872.1000141
- Siqueira M.V.B.M. (2009). Inhame (*Dioscorea* spp): uma cultura ainda negligenciada. *Horticultura Brasileira* 27, 4075-4090.
- Shin S, Kim S, Hyun B, Kong H, Han S, Lee A, Lee S, Kim K. (2012). Immunomodulatory effects of *Dioscorea* Rhizome Against inflammation through suppressed production of Cytokines via inhibition of NF-κB Pathway. *Immune Netw*. 12(5),181-8. Doi: 10.4110/in.2012.12.5.181.
- Sun, I.S.(2007). Antioxidative and hypolipidemic Effects of Diosgenin, a steroidal Saponin of yam (*Dioscorea* spp), on High-cholesterol fed rats. *Biosci. Biotechnol. biochem* , 1(12),3063-3071.
- Teixeira,M.G(2015).<https://mgtnutri.com.br/inhame-nutritivo-funcional-e-terapeutico/>Teixeira,MG.2015).<https://mgtnutri.com.br/inhame-nutritivo-funcional-e-terapeutico/> data de acesso: 14.09.2020
- USDA (2015).<https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/796191/nutrients> Data de acesso 14.09.2020
- Wang, y; Yan, T. Ma, L. Liu, B (2015). Effects of the Total Saponins from *Dioscorea nipponica* on Immunoregulation in Aplastic Anemia Mice. *The American Journal of Chinese Medicine* Vol. 43(2), 289-303. <https://doi.org/10.1142/S0192415X15500196>
- Wang, T. et al (2010). Antihyperlipidemic effect of protodioscin, an active ingredient isolated from the rhizomes of *Dioscorea nipponica*. *Planta Med*;76(15):1642-6. DOI: [10.1055/s-0030-1249960](https://doi.org/10.1055/s-0030-1249960)



**Papel do Inhame no Sistema Imunológico: Um Artigo de Revisão Narrativa**

MS.c. Lote Miguel Manuel;

PhD. Arlindo Afonso Costa;

MSc. António Tchissoca Ribeiro      Recebido: 11-10-2022    Aprovado: 13-12-2022

Zhang, Y. (2020). The Immunoenhancement Effects of Polyethylenimine-Modified Chinese Yam Polysaccharide-Encapsulated PLGA Nanoparticles as an Adjuvant. International Journal of Nanomedicine. 1(15), 5528-5548.