



FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE UBÁ
FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS

JULIANA APARECIDA BATISTA MARQUES DA COSTA
JÉSSICA RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE E ECOTOXICIDADE DO
EXTRATO ETANÓLICO DAS FLORES DE *Musa Sapientum***

Ubá
2018

JULIANA APARECIDA BATISTA MARQUES DA COSTA

JÉSSICA RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE E ECOTOXICIDADE DO
EXTRATO ETANÓLICO DAS FLORES DE *Musa Sapientum***

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Faculdade Presidente Antônio Carlos, como
parte das exigências do curso de graduação
em Farmácia, para a obtenção do título de
Farmacêutico Generalista.

Aprovada em _____ de _____ de 2018

Prof. Jayme Rossignoli

Prof. MSc. France Araújo Coelho
(FUPAC)

Prof. Dr. César Augusto Caneschi
(Orientador)

Sumário

RESUMO	6
ABSTRACT.....	7
1 INTRODUÇÃO.....	6
2 METODOLOGIA	7
2.1 TIPO DE ESTUDO.....	7
2.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO.....	7
2.3 MATERIAL VEGETAL.....	7
2.3.1 PREPARO DO EXTRATO ETANÓLICO	8
2.4 SCREENING FITOQUÍMICO	8
2.5 DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE.....	9
2.6 DETERMINAÇÃO DA ECOTOXICIDADE	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
3.1 TRIAGEM FITOQUÍMICA.....	11
3.2 DETERMINAÇÃO DA ECOTOXICIDADE	13
3.3 DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE.....	15
4 CONCLUSÃO	17
5 AGRADECIMENTOS.....	17
REFERÊNCIAS	18
APÊNDICES	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
APÊNDICE A	23
APÊNDICE B	25
APÊNDICE C	26
APÊNDICE D	27
APÊNDICE E	28
APÊNDICE F	29
8 ANEXOS.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
ANEXO A.....	31
ANEXO B.....	32

RESUMO

INTRODUÇÃO: A espécie *Musa sapientum*, popularmente conhecida como bananeira, é nativa do sudoeste da Ásia e pertence à família *Musaceae*. Entre as inúmeras propriedades que possui está a antioxidante, ainda pouco explorada, mas que pode ser de grande importância para as indústrias farmacêutica, cosmética e alimentícia, as quais têm buscado novas fontes de antioxidantes naturais devido à possível toxicidade e carcinogênese de antioxidantes sintéticos. **OBJETIVOS:** Identificar os principais metabólitos secundários, avaliar sua ecotoxicidade e a atividade antioxidante do extrato etanólico de flores de *M. sapientum*. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo experimental no qual foi empregada a inflorescência de *M. sapientum*, coletada na cidade de Rio Pomba/MG, para a produção do extrato hidroalcoólico (70 % v/v). O extrato foi seco em aparelho rotaevaporador e submetido às análises fitoquímica para identificação dos principais metabólitos especiais, atividade ecotoxicológica frente aos náuplios *Artemia salina* e a atividade antioxidante realizada por meio da capacidade sequestradora do radical livre DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl). **RESULTADOS:** O perfil fitoquímico obtido nesse estudo revelou a presença de taninos, flavonoides e triterpenos como as principais classes de metabólitos especiais presentes no extrato das flores da espécie supracitada. No estudo da ecotoxicidade foi encontrado o valor da CL_{50} de $119 \mu\text{g.mL}^{-1}$ no extrato etanólico de flores de *M. sapientum* frente a *A. salina* classificando o extrato como tóxico. A atividade antioxidante foi expressa em termos de IC_{50} e foi obtido um valor de $12,7 \mu\text{g.mL}^{-1}$, sugerindo um potencial oxidante para o extrato das flores de *M. sapientum*, sendo que o controle apresentou valor de **CONCLUSÃO:** O extrato etanólico das flores de *M. sapientum* demonstrou ser um bom antioxidante, tóxico ou não?? porém por se tratar de um teste preliminar é importante que sejam realizados mais estudos envolvendo esse extrato para melhor compreensão e possível uso desta espécie vegetal com finalidade terapêutica.

PALAVRAS-CHAVE: *Musa sapientum*. Antioxidante. Citotoxicidade. Está presente entre os descritores de saúde?

ABSTRACT

INTRODUCTION: The species *Musa sapientum* is native to southwest Asia, belongs to the family *Musaceae*. Among the many properties associated with *M. sapientum* is the antioxidant, which has not yet been explored but may be of great importance for the pharmaceutical, cosmetic and food industries, which have sought new sources of natural antioxidants due to the possible toxicity and carcinogenesis in synthetic products. **OBJECTIVES:** To evaluate the secondary metabolites, ecotoxicity and antioxidant activity of the ethanolic extract of *Musa sapientum* flowers. **METHODOLOGY:** This is an experimental study that evaluated the antioxidant, ecotoxicological and antioxidant potential of extracts produced from the flowers of *M. sapientum*. The phytochemical analysis was performed to identify the main special metabolites, the ecotoxicological activity was evaluated against *Artemia salina* nauplii and the antioxidant activity was performed by the DPPH test, which consists of the determination of the antioxidant activity by means of the DPPH free radical scavenging capacity. **RESULTS:** The phytochemical profile obtained in this study revealed the presence of tannins, flavonoids and triterpines as the main classes of metabolites present in flowers of *M. sapientum*. Tannin and flavonoid bioactives are associated with antioxidant activity. In the ecotoxicity study, the LC₅₀ value of 119 µg.mL⁻¹ in the ethanolic extract of *M. sapientum* flowers was found against *A. salina* classifying the extract as toxic. The antioxidant activity evaluated was IC₅₀ of 12.7 µg.mL⁻¹. This value showed significant in relation to other parts of the banana tree. **CONCLUSION:** The ethanolic extract of the flowers of *M. sapientum* showed to be a potential antioxidant. However, because it is a preliminary test, it is important to carry out more studies of this part of the plant, as well as the toxicity observed for better understanding and therapeutic use of this plant species.

KEY WORDS: *Musa sapientum*. Antioxidant. Cytotoxicity.

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Musa sapientum* é nativa do sudoeste da Ásia, pertence à família *Musaceae* e possui ampla distribuição nos países tropicais e subtropicais (VILAS BOAS et al., 2001). Trata-se de um vegetal herbáceo que pode atingir 4 a 6 metros de altura, contendo caule, raiz, folhas, flores e frutos. O fruto é conhecido popularmente como banana prata (BORGES, SOUZA e ALVES, 2000).

A bananicultura tem grande importância econômica. Possui uma produção anual de 106 milhões de toneladas, o que permite ocupar o segundo lugar na produção mundial de frutas (FAO, 2016). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística, o Brasil é o quinto maior produtor do mundo deste fruto (IBGE, 2015). não teria dado mais atual?

Além da finalidade alimentícia, a bananeira pode ser empregada como fonte medicinal. Segundo estudos etnobotânicos partes da bananeira como o pseudocaule, as raízes, o caule, as folhas, os frutos e as flores têm sido utilizadas na medicina tradicional para tratamento de feridas, hipertensão, diabetes, bronquite, tosse, disenteria, anti-helmíntica e colite ulcerativa (SWATHI e SRAVANTHI, 2011). Têm sido relatadas também propriedades farmacológicas entre as quais estão a ação antioxidante, anti-inflamatória e cicatrizante (BOVO, 2013; NISHA e MINI, 2013; SANTOS, 2012;). Estas propriedades estão associadas às diversas classes de metabólitos especiais como saponinas, glicosídeos, taninos, fenóis, esteroides e flavonoides presentes em sua estrutura (SUMATHY et al., 2011).

A propriedade antioxidante da espécie *M. sapientum* apesar de ainda pouco explorada pode ser de grande importância para a indústria farmacêutica, cosmética e alimentícia, as quais têm buscado novas fontes de antioxidantes naturais devido à possível toxicidade e carcinogênese observada em produtos sintéticos (LEÃO, 2017). A atividade antioxidante da espécie *M. paradisiaca* tem sido observada para o caule e flor, o que demonstra sua capacidade em eliminar radicais livres. A inflorescência se destaca com maior potencial antioxidante devido ao maior teor fenólico quando comparada ao caule (NISHA, 2011). O potencial antioxidante também tem sido observado na casca da banana, que apresenta elevado teor de dopamina. Assim a casca da banana atinge maior atividade antioxidante que os aditivos BHA (2,3 – terc – butil- 4- hidroxianisol) e BHT (2,6 – diterc – butil – p – creso), substâncias usadas na conservação dos alimentos (KANAZAWA e

SAKAKIBARA, 2000). Segundo Souza (2013) é importante que os compostos antioxidantes apresentem eficácia em baixas concentrações, estabilidade no processamento e armazenamento, além de ausência de toxicidade.

Diante do exposto, torna-se de fundamental importância reconhecer os principais metabólitos especiais do extrato etanólico das flores de *Musa sapientum*, assim como avaliar o potencial antioxidante e sua ecotoxicidade, pois, além de reaproveitar resíduos da bananicultura, suas fontes naturais antioxidantes poderão ser empregadas de forma segura na indústria, o que impacta na redução de custos e maior aceitabilidade por parte do consumidor.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo experimental que avaliou o potencial antioxidante e a ecotoxicidade do extrato produzido a partir das flores de *M. sapientum*.

2.2 Caracterização do local de estudo

A produção dos extratos e a avaliação ecotoxicológica foram realizadas no Laboratório de Química da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ubá (FUPAC-Ubá), conforme autorização prévia da direção desta instituição (Anexo A).

A análise do potencial antioxidante pela metodologia do DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl) foi realizada no Laboratório de Produtos Naturais Bioativos/Departamento de Bioquímica/ Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) por meio de parceria estabelecida com o professor Dr. Rodrigo Luiz Fabri. A colaboração foi registrada, conforme autorização assinada pelo responsável desse departamento (Anexo B).

2.3 Material vegetal

O material vegetal (inflorescência de *M. sapientum*) foi coletado no município de Rio Pomba – Minas Gerais, Brasil, latitude (- 21. 274 108) e longitude (- 43. 178 302), no dia 09 de agosto de 2018, no período da manhã (07:45 h) e encaminhado ao laboratório de Química da Universidade Presidente Antônio Carlos. A identificação botânica foi realizada por meio da confecção da exsicata cujo material

foi depositado no Herbário Leopoldo Krieger (CESJ 71460) da Universidade Federal de Juiz de Fora/MG.

2.3.1 Preparo do extrato etanólico

A inflorescência de *M. sapientum* foi seca em estufa (MEDICATE, M. D. 1.3, Brasil) a 40°C e, posteriormente, realizou-se o preparo do extrato a partir do processo de maceração exaustiva, em que 27 g da amostra vegetal foram empregadas. Adicionou-se 200 mL de etanol 70 % (v/v) sobre a amostra, a qual permaneceu em repouso por 24 h. O processo foi realizado repetidamente com o material vegetal retido no papel filtro por três vezes. O filtrado foi armazenado em geladeira protegido da luz.

Posteriormente o extrato foi concentração com o emprego do aparelho evaporador rotativo (TECNAL, TE-211, França) sob pressão reduzida, à temperatura de 40°C, por um período de 2 h seguido do uso de estufa a 37°C para a produção do extrato seco.

2.4 *Screening* fitoquímico

O estudo fitoquímico qualitativo determinou as classes de metabólitos secundários presentes no extrato hidroalcoólico da inflorescência de *M. sapientum*, a partir de reações colorimétricas e de precipitação, que caracterizam a presença ou ausência..

Para determinação dos metabólitos secundários foi empregado o método descrito por Matos (1997) com adaptações. Foram utilizados 5 g da inflorescência, a qual foi rasurada e adicionado 50 mL de água destilada para preparo do extrato e realização do *screening* fitoquímico. Os seguintes testes foram realizados: taninos por meio das reações com gelatina 2,5 %; acetato de chumbo 10 %; acetato de cobre 3 % e reação com cloreto férrico 2 %; os triterpenos e esteroides pelo reativo de Liebermann-Burcahrd (1 gota de anidrido acético e 2 gotas de ácido sulfúrico concentrado); alcaloides pelos reativos de Dragendorff, Bouchardat, Mayer e Bertrand; compostos fenólicos pela reação com cloreto férrico a 1% (FeCl₃); flavonoides pelas reações de Shinoda (Mg metálico e HCl concentrado) e NaOH 1 M; antraquinonas pela reação de Bornatraeger (NaOH 0,5 M) e saponinas pelo teste de formação de espuma persistente. Os reagentes utilizados na triagem fitoquímica

estão listados no Apêndice C. este parágrafo pode ficar mais simples e compreensível se for transformado em uma tabela ou quadro.

2.5 Determinação da ecotoxicidade

A ecotoxicidade foi realizada utilizando a metodologia descrita por Meyer e colaboradores (1982) e modificada por Afonso-Neto (2003). Foram empregadas larvas de *Artemia salina* Less (náuplios), obtidas a partir da eclosão em aquário com água do mar artificial.

Foram preparados 100 mL de água do mar artificial com os seguintes sais: 24 g de NaCl, 1,5 g de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0,1 g de KBr, 0,7 g de KCl, 4 g de Na_2SO_4 , 0,4 g de NaHCO_3 e 11 g de $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (Apêndice C).

Os ovos de *A. salina* foram adicionados a 100 mL de água do mar artificial em um béquer, onde ficaram incubados em repouso por 48 a 72 h para a eclosão dos ovos do microcrustáceo. A solução de timol (Vetec) 1 mg/mL em água do mar foi utilizada como controle positivo, á o controle negativo correspondeu apenas à água do mar artificial. Foram realizadas diluições seriadas (10 a 1.000 $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$), a partir da solução de timol descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Diluições seriadas da solução de timol

Concentração ($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	Solução imol (mL)	Água do mar artificial (mL)
1.000	5,0	-
500	2,5	2,5
100	0,5	4,5
50	0,25	4,75
10	0,05	4,95

Também foram preparados 10 mg do extrato seco e solubilizado em 10 mL água destilada. Após a eclosão dos ovos, foram transferidos 10 náuplios para o tubo de ensaio contendo a solução salina e o extrato de *M. sapientum* nas concentrações de 1.000 a 10 $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ (Tabela 2). O ensaio foi realizado em triplicata.

Tabela 2. Diluições do extrato de flores *M. sapientum*. para que??? O que representa esta tabela? Ela deve ser autoexplicativa.

Concentração do extrato vegetal ($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	Volume de solução da amostra solubilizada confuso? Vc não usou este termo no texto! (mL)	Volume de água do mar artificial (mL)
1.000	5,0	-
500	2,5	2,5
100	0,5	4,5
50	0,25	4,75
10	0,05	4,95

O controle negativo foi preparado em triplicata de tubos de ensaios contendo 5,0 mL de água do mar artificial. Os náuplios quantos? foram adicionados em cada diluição.

Após o período de 24 h foram contados os indivíduos vivos nas diferentes concentrações de extrato. Os resultados foram obtidos em CL_{50} (concentração necessária para matar 50 % dos nauplios), a qual foi determinada por análise dos dados utilizando o programa estatístico GraphPad Prism 5.01, com intervalo de confiança de 95 %. O resultado do teste de citotoxicidade frente a *A. salina* foi comparado com valores de CL_{50} do controle positivo e empregado a classificação de toxicidade estabelecida por xxxx (ano), onde $\text{CL}_{50} > 1.000 \mu\text{g mL}^{-1}$ classifica o extrato em atóxico e $\text{CL}_{50} < 1.000 \mu\text{g mL}^{-1}$ como tóxico.

2.1 2.6 DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE

Para a determinação do potencial antioxidante foi empregado o método do DPPH, que consiste na determinação da atividade antioxidante (BORGES et al., 2011).

A metodologia utilizada seguiu o método descrito por Blois (1958), com adaptações. A amostra do extrato vegetal foi solubilizada em etanol para uma concentração de $1 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ e submetida a uma diluição seriada com etanol, obtendo concentrações de 250 a $0,49 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$. A solução de DPPH foi preparada numa concentração de 0,05 mM e a solução padrão de rutina em uma concentração de $1 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$. Consequente foi realizada uma diluição seriada para obter concentrações de 7,8 a $0,00047 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ de rutina.

O ensaio realizado em triplicata utilizou microplacas de 96 poços de fundo chato. Foi adicionada um volume de 152 μL de solução de DPPH (0,05mM) a 50 μL

de cada diluição da amostra. A mistura de reação foi incubada a 37 °C por 30 min protegida da luz. A absorvância de cada solução foi determinada no comprimento de onda de 517 nm em espectrofotômetro UV/visível (Biospectro,SP-220, Brazil). A inibição percentual foi obtida a partir da seguinte equação:

$$\% \text{ inibição} = \frac{(\text{Absorvância do controle} - \text{Absorvância da amostra}) \times 100}{\text{Absorvância do controle}}$$

A atividade antioxidante do extrato foi expressa pela concentração ($\mu\text{g.mL}^{-1}$) da amostra necessária para inibir a formação de radicais DPPH em 50 % (IC_{50}). Como controle positivo foi empregado a rutina. O IC_{50} foi determinado por meio de análise dos dados utilizando o programa Grafit 5.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Triagem fitoquímica

Os resultados da triagem fitoquímica do extrato etanólico das flores de *M. sapientum* obtidos nesse estudo podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3: Classes de metabólitos secundários identificadas no extrato de flores de *M. sapientum*. Rever a tabela!

Classes de metabólitos secundários	Reações	Resultados (presença +; ausência -)
Compostos fenólicos	Cloreto férrico	-
Taninos	Solução de gelatina	-
	Acetato de chumbo	+
	Acetato de cobre	+
	Cloreto férrico	+
Flavonoides	NaOH	+
	Shinoda	+
Saponinas	Formação de espuma	-
Alcaloides	Reagente Mayer vc citou mais reações na metodologia!	-
Triterpernos não cita na metodologia	Anidrido acético +	
	HCL concentrado	+
Esteroides não cita na metodologia	Anidrido acético +	
	HCL concentrado	-
Antraquinonas	reação de Bornatragger	-

Fonte: elaborado pela autora, 2018.

A identificação de metabólitos secundários contribui para o desenvolvimento e síntese de novos fármacos (BALUNASO e KINGHORN, 2005; TAIZ e ZEIGER, 2013;). esta frase está solta no texto.

O perfil fitoquímico obtido nesse estudo revelou a presença de taninos, flavonoides e triterpernos como as principais classes de metabólitos identificados nas flores de *M. sapientum* (Tabela 3). Esses metabólitos também foram identificados em outras espécies de banana por Siddique (2017) e Swathi, Jyothi e Sravanthi (2011), sendo evidenciada neste último estudo a presença de taninos e triterpenos nas flores da espécie *M. parasidiaca*. A presença desses bioativos

também foi registrada por (ASUQUO e UDOBI, 2016) que relacionaram tais grupos de metabólitos às propriedades farmacológicas antioxidante, anti-inflamatória e antibacteriana. Também nas flores da espécie *M. acuminata* foram encontrados saponinas, glicosídeos, taninos, fenóis, esteroides e flavonoides (SUMATHY et al., 2011).

A capacidade antioxidante tem sido observada em extratos de plantas que apresentam bioativos como flavonoides e taninos que contribuem para a redução de efeitos deletérios gerados por radicais livres. Isso ocorre, pois, esses compostos agem como agentes redutores por meio do sequestro de radicais livres (TAIZ, ZEIGER, 2013). Além de exercer efeito antioxidante, os taninos têm sido associados a propriedades antidiarreicas (ASQUITH e BUTLER, 1986; GASPARRI, 2005; MONTEIRO, ALBUQUERQUE e ARAUJO, 2005). Nos estudos realizados por Swathi, Jyothi e Sravanthi (2011) também há registros do uso medicinal das flores de bananeira?? no tratamento de diarreia o que pode ser justificada pela presença de taninos?. A presença de taninos também foi registrada em outras partes da bananeira como o caule da espécie *M. parasidiaca* (ONYENEKWE, OKEREKE e OWOLEWA, 2013).

As propriedades antimicrobianas têm sido atribuídas à presença dos flavonoides e alcaloides, os quais são capazes de inibir o crescimento de bactérias e apresentar toxicidade para alguns invertebrados (OKORONDU et al., 2012).

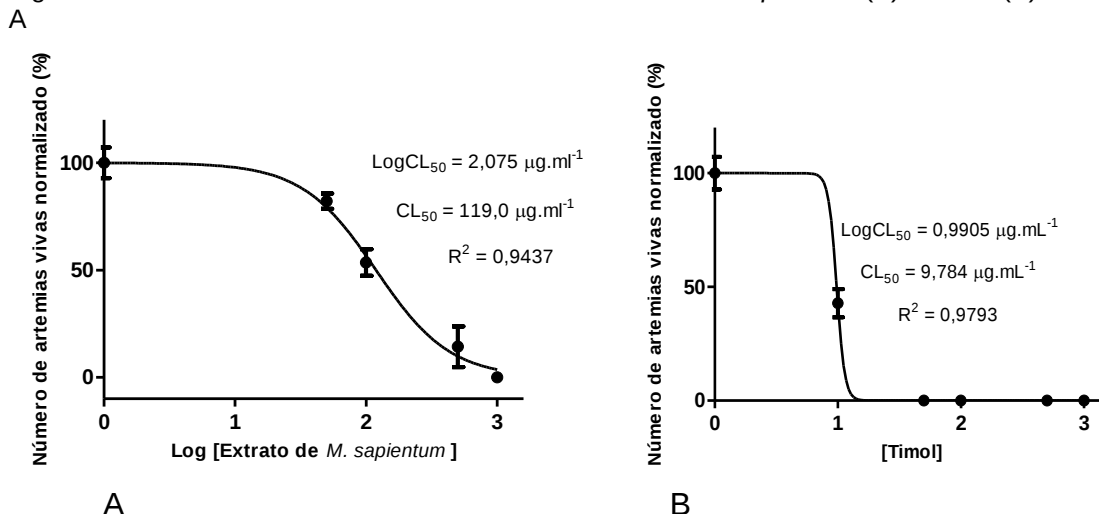
Muitos fatores podem influenciar a produção dos bioativos, entre eles a sazonalidade, temperatura, radiação solar, clima e índice de precipitação, solo Outros fatores como a polaridade do solvente, método de extração e diferentes partes da planta podem influenciar na detecção de metabólitos secundários na espécie vegetal. (GOBBO-NETO e LOPES, 2007; PEGORARO et al., 2010; PINA et al., 2018). A partir desses fatores é possível explicar a ausência dos metabólitos secundários nesta espécie vegetal, podendo destacar que os artigos comparados relacionam com outras espécies, assim como diferentes partes desse vegetal.

3.2 Determinação da ecotoxicidade

Por meio deste estudo foi determinado o valor de CL_{50} igual a $119 \mu\text{g.mL}^{-1}$ para o extrato etanólico de flores de *M. sapientum* frente a *A. salina* (Figura 1), já o controle com timol proporcionou valor de CL_{50} igual a $9,8 \mu\text{g.mL}^{-1}$ (Apêndice D).

sugiro colocar os dois gráficos juntos, não sendo necessário apêndice. Fica mais fácil para comparação.

Figura 1: Citotoxicidade do extrato etanólico das flores de *M. sapientum* (A) e Timol (B).



Os resultados do teste de citotoxicidade foram expressos graficamente em função do logaritmo da concentração ($\mu\text{g.mL}^{-1}$) da amostra pela porcentagem do número de artêmias vivas normalizado. Os dados foram analisados e a LC₅₀ foi calculada estatisticamente pelo programa computacional GraphPad Prism 5.01 (GraphPad Software Inc.) utilizando o intervalo de confiança de 95 %.

Fonte: A autora, 2018.

Testes de citotoxicidade frente a *A. salina* tem sido utilizado no estudo de extratos de plantas com substâncias de potencial farmacológico (MARTINS et al., 2016; MONTEIRO et al., 2018). A toxicidade do extrato das flores de *M. sapientum* mostrada neste estudo corrobora com o estudo realizado por Zafar e colaboradores (2011), que relatou toxicidade da artêmia?? quanto?? presente na casca, polpa e semente dessa mesma espécie. Chowdhury (2016) relatou um valor de CL₅₀ igual a 22,336 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ para o extrato de flor? obtido a partir da espécie *M. parasidiaca*, indicando toxicidade de acordo com a classificação estabelecida por xxx. Por outro lado, foi relatada ausência de toxicidade qual valor de cl50?do extrato das flores da espécie *M. acuminata* (SUMATHY et al., 2011).

Qual a possível justificativa para o elevado valor de CL₅₀ obtivo? Poderia utilizar o extrato ? seria seguro?

A toxicidade pode estar associada aos princípios ativos, entre eles taninos e alcaloides. Os taninos são considerados tóxicos? Pq?, apresentam adstringência, elevado peso molecular e são capazes de formar complexos com metais (MONTEIRO, ALBUQUERQUE e ARAUJO, 2005). Melhorar este parágrafo! Está vago!

Pode abordar que é um teste preliminar e necessita de testes mais específico para toxicidade...

Segundo Simões e De Almeida (2015), diante do resultado qual? O seu? de toxicidade apresentado frente a *A. salina*, a amostra não deve ser prontamente utilizada como fitoterápico, pois seus efeitos podem ser tóxicos aos seres humanos reescrever esta frase. Por outro lado, estudos demonstraram a correlação da citotoxicidade ao microcrustáceo com atividade para células tumorais humanas como as células leucêmicas KB. Dessa forma, a citotoxicidade contra *A. salina* pode ser importante na determinação preliminar da atividade antitumoral (MACLAUGHLIN e ROGERS, 2001). Pode ampliar esta parte! É um ponto interessante!

3.3 Determinação do potencial antioxidante

O ensaio com DPPH permitiu determinar a CI_{50} do extrato etanólico e para o padrão (rutina), ou seja, a concentração capaz de provocar um decréscimo de 50% na concentração inicial do DPPH. Esta avaliação mostra que quanto menor a IC_{50} , maior a atividade antioxidante. Foi obtido o valor de CI_{50} de $12,75 \mu\text{g.mL}^{-1}$ para o extrato das flores de *M. sapientum* e CI_{50} de $0,0634 \mu\text{g.mL}^{-1}$ para a rutina (Figura ou tabela 4 e Apêndices E e F).

Sugiro adicionar neste ponto os gráficos dos apêndices E e F de forma semelhante á figura 1!

Tabela 4. Valores da atividade antioxidante do extrato de flores de *M. sapientum* pelo método do sequestro do radical DPPH.

Amostra	CI ou IC_{50} ($\mu\text{g.mL}^{-1}$) ^a
Extrato etanólico (flores)	12,7570
Rutina ^b	0,0634

a: Médias dos ensaios em triplicata $\pm$ desvio padrão (n=3), b: Controle positivo, CI_{50} – Concentração inibitória média

Fonte: elaborado pela autora, 2018

A atividade antioxidante tem como importância impedir a oxidação de outras moléculas. O método DPPH tem se mostrado rápido, fácil, sensível, preciso nas análises de amostras vegetais (OLIVEIRA, 2014). O resultado da amostra das flores de *M. sapientum* (Tabela 4) mostrou-se similar ao encontrado na semente?? É isso mesmo?? desta espécie, com um valor de IC ou CL_{50} igual a 12.ponto ou vírgula?32 $\pm$ 0.33 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. O IC ou CL_{50} do extrato de flores de *M. sapientum*

também foi comparado ao ácido ascórbico, o qual apresentou atividade similar (IC_{50} $12.30 \pm 0.15 \mu\text{g.mL}^{-1}$) (HOSSAIN, 2011). As flores de *M. acuminata* apresentaram um potencial ainda maior de eliminação de DPPH, com valor de IC_{50} igual a $7,63 \mu\text{g.mL}^{-1}$. Esse valor é superior ao antioxidante artificial BHT que apresenta um potencial de IC_{50} de $6,12 \mu\text{g.mL}^{-1}$ (SUMATHY et al., 2011). Também (PHUAKLEE., RUANGNOO e ITHARAT, 2012) relata em seu estudo que o extrato etanólico da casca da espécie *M. sapientum* obteve uma IC_{50} de $7,33 \pm 0,55 \mu\text{g.mL}^{-1}$, superior as suas demais amostras testadas por diferente solvente e processo extrativo, CONFUSO! REESCREVER! alegando uma melhor atividade antioxidante perante a polaridade do solvente etanol e pelo processo extrativo de maceração.

O processo utilizando um extrator hidroetanólico, assim como o tempo de extração, o aumento de temperatura, pode interferir para o efeito significativo na atividade antioxidante, assim como a polaridade e processo extrativo podem influenciar na obtenção de um bom potencial antioxidante presente nos extratos vegetais (GONZALEZ MONTELONGO et al., 2010). Em estudos realizados por (ADEDAYO et al., 2016) comparando com três espécies vegetais (*M. sapientum*, *M. acuminata* e *M. acuminata*) foi observado um maior potencial antioxidante no fruto de *M. acuminata* com $4,98 \pm 0,11 \mu\text{g.mL}^{-1}$, em seguida a *M. sapientum* com um IC_{50} de $16,33 \pm 1,05 \mu\text{g.mL}^{-1}$. Siddique e colaboradores (2017) também relataram ter encontrado melhor potencial antioxidante quanto presente nos frutos de *M. sapientum* utilizando extrato etanólico em relação aos demais solventes quais.

Segundo o estudo de Schmidt (2014) com as flores da espécie *M. parasidiaca* diante da atividade antioxidante, as amostras que demonstraram maior poder antioxidante foram aquelas que apresentaram maior concentração de flavonoides e compostos fenólicos, isso demonstra como esses bioativos estão associados à atividade antioxidante.

O valor antioxidante do seu extrato poderia ser empregado na indústria de alimentos, cosmético, farmacêutica? Você colocou esse ponto no resumo!! Discuta em relação a este ponto e nos benefícios em relação a este resultado, existe?

4 CONCLUSÃO

O extrato seco das flores de *M. sapientum* revelou a presença de taninos e flavonoides e considerado tóxico frente ao ensaio com *A. salina*, além revelar potencial antioxidante. . No entanto, por se tratar de um teste preliminar é importante que mais estudos sejam realizados com o extrato das flores da espécie para melhor caracterização e compreensão de sua toxicidade. Na análise da atividade antioxidante, foi encontrado um significativo potencial antioxidante presente nas flores de *M. sapientum*, sendo importante a realização de mais estudos com esta espécie, principalmente com suas flores para que possa ser melhor explorado seu potencial antioxidante.

5 AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Dr. Rodrigo Luiz Fabri e a Universidade Federal de Juiz de Fora pela parceria na determinação da atividade antioxidante, também a Universidade Presidente Antônio Carlos por disponibilizar o Laboratório de Química para a realização das demais análises

REFERÊNCIAS

- ADEDAYO, B.C. et al. Antioxidant and Antihyperglycemic Properties of Three Banana Cultivars (*Musa* spp.). **Hindawi Publishing Corporation Scientifica**, v. 2016?, p. 1-7, 2016.
- AFONSO-NETO, I. S. **Atividade moluscicida e repelente de três espécies de *Euphorbia* (Euphorbiaceae) sobre *Leptinaria unilamellata* d'Orbygni (Gastropoda: Subulinidae)**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- ASQUITH, T. N, BUTLER, L. G. Interaction of condensed Tannins with selected proteins. **Phytochemistry**, v. 25. n.7, p 1591-1593, 1986.
- ASUQUO, E. G, UDOBI, C. E. Antibacterial and toxicity studies of the ethanol extract of *Musa paradisiaca* leaf. **Cogent Biology**, v. 2, n. 1 p.1-10, 2016.
- BLOIS, M. S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. **Nature**, v. 181, p. 1199-1200, 1958.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. S.; ALVES, E. J. Exigências edafoclimáticas. In: CORDEIRO, Z. J. M. **Banana: produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. (Frutas do Brasil, 1).
- BORGES, L. L. et al. Uma abordagem sobre métodos analíticos para determinação da atividade antioxidante em produtos naturais. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, p. 1-20, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011^a/saúde/uma%20abordagem.pdf>>. Acesso em: 16 de maio de 2018.
- BOVO, F. **Investigação das propriedades anti-inflamatória e antioxidante de extratos de inflorescências de *Musa paradisiaca* em modelos experimentais *in vivo* e *in vitro***. 2013. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- CHOWDHURY, A. K., et al. Cytotoxic and thrombolytic activity of roots of *Musa paradisiaca* (Linn). **The Pharma Innovation Journal**, v. 5, n. 8, p. 97-100, 2016.
- FINNEY, D. J. **Probit Analysis**. 3rd ed. Cambridge: University Press, 1971.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **FAOSTAT**: production-crops. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 20 abr. 2016. Já estava fazendo o seu tcc? KKK
- GASPARRI, S. **Estudo das atividades antioxidante e mutagênica/antimutagênica induzidas pelo extrato vegetal da *Costus spicatus***. 2005. Dissertação (Mestrado em Diagnóstico Genético e Molecular) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

GONZALEZ-MONTELONGO, R.; LOBO M. G.; GONZALÉZ, M. Antioxidant activity in banana peel extracts: Testing extractions conditions and related bioactive compounds and related bioactive compounds. **Food Chemistry**, v. 119, p. 1030-1039, 2010.

GOVIDARAJAN, R. et al. Studies on the antioxidant activities of *Desmodium gangeticum*. **Biol. Pharm. Bull.**, PADRONIZAR: ABREVIADO OU NÃO? v. 26, n.10, p.1424-1427, 2003.

HOSSAIN, M. S et al. Antidiarrheal, Antioxidant and Antimicrobial Activities of the *Musa sapientum* Seed. **Journal of Medical Biotechnology**, v. 3, n. 2, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE.
Levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro: IBGE, v. 29, n.1, p.1-83, 2015.

JAYAMURTHY, P. et al. Evaluation of antioxidant potential of inflorescence and stalk of plantain (*Musa sapientum*). **J. Food Biochem**, v. 37, p. 2-7, 2013.

KANAZAWA, K.; SAKAKIBARA, H. High Content of Dopamine, a strong antioxidant, in Cavendish Banana. **J. Agric. Food Chem**, v. 48, p. 844-848, 2000.

LEÃO, L. L. et al. Uso de antioxidantes naturais em carnes e seus subprodutos. **Caderno de Ciências Agrárias**, v.9, n.1, p-94-100, 2017.

MACLAUGHLIN, J. L., ROGERS, L. L. The use of biological assays to evaluate botanicals. **Drug Inform. J.**, v.32, n. 2, p-513-524,1998.

MARTINS, R. L et al. Chemical Composition, an Antioxidant, Cytotoxic and Microbiological Activity of the Essential Oil from the Leaves of *Aeollanthus suaveolens* Mart. ex Spreng. **Journal Plos One**, v. 11, n.12, p.1-10, 2016.

MATOS, F. J. A. **Introdução à Fitoquímica Experimental**. 2 ed. Fortaleza: UFC, 1997.

MELO, L.F.A. et al. **Avaliação da toxicidade de extratos brutos hexânico e etanólico de três espécies de cnidários sobre Artemia salina Leach**. In: 29a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Águas de Lindóia, SP, 19 a 22 de maio de 2006.

MEYER, B. N.; PUTNAM, J. E.; JACOBSEN, L. B.; NICHOLS, D. E.; MCLAUGHLIN, J. L. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Planta Médica**, v. 45, p. 31-34, 1982.

MONTEIRO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P.; ARAÚJO, E.L. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova**, v. 28, p.892-896, 2005.

MONTEIRO, J. M. et al. Bioactivity and Toxicity of *Senna cana* and *Senna pendula* Extracts. **Biochemistry Research International**.v. 2018, p.1-10, 2018.

NISHA, P.; MINI, S. Flavanoid rich ethyl acetate fraction of *Musa paradisiaca* inflorescence down-regulates the streptozotocin induced oxidative stress, hyperglycaemia and mRNA levels of selected inflammatory genes in rats. **Journal of Functional Foods**, v.5, p.1838-1847, 2013.

OKORONDU, S. I.; SOKARI, T. G.; AKUJOBI, C. O.; BRAIDE, W. Phytochemical and antibacterial properties of *Musa paradisiaca* stalk plant. **International Journal of Biological Science**, v. 2, p. 128-132, 2010.

OLIVEIRA, G.L.S. Determinação da capacidade antioxidante de produtos naturais in vitro pelo método do DPPH: estudo de revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.17, n.1, p. 36-44, 2015.

ONYENEKWE, P. C; OMOARUEMIKE, O. E; OWOLEWA, S.O. Phytochemical Screening and Effect of *Musa paradisiaca* Stem Extrude on Rat Haematological Parameters. **Research Journal of Biological Sciences**, v.5, p. 26-29, 2013.

PEGORARO, R. L. et al. Produção de óleos essenciais em plantas de *Mentha x piperita* L. var. piperita (Lamiaceae) submetidas a diferentes níveis de luz e nutrição do substrato. **Revista Brasileira Botânica**, v. 33, n. 4, p. 631-637, 2010.

PHUAKLEE, P.; RUANGNOO, S.; ITHARAT, A. Anti-inflammatory and antioxidant activities of extracts from *Musa sapientum* peel. **J Med Assoc Thai.**, p-142-146, 2012.

PINA, J. C. et al. Influência de diferentes substratos na produção de fitoconstituintes de *Moringa oleífera* Lam. cultivada a pleno sol. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 1076-1087, 2018.

SANTOS, J. M. D. **Estudo do potencial cicatrizante, antimicrobiano e antiedematogênico da *Musa paradisiaca* L.** 2012. Dissertação (Mestrado em Enfermagem), Escola de Enfermagem e Farmácia, Universidade Federal de Alagoas.

SHAWA, L. T.et al. Brine shrimp lethality and phytochemical determination of aqueous extracts of *Senna singueana*, *Musa paradisiaca* and *Ziziphus mucronata* in Malawi. **J. Basic Appl. Res**, v.1, p. 82–88, 2015.

SCHMIDT, M. M. **Avaliação da atividade antioxidante de extrato de inflorescência de Bananeira (*Musa cavendishii*) e sua aplicação em hambúrguer de carne suína.** 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal Santa Maria, Santa Maria.

SIDDIQUE, S. et al. Phytochemical screening and in-vitro evaluation of pharmacological activities of peels of *Musa sapientum* and *Carica papaya* fruit. **Natural Product Research**, v. 32, n?, p.1-4, 2017.

SILVA, N. C. S. Tudo que é natural não faz mal? Investigação sobre o uso de plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos por idosos, na cidade de Ipatinga, Minas Gerais. **Única Cadernos Acadêmicos**. Ipatinga, 2016. Disponível em: <<http://co.unicaen.com.br:89/periodicos/index.php/UNICA/article/view/29>>. Acesso em: 20 abr. 2017. ???

SILVA, T. E. S. **Desenvolvimento de banana (*Musa Spp. cv Prata*) desidratada crocante: caracterização físico-química e aceitação pelo consumidor**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SIMÕES, R. C; de ALMEIDA, S. S. M. S. Estudo fitoquímico de *Bauhinia forficata* (Fabaceae). **Biota Amazônia**, v.5, n.1, p.27-31, 2015.

SOUZA, W. **Avaliação da atividade antioxidante e compostos fenólicos de extratos de vegetais**. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1593/1/CM_COALM_2013_1_10.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2018.

SUMATHY, V.; LACHUMY, S. J.; ZAKARIA, Z.; SASIDHARAN, S. *In-vitro* bioactivity and phytochemical screening of *Musa acuminata* flower. **Pharmacology**, v. 2, p.118-127, 2011.

SWATHI, J.; SRAVANTHI, C. A Review Pharmacognostic studies and Pharmacological actions of *M. paradisiaca* L. **International Journal of Pharmaceutical Research and Development**, v. 2, n. 2, p. 122-125, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2013. 820p.

VILAS BOAS, E. V. et al. **Características da fruta**. Banana: Pós-colheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 71.

ZAFAR, I. M. et al. Antimicrobial and cytotoxic properties of different extracts of *Musa sapientum* L subsp. *Sylvestris*. **International Research Journal of Pharmacy**.v. 2, n. 8, p. 62-65, 2011.

Senti falta de um livro de farmacognosia e mais artigos recentes 2018).

APÊNDICE A

Termo de autorização institucional para realização da pesquisa na Faculdade
Presidente Antônio Carlos – Ubá/MG

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Ubá, 06 de Julho de 2018.

Ilustríssimo (a) Senhor (a):

Nós, Jéssica Ribeiro e Juliana Aparecida Batista Marques da Costa responsáveis pelo projeto de pesquisa, viemos pelo presente, solicitar vossa autorização para realizar este projeto de pesquisa na Universidade Presidente Antônio Carlos – Ubá/MG para o trabalho de pesquisa com o tema Avaliação do potencial antioxidante e ecotoxicológico do extrato etanólico das flores de *Musa sapientum* sobre a orientação do Professor Dr. César Augusto Caneschi.

Este projeto de pesquisa atendendo ao disposto na Resolução CNS 466/2012, tem como objetivo avaliar a ação antioxidante e a ecotoxicidade do extrato etanólico de flores de *Musa sapientum*, onde serão realizados os ensaios que irão determinar o potencial antioxidante da espécie em estudo, assim como sua ecotoxicidade perante o bioensaio com *Artemia salina*. Os períodos previstos para a realização dos ensaios serão nos meses de Julho e agosto.

Espera-se com esta pesquisa, contribuir com a indústria farmacêutica, cosmética e alimentícia fornecendo uma melhor atividade antioxidante podendo esta ser incorporada aos produtos de forma segura.

Qualquer informação adicional poderá ser obtida através da direção Pedagógica da Fundação Presidente Antônio Carlos – CEP: 36 500-000 9850 e pelos pesquisadores (e-mail: julyabmc@yahoo.com.br/ tel: (32) 9 8440 1015).

A qualquer momento vossa senhoria poderá solicitar esclarecimento sobre o desenvolvimento do projeto de pesquisa que está sendo realizado e, sem qualquer tipo de cobrança, poderá retirar sua autorização.

APÊNDICE B

Termo de autorização institucional para realização da pesquisa na Universidade
Federal de Juiz de Fora

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Ubá, 28 de outubro de 2018.

Ilustríssimo (a) Senhor (a):

Nós, Jéssica Ribeiro e Juliana Aparecida Batista Marques da Costa responsáveis pelo projeto de pesquisa, viemos pelo presente, solicitar vossa autorização para realizar este projeto de pesquisa intitulado “Avaliação do potencial antioxidante e ecotoxicológico do extrato etanólico das flores de *Musa sapientum*” sobre a orientação do professor Dr. César Augusto Caneschi, no departamento de Bioquímica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora - Juiz de Fora/MG por meio de parceria realizada com o professor Dr. Rodrigo Luiz Fabri.

Este projeto de pesquisa atendendo ao disposto na Resolução CNS 466/2012, tem como objetivo avaliar a ação antioxidante e a ecotoxicidade do extrato etanólico de flores de *Musa sapientum*, onde serão realizados os ensaios que irão determinar o potencial antioxidante da espécie em estudo, assim como sua ecotoxicidade perante o bioensaio com *Artemia salina*. Os períodos previstos para a realização dos ensaios serão nos meses de agosto e outubro.

Espera-se com esta pesquisa, contribuir com a indústria farmacêutica, cosmética e alimentícia fornecendo uma melhor atividade antioxidante podendo esta ser incorporada aos produtos de forma segura.

Qualquer informação adicional poderá ser obtida através da direção Pedagógica da Fundação Presidente Antônio Carlos – CEP: 36 500-000 9850 e pelos pesquisadores (e-mail: julyabmc@yahoo.com.br/ tel: (32) 9 8440 1015).

A qualquer momento vossa senhoria poderá solicitar esclarecimento sobre o desenvolvimento do projeto de pesquisa que está sendo realizado e, sem qualquer tipo de cobrança, poderá retirar sua autorização.

APÊNDICE C NÃO ACHO NECESSÁRIO FAZER UMA LISTA, BASTA CITAR OS PRINCIPAIS DURANTE O TEXTO/METODOLOGIA.

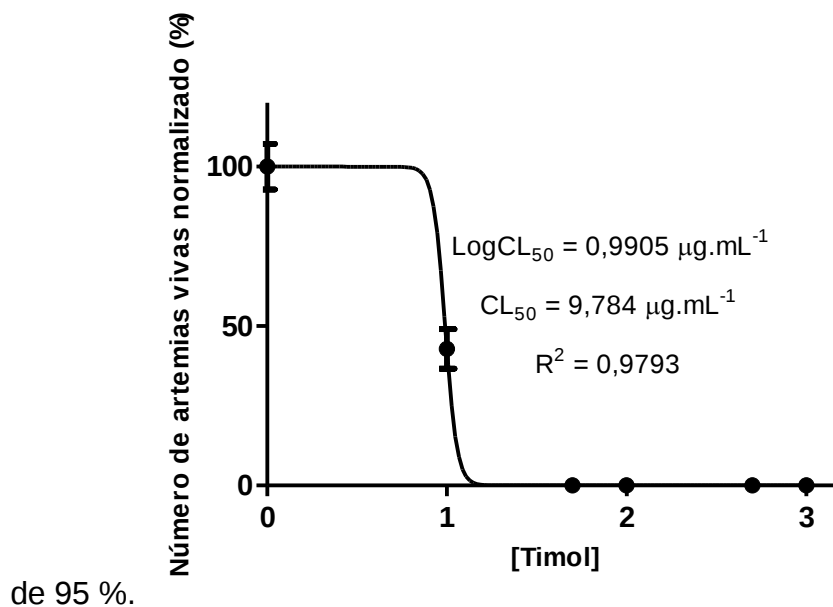
Lista dos reagentes utilizados na pesquisa.

LISTA DE REAGENTES E MARCAS

REAGENTE	MARCA
Etanol PA (C_2H_6O)	Synth
Metanol PA (CH_3OH)	Synth
DPPH	Sigma- Aldrich
Ácido Ascórbico ($C_6H_8O_6$)	Synth
Cloreto de Sódio (NaCl)	Synth
Cloreto de Cálcio dihidratado ($CaCl_2 \cdot 2H_2O$)	Synth
Cloreto de Potássio (KCl)	Synth
Brometo de Potássio (KBr)	Synth
Sulfato de Sódio (Na_2SO_4)	Dinâmica
Bicarbonato de Sódio ($NaHCO_3$)	Synth
Cloreto de Magnésio ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$)	Química Nova
Timol ($C_{10}H_{14}O$)	Cequímica
Cloreto férrico ($FeCl_3$)	Dinâmica
Rutina	PVP SA.
DPPH	Sigma Aldrich
Gelatina em pó	Synth
Ácido Clorídrico (HCl)	Dinâmica
Reagente de Shinoda ($NH_4 OH$)	Synth
Cloreto de Alumínio ($AlCl_3$)	Química Nova
Reagentes de Mayer; Dragendorff; Bouchardat e Bertrand	Vetec

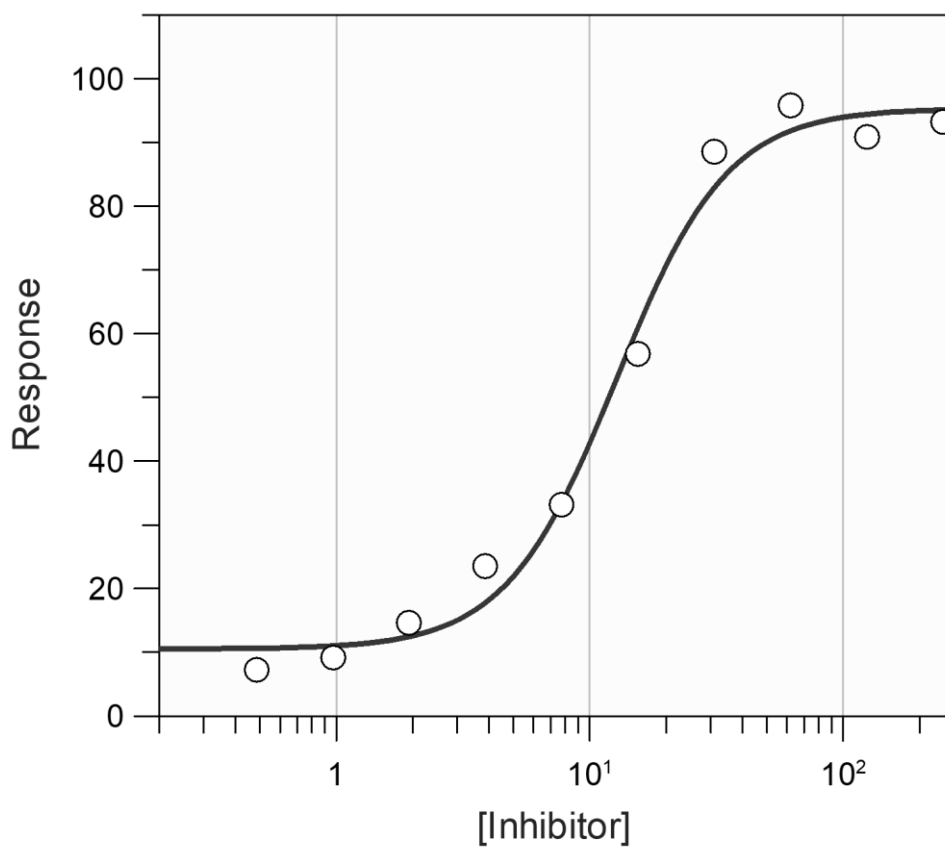
APÊNDICE D

Citotoxicidade do timol (controle positivo). Os dados de citotoxicidade foram expressos graficamente em função do logaritmo da concentração ($\mu\text{g.mL}^{-1}$) de timol pela porcentagem do número de artêmias vivas normalizado. Os dados foram analisados e a CL_{50} foi calculada estatisticamente pelo programa computacional GraphPad Prism 5.01 (GraphPad Software Inc.) utilizando o intervalo de confiança



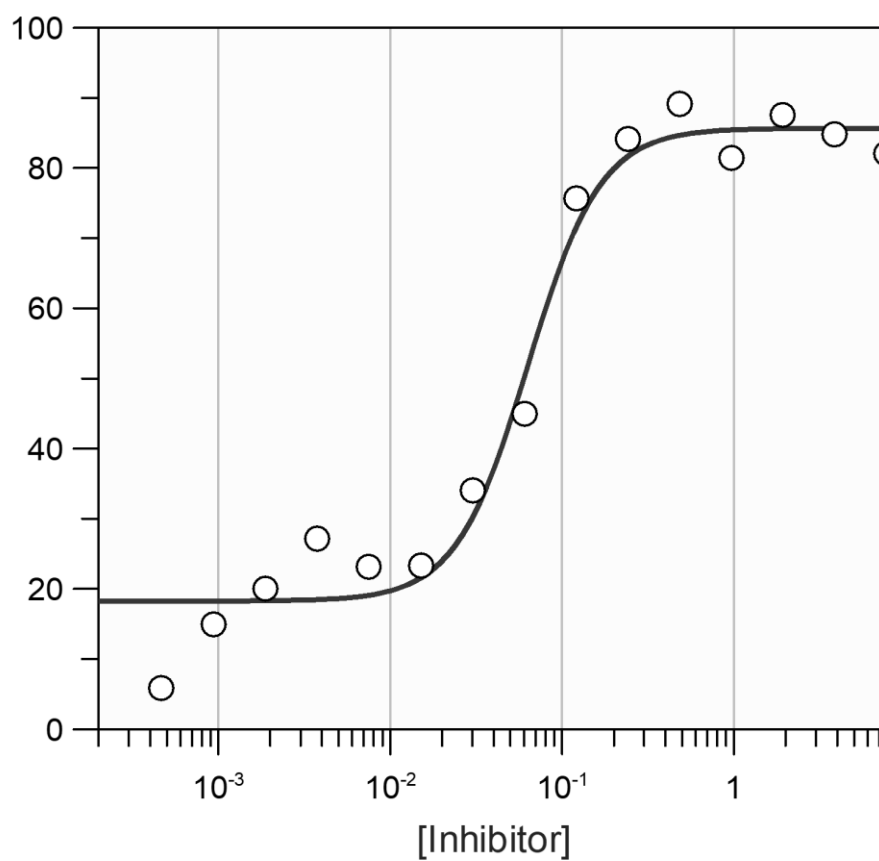
APÊNDICE E

Atividade antioxidante do extrato de flores de *M. sapientum* pelo método do sequestro do radical DPPH. Os dados foram analisados e a CI_{50} foi calculada estatisticamente pelo programa computacional Grafit. O gráfico mostra a resposta (porcentagem da inibição do DPPH) em função da concentração do extrato.



APÊNDICE F

Atividade antioxidante do padrão rutina pelo método do sequestro do radical DPPH. Os dados foram analisados e a CI_{50} foi calculada estatisticamente pelo programa computacional Grafit. O gráfico mostra a resposta (porcentagem da inibição do DPPH) em função da concentração do extrato.



ANEXO A

Termo de autorização institucional para realização da pesquisa na Faculdade
Presidente Antônio Carlos

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, _____ responsável pela
instituição _____

declaro que fui informado dos objetivos da pesquisa acima, e concordo em autorizar a execução da mesma nesta instituição. Caso necessário, a qualquer momento como instituição CO-PARTICIPANTE desta pesquisa poderemos revogar esta autorização, se comprovada atividades que causem algum prejuízo a esta instituição ou ainda, a qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes desta instituição. Declaro também, que não recebemos qualquer pagamento por esta autorização bem como os participantes também não receberão qualquer tipo de pagamento.

Responsável pela Instituição

ANEXO B

Termo de autorização institucional para realização da pesquisa na Universidade Federal de Juiz de Fora

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, _____ responsável pelo _____ declaro que fui informado dos objetivos da pesquisa acima, e concordo em autorizar a execução da mesma neste departamento. Caso necessário, a qualquer momento como instituição CO-PARTICIPANTE desta pesquisa poderemos revogar esta autorização, se comprovada atividades que causem algum prejuízo a esta instituição ou ainda, a qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes desta instituição. Declaro também, que não recebemos qualquer pagamento por esta autorização bem como os participantes também não receberão qualquer tipo de pagamento.

Responsável pelo Laboratório de Produtos Naturais Bioativos/Departamento de Bioquímica/UFJF.
