

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MAYARA CRISTINA NEVES ABEL

**TRIAGEM FITOQUÍMICA E POTENCIAL ANTIOXIDANTE
DE *Hippocratea volubilis* E *Mansoa difficilis***

Mundo Novo - MS
Outubro/2018

MAYARA CRISTINA NEVES ABEL

**TRIAGEM FITOQUÍMICA E POTENCIAL ANTIOXIDANTE
DE *Hippocratea volubilis* E *Mansoa difficilis***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Francisca Gomes da Silva

Mundo Novo - MS
Outubro/2018

MAYARA CRISTINA NEVES ABEL

**TRIAGEM FITOQUÍMICA E POTENCIAL ANTIOXIDANTE
DE *Hippocratea volubilis* E *Mansoa difficilis***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

APROVADO EM 19 de outubro de 2018.

Profa. Dra. Ana Francisca Gomes da Silva – Orientadora – UEMS

Profa. Dra. Rafaela Caroline Bernardi Marchiotti - UEMS

Téc. Alexandre Brito dos Santos - UEMS

AGRADECIMENTOS

Em especial a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode ter.

A minha orientadora, Dra. Ana Francisca Gomes da Silva, pela confiança, apoio, suporte no tempo que lhe coube, correções e incentivos.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos meus antigos amigos e aos que fiz durante essa jornada na UEMS, pelo carinho e motivação para não desistir nunca.

A todo corpo docente, direção e administração da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Unidade de Mundo Novo, pelo empenho e excelente trabalho realizado ao longo da minha formação.

E a todos os outros que participaram direta ou indiretamente da minha formação, o meu muito obrigada!

Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo (*Martin Luther King*).

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar a triagem fitoquímica e avaliar a atividade antioxidante, bem como determinar o teor de fenóis e flavonoides totais dos extratos metanólicos das folhas de *Hippocratea volubilis* e *Mansoa difficilis* coletadas em um fragmento florestal urbano em Mundo Novo, MS. A análise preliminar da composição química foi realizada por testes *in vitro*, com reagentes específicos para diferentes classes de metabólitos secundários. A atividade antioxidante foi determinada avaliando o consumo do radical livre 2,2-difenil-1-picrilidrazila (DPPH), através da medida do decréscimo da absorbância de soluções de diferentes concentrações dos extratos e a partir dos valores de absorbância foi calculada a concentração inibitória para reduzir em 50% o radical (IC₅₀). A quantificação dos fenólicos e flavonoides totais foi realizada por espectrofotometria na região do visível. Na análise química foram identificados alcaloides, flavonoides, triterpenos e/ou esteroides, taninos e saponinas nos extratos de ambas as espécies. Catequinas e purinas apenas no extrato de *H. volubilis*. *H. volubilis* apresentou teor mais elevado de fenóis totais (10,02 ± 1,31 mg de EAG/g) e maior efetividade no consumo do DPPH (IC₅₀ = 65,49 ± 5,10 µg/mL). O teor de fenóis registrado para *M. difficilis* foi de 5,32 ± 0,01 mg de EAG/g e a IC₅₀ de 185,03 ± 5,45 µg/mL. Os teores de flavonoides totais dos extratos não apresentaram diferença significativa (5,70 ± 0,38 mg de EQ/g de *H. volubilis* e 5,26 ± 0,17 mg de EQ/g de *M. difficilis*). Os resultados sugerem que a ação antioxidante das espécies está relacionada à presença de compostos fenólicos como flavonoides, taninos e catequinas encontrados na triagem fitoquímica.

Palavras-chave: Fenóis. Flavonoides. Antioxidante.

SUMÁRIO

1. Introdução	8
1.1. Atividade antioxidante - Compostos fenólicos	8
1.2. <i>Hippocratea volubilis</i> e <i>Mansoa difficilis</i>	10
2. Objetivos	11
2.1. Objetivo geral	11
2.2. Objetivos específicos	11
3. Material e Métodos	11
3.1. Coleta e identificação do material vegetal	11
3.2. Obtenção dos extratos	11
3.3. Triagem fitoquímica - Identificação de grupos de metabólitos secundários	12
3.4. Avaliação da atividade antioxidante	12
3.5. Determinação do teor de fenóis totais	13
3.6. Determinação do teor de flavonoides totais	14
3.7. Análise estatística	15
4. Resultados e Discussão	15
4.1. Triagem fitoquímica - Identificação de grupos de metabólitos secundários	15
4.2. Avaliação da atividade antioxidante	17
5. Considerações finais	19
6. Referências Bibliográficas	19

1. INTRODUÇÃO

Pesquisas de agentes farmacologicamente ativos obtidos através de triagens de fontes naturais, tais como fermentações microbiológicas, plantas, insetos, animais marinhos ou mesmo vertebrados, possibilitaram a descoberta de uma série de medicamentos clinicamente importantes no tratamento de várias enfermidades (PINTO, 2002).

Especificamente em relação às plantas, tem-se verificado grande avanço científico envolvendo os estudos químicos e farmacológicos visando obter novos compostos com propriedades terapêuticas, constituindo-se na principal fonte de medicamentos ou de substâncias, que podem servir de modelos para preparação de análogos mais eficazes (CRAGG; NEWMAN, 2009).

O Brasil tem atraído a atenção mundial para a sua biodiversidade, despontando como uma fonte nova e pouco explorada de novos protótipos. Estima-se que apenas 8% das espécies vegetais da flora brasileira foram estudadas em busca de compostos bioativos. (GIULIETTI et al., 2005). Particularmente, as espécies vegetais da região sul de Mato Grosso do Sul ainda é pouco conhecida, com famílias de ocorrência comum ricas em óleos essenciais e metabólitos secundários bioativos (GARCEZ et al., 2011).

Assim, foi selecionado para triagem fitoquímica e avaliação de atividade antioxidante as espécies *Hippocratea volubilis* e *Mansoa difficilis*, lianas de ocorrência comum na região sul de Mato Grosso do Sul.

1.1. Atividade Antioxidante - compostos fenólicos

Antioxidantes são compostos que podem retardar ou inibir a oxidação de lipídios ou outras moléculas, evitando o início ou propagação das reações em cadeia de oxidação. O potencial antioxidante de compostos fenólicos é principalmente devido às suas propriedades de oxido-redução, as quais podem desempenhar um importante papel na absorção e neutralização de radicais livres, como superóxidos ($O_2^{\cdot-}$), hidroxilas (HO^{\cdot}) e hidroperoxila (ROO^{\cdot}) (ZHENG; WANG, 2001).

Os radicais livres são substâncias originadas de reações químicas ou processos bioquímicos e podem ocasionar danos oxidativos a várias biomoléculas como proteínas e ácido desoxiribonucléico (SOUSA et al., 2007; ATOUI et al., 2005). Esse processo favorece o envelhecimento tecidual, bem como o aparecimento de doenças degenerativas associadas ao envelhecimento, como câncer, doenças cardiovasculares e disfunções cerebrais (OLIVEIRA

et al., 2015).

A relação observada entre a etiologia de diversas doenças e a ação de espécies reativas de oxigênio em excesso no organismo têm despertado o interesse na descoberta de novos antioxidantes de origem natural, uma vez que a detecção de atividade antioxidante em plantas pode fornecer um grande número de metabólitos capazes de captar os radicais livres (DUARTE, 2014).

Os compostos fenólicos de plantas destacam-se dentre as classes de substâncias antioxidantes de ocorrência natural e enquadram-se em diversas categorias, como fenóis simples, cumarinas, flavonoides e taninos (Figura 1). As propriedades biológicas desses compostos estão relacionadas com o potencial antioxidante que cada fenol exerce sobre determinado meio e a atividade dos antioxidantes, por sua vez, depende de sua estrutura química, podendo ser determinada pela ação da molécula como agente redutor (SOUSA et al., 2007).

Tratamentos efetivos contra doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer estão sendo realizados utilizando fontes de fitoquímicos, em particular os compostos fenólicos (TULIO et al., 2014).

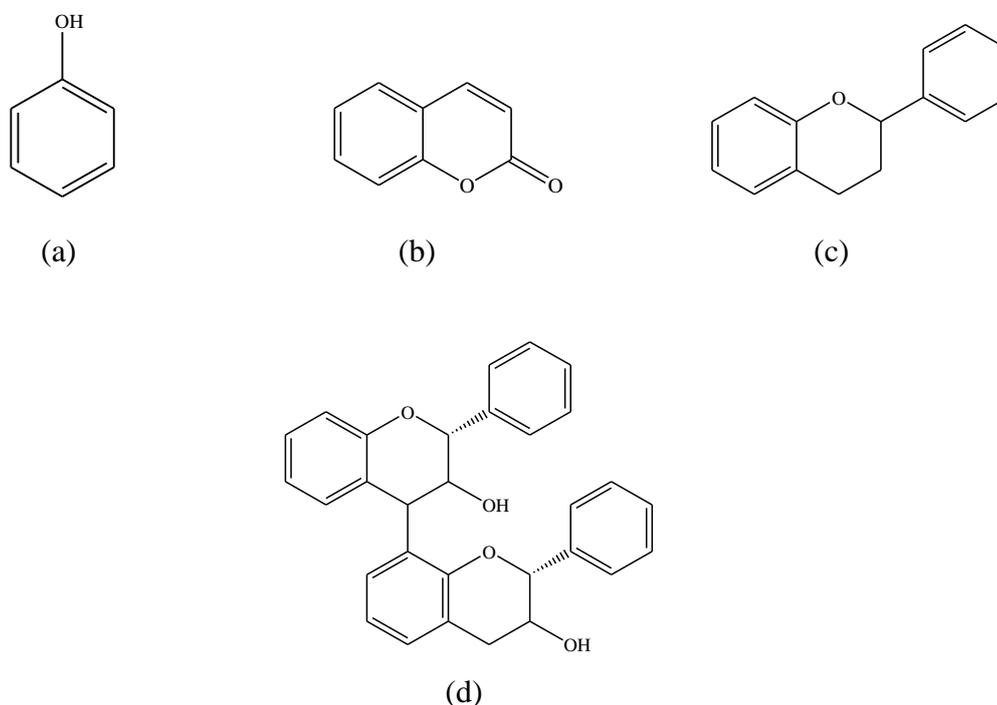


Figura 1- Esqueleto básico de fenóis simples (a) cumarinas (b), flavonoides (c) e taninos do tipo condensado (d)

1.2. *Hippocratea volubilis* e *Mansoa difficilis*

H. volubilis (Figura 2) é nativa das matas de terra firme ou na beirada dos rios dos mais variados ecossistemas florestais. Sua distribuição é muito vasta, ocorrendo desde os Estados Unidos (sul da Flórida) até a Argentina (LOMBARDI et al., 2015). Popularmente conhecida como cipó preto ou bejuco preto, é uma liana anteriormente classificada dentro da família Hippocrateaceae (atualmente Celestraceae). Na medicina popular é empregada comumente como expectorante. Os frutos são considerados alimento de sobrevivência na mata e as sementes são ricas em óleos essenciais e proteínas (RIBEIRO et al., 2008).

M. difficilis (Figura 3) é uma liana sarmentosa, pertencente à família Bignoniaceae, nativa do Brasil e Norte da Argentina, perene, semi-lenhosa, de crescimento rápido e florescimento muito ornamental. Conhecida como cipó de sino é muito utilizada no paisagismo, para revestir muros, grades e demais cercamentos como forma de proteção e adereço de decoração, pois suas flores são muito coloridas (SCUDELLER et al., 2008).

Poucos são os estudos que relatam a composição química e atividades biológicas para essas espécies. De *H. volubilis* foi isolado um éster de triterpenos e das folhas de *M. difficilis* foram identificados esteroides e triterpenos (ALVARENGA et al., 2000; SILVA et al., 2010). Atividade antioxidante foi descrita para as partes aéreas de *H. volubilis* e os ensaios demonstraram que a espécie tem potencial farmacológico como seqüestradora de radicais livre (RIBEIRO et al., 2008). A investigação da atividade antimicrobiana dos compostos voláteis e não voláteis de *M. difficillis* foi relatada na literatura, tal estudo demonstrou que o extrato hexânico inibiu o crescimento de várias bactérias e leveduras (GUILHON et al., 2012).



Figura 2. *Hippocratea volubilis*



Figura 3. *Mansoa difficilis*

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O presente trabalho teve como objetivo realizar a triagem fitoquímica e avaliar a atividade antioxidante dos extratos metanólicos das folhas de *H. volubilis* e *M. difficilis* ocorrentes em um fragmento florestal urbano de Mundo Novo, MS.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar as principais classes de metabólitos secundários nos extratos das espécies;
- Submeter os extratos ao teste de atividade antioxidante por meio da capacidade sequestrante do radical livre 2,2-difenil-1-picrilidrazila (DPPH);
- Quantificar o teor de compostos fenólicos e flavonoides totais nos extratos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Coleta e identificação do material vegetal

O material vegetal (folhas) foi coletado em setembro de 2017 em um fragmento florestal inserido na área urbana de Mundo Novo/MS, denominado Horto Florestal Dorcelina de Oliveira Folador. A identificação de *H. volubilis* foi realizada pelo Dr. Julio Antonio Lombardi da Universidade Estadual Paulista (UNESP) e de *M. difficilis* foi realizada por meio do uso de chaves de identificação (JOLY, 1981; BARROSO, 1991; SOUZA; LORENZI, 2007). As exsiccatas foram depositadas no herbário CGMS da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

3.2. Obtenção dos extratos

Para obtenção dos extratos, as folhas foram secas ao ar, moídas e submetidas à extração exaustiva com metanol 100% (PA) por aproximadamente 15 dias. Posteriormente foram filtradas e concentradas em evaporador rotativo sob pressão reduzida. Dessa forma foram obtidos 19,41 g de extrato metanólico de *H. volubilis* e 12,89 g de extrato metanólico de *M. difficilis*. Os extratos metanólicos brutos foram então submetidos a triagem fitoquímica e ao teste de atividade antioxidante com DPPH, bem como a determinação do teor de fenóis e flavonoides totais (Figura 4).

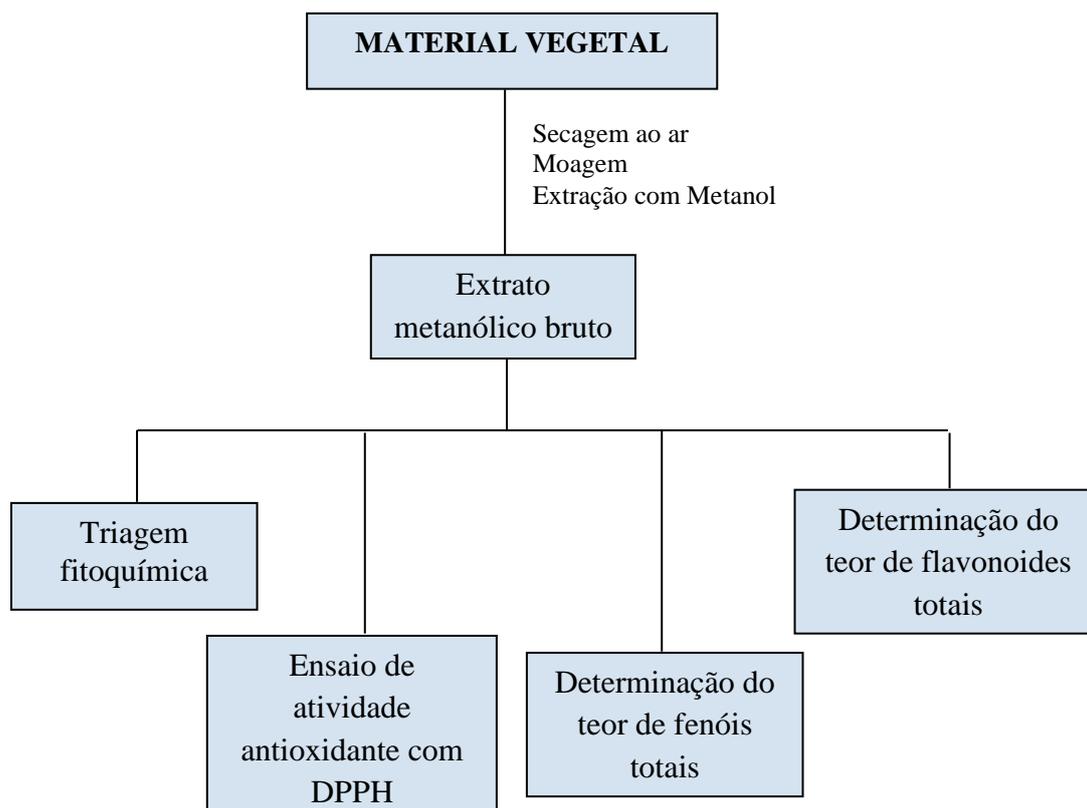


Figura 4. Esquema geral de obtenção e ensaios dos extratos metanólicos das folhas de *H. volubilis* e *M. difficilis*

3.3. Triagem fitoquímica - Identificação de grupos de metabólitos secundários

A análise química dos extratos brutos foi realizada segundo metodologia clássica preconizada por Simões et al. (2007), através de reações químicas qualitativas características para cada classe de metabólitos secundários: os testes para alcaloides foram realizados com os reativos de Bouchardat, Dragendorff, Wagner e Mayer, flavonoides por meio da reação Shinoda, triterpenos e/ou esteroides através da reação de Lieberman-Burchard, taninos usando cloreto férrico e teste para saponinas usando o índice de espuma após a agitação da solução neutralizada com carbonato de sódio. Purinas usando peróxido de hidrogênio, catequinas com vanilina. Polissacarídeos, sesquiterpenlactonas e outras lactonas utilizando os reagentes cloridrato de hidroxilamina e cloreto férrico.

3.4. Avaliação da atividade antioxidante

A avaliação quantitativa da atividade antioxidante foi feita seguindo metodologia descrita na literatura (ALVES et al., 2010) com modificações, avaliando o consumo do radical

livre DPPH pelas amostras (extratos), através do decréscimo da absorbância de soluções de diferentes concentrações (200 a 25 µg/mL). As medidas das absorbâncias das misturas reacionais (0,5 mL da solução da amostra e 2,5 mL de solução metanólica de DPPH na concentração 40 µg/mL) foram registradas ao final de 60 minutos em espectrofotômetro UV/vis Tecnal a 515 nm, tendo como controle positivo ácido gálico. A partir dos valores de absorbância foram determinados os percentuais de redução do radical calculado segundo a Equação:

$$\% \text{ de Redução (DPPH consumido)} = \left[\frac{A_{\text{controle}} - A_{\text{amostra}}}{A_{\text{controle}}} \right] \times 100$$

No qual, A_{controle} é a absorbância inicial de DPPH na concentração de 40 mg/mL e A_{amostra} corresponde à absorbância de DPPH no meio, após a reação com a amostra.

A concentração inibitória (IC_{50}), quantidade de antioxidante necessária para decrescer a concentração inicial de DPPH em 50%, foi determinada a partir de uma curva exponencial de primeira ordem, obtida plotando-se na abscissa as concentrações da amostra (µg/mL) e, na ordenada, os percentuais de redução de DPPH.

3.5. Determinação de fenóis totais

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu utilizando ácido gálico como padrão de referência (BONOLI et al., 2004). O reagente de Folin-Ciocalteu é uma solução de íons complexos poliméricos formados a partir de heteropoliácidos fosfomolibdicos e fosfotungsticos. Esse reagente oxida os fenolatos, reduzindo os ácidos a um complexo azul Mo-W.

Cada amostra (extratos) foi dissolvida em metanol para obtenção de uma solução de concentração 1 mg/mL. A uma alíquota de 1,0 mL dessa solução foi adicionado 5 mL de água destilada e reagente Folin-Ciocalteu (0,2 mL), em seguida a solução foi agitada durante 1 minuto e adicionado 0,6 mL carbonato de sódio 15%. Completou-se o volume para 10 mL com água destilada. Após 1 hora e 30 minutos a absorbância das amostras foi medida a 750 nm em espectrofotômetro UV/vis Tecnal.

O teor de fenóis totais foi determinado por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração construída com padrões de ácido gálico (2,5 a 7,5 µg/mL) utilizando-se a mesma metodologia apresentada para as amostras. A Equação da curva de calibração foi $y = 0,068x + 0,138$; $R^2 = 0,996$, onde y é a absorbância e x é a concentração do

ácido gálico (Figura 5). As análises foram realizadas em triplicata metodológica, sendo os resultados expressos como mg de equivalente de ácido gálico (EAG) por grama de amostra.

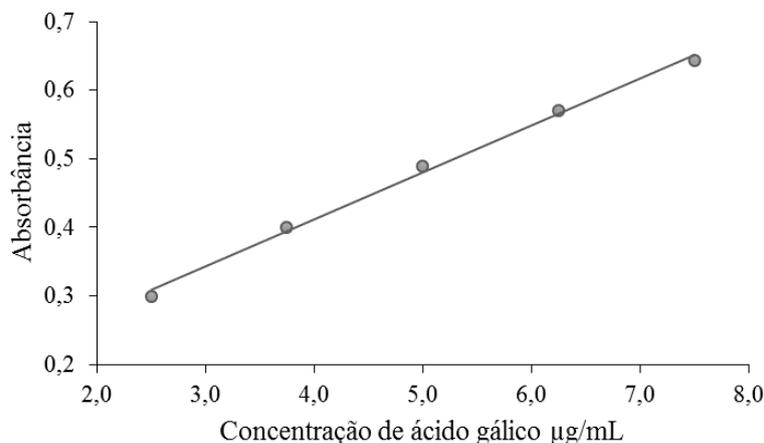


Figura 5. Curva de calibração de ácido gálico em µg/mL

3.6. Determinação de flavonoides totais

A determinação de flavonoides foi realizada pelo método colorimétrico com cloreto de alumínio (LIN; TANG, 2007). A técnica baseia-se na medida da absorvância, a 425 nm, do complexo formado entre o flavonoide e o alumínio do reagente de cor, formando compostos de coloração amarelada.

Foi adicionado 0,2 mL de cloreto de alumínio (AlCl_3) a 2,5% em metanol foram misturados com 1 mL da solução de amostra (1 mg/mL) e o volume completado para 10 mL. Após repouso por 30 minutos, realizou-se a leitura em espectrofotômetro UV/vis Tecnal a 425 nm. O conteúdo de flavonoides totais foi determinado usando uma curva padrão de quercetina nas concentrações de 2 a 10 µg/mL.

A partir da equação obtida na curva de calibração do padrão realizou-se o cálculo do teor de flavonoides totais, sendo os resultados expressos em mg de EQ (equivalentes de quercetina) por g de amostra. As análises foram realizadas em triplicata metodológica e equação da curva de calibração foi $y = 0,099x + 0,029$, onde y é a absorvância, x é a concentração e o coeficiente de correlação (R^2) é igual a 0,998 (Figura 6).

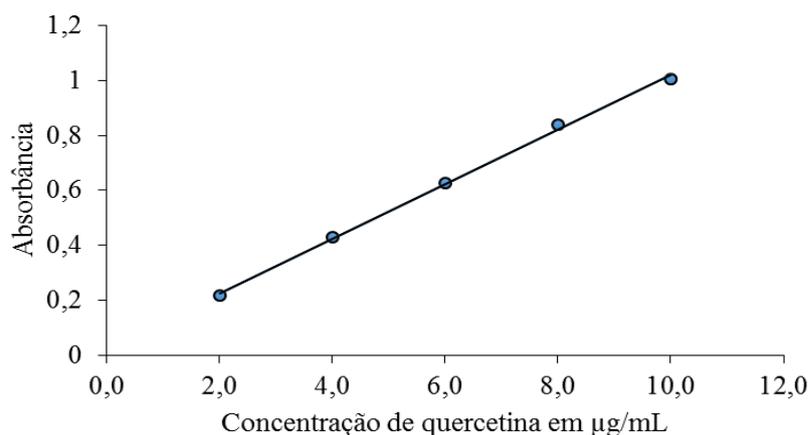


Figura 6. Curva de calibração de quercetina em µg/mL

3.7. Análise estatística

Os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão ($n = 3$) para cada extrato. O tratamento estatístico dos dados se deu pela análise de variância (ANOVA) utilizando o programa computacional Sisvar 5.6. O valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Triagem fitoquímica - Identificação de grupos de metabólitos secundários

As folhas de *H. volubilis* e *M. difficilis* foram analisadas quimicamente para se conhecer o perfil de seus principais grupos de metabólitos secundários, sendo encontrados para ambas as espécies alcaloides, flavonoides, triterpenos e/ou esteroides, taninos e saponinas. E, apenas em *H. volubilis* foram encontrados purinas e catequinas. O metabolismo secundário vegetal origina compostos imprescindíveis para a sobrevivência de uma espécie dentro de um ecossistema, pois desempenham um papel importante na interação das plantas com o meio ambiente, como na defesa do vegetal contra herbívoros, ataque de patógenos e competição entre plantas. Possuem também ação protetora em relação a estresses abióticos, como mudanças de temperatura, conteúdo de água, níveis de luz, exposição à UV e deficiência de nutrientes minerais (PERES, 2004).

Os metabólitos secundários além de muito diversificados, são comercialmente importantes, especialmente para o setor farmacêutico, o qual visa principalmente o grande número de substâncias farmacologicamente ativas. Portanto, o conhecimento da composição

química de extratos vegetais, através de testes químicos qualitativos, sugere as possíveis classes de metabólitos secundários de interesse farmacológico que estão presentes nos extratos, para que se possa delinear o melhor método para sua extração e bioensaios aos quais possam ser submetidos (COSTA et al., 2009; SIMÕES et al., 2007).

Desta forma a triagem fitoquímica preliminar dos extratos metanólicos brutos das folhas das espécies possibilitou identificar principalmente sob observação de coloração e/ou precipitado característico, os grupos alcaloides, flavonoides, triterpenos e/ou esteroides, taninos e saponinas nos extratos de ambas as plantas. Os grupos purinas e catequinas foram encontrados apenas no extrato de *H. volubilis*. Os testes fitoquímicos indicaram ainda a ausência de sesquiterpenlactonas e outras lactonas e polissacarídeos nos extratos (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da triagem fitoquímica dos extratos metanólicos das folhas de *H. volubilis* e *M. difficilis*

Grupos de metabólitos secundários	Extratos metanólicos brutos	
	<i>H. volubilis</i>	<i>M. difficilis</i>
Alcaloides	+	+
Flavonoides	+	+
Triterpenos e/ou esteroides	+	+
Taninos	+	+
Saponinas	+	+
Purinas	+	-
Catequinas	+	-
Sesquiterpenlactonas e outras lactonas	-	-
Polissacarídeos	-	-

Os grupos orgânicos revelados na triagem fitoquímica das espécies apresentam diversas atividades biológicas já descritas na literatura, como por exemplo, analgésica, antileishmanicida, genotóxica (MARIDASS, 2008); citotóxicas (GARCEZ et al., 2011) e também anti-inflamatória e antioxidante (SCHMITZ et al., 2005) sendo aplicados principalmente na produção de fármacos (OLIVEIRA, 2007).

Estudos prévios relatam que do extrato das cascas da raiz de *H. volubilis* foi isolado um éster de triterpenos e do extrato hexânico das folhas de *M. difficilis* compostos esteroides e triterpenos (ALVARENGA et al., 2000; SILVA et al., 2010).

4.2. Avaliação da Atividade antioxidante

Os resultados concernentes à atividade antioxidante investigada dos extratos metanólicos das folhas de *H. volubilis* e *M. difficilis* foram expressos como a capacidade de reduzir o radical DPPH em porcentagem (Figura 7) e pelo valor de IC₅₀ (Tabela 2), que é um parâmetro indicativo da concentração inibitória necessária para diminuir em 50% o radical livre DPPH. Quanto menor o valor de IC₅₀, maior a atividade antioxidante (EL e KARAKAYA, 2004; ARBOS et al., 2010).

Em relação à capacidade de sequestrar o radical DPPH (% de redução de DPPH) das amostras analisadas, verificou-se que, quando avaliadas isoladamente os extratos apresentaram diferenças nas concentrações testadas ($p < 0,05$). Apenas o extrato de *M. difficilis* não apresentou diferença na redução de DPPH nas concentrações de 50 e 25 µg/mL.

O extrato de *H. volubilis* foi o mais ativo em todas as concentrações testadas (200 a 25 µg/mL). Foi possível verificar que, nas concentrações de 200 e 100 µg/mL esse extrato foi significativamente mais efetivo na redução do DPPH, reduzindo, respectivamente em mais de 70 e 60% o radical. Já o extrato de *M. difficilis* reduziu em cerca de 50% o radical na maior concentração (200 µg/mL) (Figura 7).

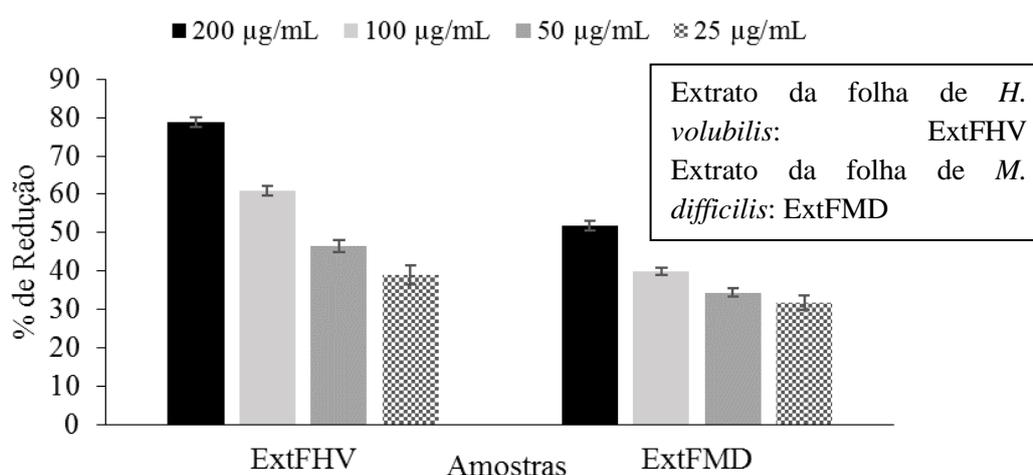


Figura 7. Porcentagem de redução de DPPH dos extratos metanólicos brutos das folhas de *H. volubilis* e *M. difficilis*.

Com base nos valores de IC₅₀ produzidos pelos extratos constatou-se que a maior efetividade na capacidade antioxidante foi para o extrato de *H. volubilis* ($65,49 \pm 5,10$ µg/mL). Já o extrato de *M. difficilis* produziu IC₅₀ de $185,03 \pm 5,45$ µg/mL (Tabela 2).

Tabela 2. Conteúdo de fenóis totais, flavonoides totais e IC₅₀ dos extratos metanólicos brutos das folhas de *H. volubilis* e *M. difficilis*

Amostras (extratos metanólicos)	FT (mg de EAG/g)	FVT (mg de EQ/g)	IC ₅₀ (µg/mL)
<i>H. volubilis</i>	10,01 ± 1,31 ^a	5,70 ± 0,38 ^a	65,49 ± 5,10 ^a
<i>M. difficilis</i>	5,32 ± 0,01 ^b	5,26 ± 0,17 ^a	185,03 ± 5,45 ^b

Valores expressos como média ± desvio padrão (n = 3). Letras iguais na coluna não diferem entre si (p > 0,05).

Os resultados obtidos na determinação dos fenóis totais indicaram que o teor mais elevado foi apresentado pelo extrato de *H. volubilis* (10,01 ± 1,31 mg de EAG/g). Enquanto que *M. difficilis* registrou de 5,32 ± 0,01 mg de EAG/g). Os teores de flavonoides totais dos extratos não apresentaram diferença significativa, 5,70 ± 0,38 mg de EQ/g de extrato de *H. volubilis* e 5,26 ± 0,17 mg de EQ/g de extrato de *M. difficilis*.

Estudos descrevem que a atividade antioxidante dos vegetais está relacionada à presença de compostos fenólicos como fenóis simples, ácidos fenólicos, cumarinas, flavonoides e taninos. Esses compostos são incluídos na categoria de sequestradores de radicais livres, sendo muito eficientes na prevenção do processo oxidativo (PERES et al., 2009, SOUZA et al., 2007). No caso das espécies ensaiadas esta abordagem pode ser aplicada, pois o extrato de *H. volubilis*, o mais ativo em relação à atividade antioxidante (IC₅₀ = 65,49 ± 5,10 µg/mL) foi também o que apresentou o maior teor de compostos fenólicos (10,01 ± 1,31 mg de EAG/g).

Considerando os teores de fenóis totais, é possível que os principais constituintes fenólicos sejam flavonoides, taninos e catequinas, compostos reconhecidamente como antioxidantes (SANTOS; RODRIGUES, 2017, BIANCO; SANTOS, 2010, DEGÁSPARI; WASZCZYNSKY, 2004) detectados na triagem fitoquímica.

Atividade antioxidante semelhante a encontrada neste ensaio foi descrita anteriormente para os extratos e frações das partes aéreas de *H. volubilis*, os valores de IC₅₀ variaram de 16,91 a 72,31 µg/mL. Segundo os autores os resultados demonstraram que a espécie tem potencial farmacológico como seqüestradora de radicais livres (RIBEIRO et al., 2008).

Outras espécies do gênero *Mansoa* foram avaliadas quanto a ação antioxidante. O extrato etanólico das folhas de *Mansoa alliacea* apresentou 39,29 % de inibição do DPPH e teores de fenóis totais de 52,29 µg equivalente de ácido gálico /mg e de flavonoides totais de 39,23 µg equivalente de quercetina /mg (STORCH et al., 2016). Em outro estudo o extrato etanólico e frações de *Mansoa hirsuta* apresentaram teor de compostos fenólicos entre 6,8 ±

0,2 e $55,7 \pm 2,1$ mg EAG/g e foram eficientes na redução do DPPH produzindo CE_{50} entre $29,1 \pm 1,1$ a $59,0 \pm 9,9$ $\mu\text{g/mL}$ (PEREIRA et al., 2017), porém com valores menores que os produzidos por *M. difficilis* neste estudo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

H. volubilis exibiu maior potencial antioxidante e teor mais elevado de compostos fenólicos. Os resultados descritos neste trabalho sugerem que a ação antioxidante de *H. volubilis* e *M. difficilis* está relacionada à presença dos compostos fenólicos flavonoides, taninos e catequinas encontrados na triagem fitoquímica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, N.; FERRO, E. A. A new lupane caffeoyl ester from *Hippocratea volubilis*. **Fitoterapia**, v. 71, p. 719-721, 2000.

ALVES, C. Q.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P.; BAHIA, M. V.; AGUIAR, R. M. Métodos para determinação de atividade antioxidante *in vitro* em substratos orgânicos. **Química Nova**, v. 33, p. 2202-2210, 2010.

ARBOS, K. A.; FREITAS, R. J. S.; STERT, S. C.; DORNAS, M. F. Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 501-506, 2010.

ATOUI, A. K.; MANSOURI, A.; BOSKOU, G.; KEFALAS, P. Tea and herbal infusions: their antioxidant activity and phenolic profile. **Food Chemistry**, v. 89, p. 999-1003, 2005.

BARROSO, G. M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa: EDUFV, v.1, p. 309, 1991.

BIANCO, E. M.; SANTOS, A. M. S. Propriedades antioxidantes de folhas e caules de *Bauhinia microstachya* (Raddi) J. F. Macbr. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, p. 238-241, 2010.

BONOLI, M.; VERARDO, V.; MARCONI, E.; CABONI, M.F. Antioxidant phenols in barley (*Hordeum vulgare* L.) flour: comparative spectrophotometric study among extraction methods of free and bound phenolic compounds. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 52, p. 5195-5200, 2004.

COSTA, E. S. S.; DOLABELA, M. F.; PÓVOA, M. M.; OLIVEIRA, D. J.; MÜLLER, A. H. Estudos farmacognósticos, fitoquímicos, atividade antiplasmódica e toxicidade em *Artemia salina* de extrato etanólico de folhas de *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott, Araceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, p. 834-838, 2009.

CRAGG, G. M.; NEWMAN, D. J. Nature: a vital source of leads for anticancer drug development. **Phytochemistry**, v. 8, p. 313-331, 2009.

DEGÁSPARI, C.; WASZCZYNSKY, J. N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**, v. 5, p. 33-40, 2004.

DUARTE, A. F. S. Avaliação da atividade antioxidante e antimicrobiana do extrato etanólico bruto e frações orgânicas obtidas a partir da casca do caule da espécie *Guettarda*. **Revista de ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 35, p. 607-614, 2014.

EL, S. N.; KARAKAYA, S. Radical scavenging and iron-chelating activities of some greens used as traditional dishes in Mediterranean diet. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 55, p. 67-74, 2004.

GARCEZ, F. R.; SILVA, A. F. G.; GARCEZ, W. S.; LINCK, G.; MATOS, M. C.; SANTOS, E. C.; QUEIROZ, L. M. Cytotoxic Aporphine Alkaloids from *Ocotea acutifolia*. **Planta Medica**, v. 77, p. 383-387, 2011.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; WANDERLEY, M. G. L.; VAN DEN BERG, C. 2005. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, p. 632-639, 2005.

GUILHON, G. M. S. P.; SILVA, E. S.; SANTOS, L. S.; ZOGHBI, M. G. B.; ARAUJO, I. S.; UETANABARO, A. P. T. Volatile and non-volatile compounds and antimicrobial activity of *Mansoa difficilis* (Cham) Bureau and K Schum (Bignoniaceae). **Química Nova**, v. 35, p. 2249-2253, 2012.

JOLY, A. B. **Botânica: chaves de identificação das famílias de plantas vasculares que ocorrem no Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, p. 159, 1981.

LIN, J. Y.; TANG, C. Y. 2007. Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation. **Food Chemistry**, v. 101, p. 140-147, 2007.

LOMBARDI, J. A.; GROppo, M.; BIRAL, L. Celastraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2015. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB6745>>. Acesso em: 25 Jul. 2018.

MARIDASS, M. Evaluation of Brine Shrimp lethality of *Cinnamomum* species. **Ethnobotanical Leaflets**, v. 12, p. 772-775, 2008.

OLIVEIRA, V. B.; ZUCHETTO, M.; PAULA, C. S.; VERDAM, M. C. S.; CAMPOS, R.; DUARTE, A. F. S.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. Avaliação do potencial antioxidante frente à oxidação lipídica e da toxicidade preliminar do extrato e frações obtidas das frondes de *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.17, p. 614-621, 2015.

OLIVEIRA, B. H. Obtenção de novos fármacos através da biotransformação de produtos naturais. In: YUNES, R. A.; CHECHINEL FILHO, V. **Química de produtos naturais**,

novos fármacos e a moderna farmacognosia. 1 Ed. Itajaí: UNIVALI, 2007.

PEREIRA, J. R.; QUEIROZ, R. F.; SIQUEIRA, E. A.; BRASILEIRO-VIDAL, A. C.; SANT'ANA, A. E. G.; SILVA, D. M.; AFFONSO, P. R. A. M. Evaluation of cytogenotoxicity, antioxidant and hypoglycemic activities of isolate compounds from *Mansoa hirsuta* D.C. (Bignoniaceae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 89, p. 317-331, 2017.

PERES, L. E. P. In: **Metabolismo secundário.** São Paulo: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2004.

PERES, M. T. L. P.; SIMIONATTO, E.; HESS, S. C.; BONANI, V. F. I.; CANDIDO A. C. S.; CASTELLI, C.; POPPI, N. R.; HONDA, N. K.; CARDOSO, C. A. L.; FACCENDA, O. Estudos químicos e biológicos de *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel (Polypodiaceae). **Química Nova**, v. 32, p. 897-901, 2009.

PINTO, A. C.; SILVA, D. H. S.; BOLZANI, V. S.; LOPES, N. P.; EPIFANIO, R. A. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Química Nova**, v. 24, p. 45-61, 2002.

RIBEIRO, M. A. S.; TANAKA, C. M. A.; COSTA, W. F.; AMADO, C. A. B.; SARRAGIOTTO, M. H. **Avaliação da atividade antioxidante e antiinflamatória da espécie vegetal *Hippocratea volubilis*.** 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2008.

SANTOS, A. S.; RODRIGUES, M. M. F. Atividades farmacológicas dos flavonoides: um estudo de revisão. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 7, p. 29-35, 2017.

SCUDELLER, V. V.; VIEIRA, M. F.; CARVALHO-OKANO, R. M. Distribuição espacial, fenologia da floração e síndrome floral de espécies de Bignoniaceae (Bignoniaceae). **Rodriguésia**, v. 59, p. 297-307, 2008.

SCHMITZ, W.; SAITO, A. Y.; ESTEVÃO, D.; SARIDAKIS, H. O. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 26, p. 119-130, 2005.

SILVA, E. S.; PEIXOTO, R. N. S.; GUILHON, G. M. S. P.; SANTOS, L. S.; ARRUDA, M. S. P.; ZOGHBI, M. G. **Outros constituintes de *Mansoa difficilis* (Bignoniaceae).** 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia, 2010.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia, da planta ao medicamento.** 6 ed. UFRGS: Florianópolis, 2007.

SOUSA, C. M.; SILVA, H. R. E.; VIEIRA-JR, G. M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. L. S.; ARAÚJO, D. S.; CAVALCANTE, L. C. D.; BARROS, E. D. S.; ARAÚJO, P. B. M.; BRANDÃO, M. S.; CHAVES, M. H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, v. 30, p. 351-355, 2007.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Chave de identificação para as principais famílias de Angiospermas nativas e cultivadas do Brasil.** Nova Odessa; Instituto Plantarum, p.32, 2007.

STORCH, R. A.; ACHO, D. R.; SABINO, C. V. M.; CHAVES, F. C. M.; LIMA, E. S. **Avaliação da atividade antioxidante e inibitória da tirosinase do extrato das folhas de cipó-alho (*Mansoa Alliacea*)**. XXIV Simpósio de plantas medicinais do Brasil - Belo Horizonte, 2016.

TULIO, A. Z. J.; JABLONSKI, J. E.; JACKSON, L. S.; CHANG, C.; EDIRISINGHE, I.; BURTON-FREEMAN, B. Phenolic composition, antioxidant properties, and white cranberry fruits. **Food Chemistry**, v. 157, p. 540-552, 2014.

ZHENG, W.; WANG, S. Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, p. 5165-5170, 2001.