



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ –  
CAMPUS LARANJAL DO JARI**

**WILSON BRUNO CONCEIÇÃO FERNANDES**

**ENSAIOS ANTIOXIDANTES COM ESPÉCIES DA FAMÍLIA CLUSIACEAE LINDL.  
IDENTIFICADAS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARI – ESEC JARI**

**LARANJAL DO JARI – AP  
2017**

F363e Fernandes, Wilson Bruno Conceição.

Ensaio antioxidante com espécies da família *Clusiaceae* Lindl. identificadas na estação ecológica do Jari – ESEC Jari / Wilson Bruno Conceição Bruno. – Laranjal do Jari, 2017.

41 f. : il. color. enc.

Monografia (Graduação)–Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, 2017.

Orientador: Haroldo da Silva Ripardo Filho  
Coorientador: Luan Patrick Santos Silva

1. *Platonia insignis*. 2. *Clusia grandiflora*. 3. Georreferenciamento.  
I. Ripardo Filho, Haroldo da Silva (orient.). I. Silva, Luan Patrick

WILSON BRUNO CONCEIÇÃO FERNANDES

**ENSAIOS ANTIOXIDANTES COM ESPÉCIES DA FAMÍLIA CLUSIACEAE LINDL.  
IDENTIFICADAS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARI – ESEC JARI**

Monografia apresentada pelo acadêmico Wilson Bruno Conceição Fernandes como exigência do curso de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Amapá sob a orientação do professor Dr. Haroldo da Silva Ripardo Filho e coorientador do professor Luan Patrick Santos Silva.

LARANJAL DO JARI – AP  
2017

WILSON BRUNO CONCEIÇÃO FERNANDES

**ENSAIOS ANTIOXIDANTES COM ESPÉCIES DA FAMÍLIA CLUSIACEAE LINDL.  
IDENTIFICADAS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARI – ESEC JARI**

Monografia apresentada pelo acadêmico Wilson Bruno Conceição Fernandes como exigência do curso de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Amapá sob a orientação do professor Dr. Haroldo da Silva Ripardo Filho e coorientador do professor Luan Patrick Santos Silva.

Apresentado em: \_\_/\_\_/\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador

PROF. Dr HAROLDO DA SILVA RIPARDO FILHO  
IFAP CAMPUS LARANJAL DO JARI

---

Co-orientador

PROF. LUAN PATRICK SANTOS SILVA  
IFAP CAMPUS LARANJAL DO JARI

---

PROF. Esp. LUED CARLOS OLIVEIRA FERREIRA  
IFAP CAMPUS SANTANA

---

PROF. Me. DANIEL GONÇALVES JARDIM  
IFAP CAMPUS LARANJAL DO JARI

CONCEITO FINAL: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais Antônio Wilson da Luz Fernandes e Clarice Maria do Carmo Conceição, pela educação, carinho, paciência e apoio que me deram nessa jornada, em especial a minha mãe mulher guerreira que incentivou e cuidou de mim nesse período da graduação.

Aos meus irmãos, Mariela, Bárbara, Bruna, Joana, Bilson e Bianca Conceição Fernandes, que mesmo alguns estando longe de mim sempre estiveram me dando apoio, amizade e carinho.

Ao meu tio Professor Walmir da Luz Fernandes, por ter me mostrado e ensinado o caminho da educação.

À todos meus familiares.

Ao Breno Bragança Viana, pelo companheirismo, paciência, incentivo e amizade durante todo esses 4 anos ao meu lado.

Ao Professor Dr. Haroldo da Silva Ripardo Filho, pela oportunidade, paciência, apoio e orientação durante a realização do trabalho.

Ao Professor Dr. Manoel Leão Lopes Junior da Universidade Federal do Pará – UFPA, pela colaboração na realização dos ensaios antioxidante.

Ao Tony Medeiros e Patrick Cantuária do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA, pela contribuição na identificação e geração de número de exsiccatas das espécies trabalhadas.

Ao Professor Luan Patrick Santos Silva, pela coorientação e ajuda nos georreferenciamento das espécies e apoio ao trabalho.

Aos meus colegas de classe, guerreiros que chegaram até ao final dessa jornada comigo, pela boa convivência e apoio, em especial a Maria Cleonice, Layana Carneiro, Jean Franco e Juvanildo Bezerra que sempre que precisei me ajudaram.

Ao sr. Newton Costa chefe da estação Ecológica do Jari que nos possibilitou a pesquisa dentro da ESEC e aos seus funcionários que nos ajudaram na trilha.

Ao Instituto Federal do Amapá – IFAP, pela estrutura para a realização da pesquisa e pela bolsa de iniciação científica (PIBIC).

Aos Funcionários do Instituto Federal do Amapá – IFAP, em especial do campus Laranjal do Jari, pelo apoio, carinho e ajuda nas horas que eu precisava.

Aos meus queridos professores que me ensinaram muito durante esses 4 anos, pela dedicação, incentivos e o apoio para que eu sempre continua-se seguindo em frente não importando os obstáculos que apareciam.

*“O que trago sobre os ombros é meu e é só meu,  
Sustento sem implorar a benção e o pesar  
Mais vil é desdenhar do que não se pode ter,  
Já sabe o que é cair, ao menos tentou ficar de pé,  
E, vítima de si, despreza o que nunca vai ter,  
O mais verde é sempre além do que se pode ter.”*

*Pitty*

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo realizar ensaios antioxidantes com extratos das raízes de duas espécies da família Clusiaceae encontradas na ESEC JARI. A família Clusiaceae Lindl. Possui distribuição pantropical, incluindo cerca de 27 gêneros, 1.090 espécies e segundo estudos, suas espécies são grandes produtoras de antioxidantes. No Brasil, encontra-se representada por 12 gêneros sendo 2 endêmicos, 125 espécies sendo 4 endêmicas e caracteriza-se por apresentar látex colorido. As espécies estudadas foram *Platonia insignis* Mart. (Bacuri) e a *Clusia grandiflora* Splitg (Cebola braba), ambas encontradas na região do Vale do Jari em abundância. As espécies foram coletadas na Estação Ecológica do Jari (ESEC JARI), administrada pelo ICMBio, que tem como objetivo incentivar a educação ambiental e a pesquisa científica. Durante a coleta das raízes, foram preparadas exsiccatas para futura geração de número de registro em herbário. O material botânico coletado foi seco, triturado e extraído a frio com etanol, após evaporação do solvente foram obtidos os extratos etanólicos das raízes de *Platonia insignis* e *Clusia grandiflora*. Os extratos obtidos, tiveram sua atividade antioxidante avaliada pelo potencial de captura do radical DPPH por autografia, em que ambas espécies foram ativas. Numa etapa final foi realizado o georreferenciamento das duas espécies dentro da ESEC Jari, sendo obtidos 33 pontos de *Platonia insignis* e 22 *Clusia grandiflora*. Dos pontos obtidos foram gerados mapas de ocorrência das duas espécies dentro da Estação Ecológica do Jari.

**Palavras-chave:** *Platonia insignis*. *Clusia grandiflora*. Bacuri. Cebola braba. Georreferenciamento.



## ABSTRACT

The present work aims to carry out antioxidant trials with root extracts of two species of the Clusiaceae family found in ESEC JARI. The family Clusiaceae Lindl. It has pantropical distribution, including about 27 genera, 1,090 species and according to studies, its species are great producers of antioxidants. In Brazil, it is represented by 12 genera, two of them endemic, 125 species being four endemic and characterized by the presence of colored latex. The species studied were *Platonia insignis* Mart. (Bacuri) and *Clusia grandiflora* Splitg (Cebola braba), both found in the region of the Jari Valley in abundance. The species were collected at the Jari Ecological Station (ESEC JARI), managed by ICMBio, which aims to encourage environmental education and scientific research. During the collection of roots, exsicates were prepared for future generation of herbarium record number. The collected botanical material was dried, crushed and cold extracted with ethanol, after evaporation of the solvent the ethanolic extracts of the roots of *Platonia insignis* and *Clusia grandiflora* were obtained. The extracts obtained had their antioxidant activity evaluated by the capture potential of the DPPH radical by autography, in which both species were active. In a final step, the georeferencing of the two species within ESEC Jari was carried out, obtaining 33 points of *Platonia insignis* and 22 *Clusia grandiflora*. From the points obtained, maps of the occurrence of the two species were generated within the Jari Ecological Station.

**Key words:** *Platonia insignis*. *Clusia grandiflora*. Bacuri, Onion braba. Georeferencing.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fotografias de espécies da família Clusiaceae .....	17
Figura 2 – Fotografias e imagem da espécie <i>Platonia insignis</i> Mart. (bacuri) .....	18
Figura 3 – Fotografias de espécies do gênero <i>Clusia</i> .....	20
Figura 4 – Fotografias da espécie <i>Clusia grandiflora</i> Spligt. (Cebola braba) .....	20
Figura 5 – Mapa da Estação Ecológica do Jari .....	24
Figura 6 – Fotografias das exsicatas. A: <i>Platonia insignis</i> ; B: <i>Clusia grandiflora</i> .....	25
Figura 7 – Fotografias obtidas durante a obtenção dos extratos de <i>Platonia Insigni</i> .....	26
Figura 8 – Fotografias obtidas durante a obtenção dos extratos de <i>Clusia Grandiflora</i> .....	27
Figura 9 – Mapa com a visão geral da ESEC-Jari e da trilha durante o georreferenciamento das espécies estudadas .....	30
Figura 10 – Mapa das regiões de maior ocorrência das espécies estudadas ao longo do trecho percorrido na ESEC Jari .....	31
Figura 11 – Cromatoplaça eluída em DCM/MeOH 5%, derivatizada com solução de DPPH· 0,66 Mm .....	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Doenças relacionadas aos efeitos dos radicais livres no organismo ...	14
Tabela 02 – Coordenadas de GPS das espécies <i>Platonia insignis</i> e <i>Clusia grandiflora</i> identificadas e georreferenciadas na ESEC Jari .....	28
Tabela 3 – Tabela dos vértices das áreas de maior concentração das espécies estudadas .....	30

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação Botânica da espécie de <i>Platonia insignis</i> Mar .....	19
Quadro 2 – Classificação Botânica da espécie <i>Clusia grandiflora</i> Spligt .....	21

## LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

AP	Amapá
CSV	Comma-separated values
DCM	Diclorometano
DNA	Ácido Desoxirribonucléico.
DPPH	2,2-difenil-1-picril-hidrazil
ESEC	Estação Ecológica
GPS	Global Positioning System
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IEPA	Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá
Lindl	John Lindley
Mart	Carl Friedrich Philipp von Martius
MeOH	Metanol
mM	Milimolar ou milimol/litro
µg	Micrograma
ng	nanograma
PA	Pará
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
SIG's	Sistema de Informação Geográfica
SISBIO	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente.
Splitg	Frederik Louis Splitgerber
UCS	Unidades de Conservação
UFPA	Universidade do Pará

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 Objetivo geral .....	15
2.2 Objetivos específicos .....	15
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	16
3.1 Considerações gerais sobre a família <i>Clusiaceae</i> .....	16
3.2 Considerações sobre gênero <i>Platonia</i> .....	17
3.3 Considerações sobre a espécie <i>Platonia insignis</i> .....	18
3.4 Considerações sobre o gênero <i>Clusia</i> .....	19
3.5 Considerações sobre a espécie <i>Clusia grandiflora</i> Spligt .....	20
3.6 Antioxidantes .....	21
3.7 Georreferenciamento .....	22
3.8 Instituto Chico Mendes de Conservação Da Biodiversidade – ICMBio .....	22
3.9 Estação Ecológica do Jari – Esec Jari .....	23
<b>4 DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL</b> .....	24
<b>4.1 Materias</b> .....	24
4.1.1 Equipamentos utilizados .....	24
4.1.2 Solvente utilizado para obtenção dos extratos .....	24
4.1.3 Solventes para eluição na análise de autografia .....	24
4.1.4 Cromatoplaça utilizada na análise de autografia .....	24
4.1.5 Reagente utilizado no ensaio antioxidante .....	24
4.1.6 Software utilizados para obtenção dos mapas de ocorrência das espécies ...	25
<b>4.2 Métodos</b> .....	25
4.2.1 Coleta e Identificação das espécies vegetais .....	25
4.2.2 Georreferenciamento das espécies .....	25
4.2.3 Obtenção dos extratos etanólicos .....	26
4.2.4 Ensaio antioxidantes .....	27
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	28
5.1 Georreferenciamento .....	28
5.2 Ensaio Antioxidantes .....	31
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	33
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	34

## 1 INTRODUÇÃO

A região amazônica ocupa uma posição estratégica quando se trata de recursos naturais. Dona da maior biodiversidade do planeta é alvo da exploração irracional de seus recursos, como a criação de área para pastagem, exploração da madeira, biopirataria, caça predatória, dentre outras. Todos esses acontecimentos contribuem para a extinção de inúmeras espécies de animais, vegetais e de microrganismos, sendo que muitas delas são extintas, sem ao menos se ter o conhecimento de sua existência.

Uma das formas de se explorar de forma racional os recursos amazônicos é utilizar as espécies vegetais para estudos, visando descobrir importantes atividades biológicas e compostos químicos, que futuramente poderão ser utilizados para produção de medicamentos, biodefensivos agrícolas, cosméticos etc. Dentre as substâncias de grande interesse para o ser humano encontram-se os antioxidantes, que são compostos formados por vitaminas, minerais, pigmentos naturais e outros compostos vegetais e, ainda, enzimas, que bloqueiam o efeito danoso dos radicais livres (VASCONCELOS et al., 2014).

Os radicais livres são substâncias orgânicas ou inorgânicas e átomos com um ou mais elétrons não pareados (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009), o que faz dos radicais livres moléculas altamente instáveis, com meia-vida curta e altamente reativas, que podem causar doenças degenerativas e envelhecimento precoce. Os danos provocados pelos radicais livres no organismo humano são apontados na literatura como causadores de inúmeras doenças degenerativas, como aterosclerose e cardiopatias (ROY e KULKARNI, 1996). Esses radicais também podem afetar o DNA, causando mutagênese que é uma alteração no material genético e carcinogênese que é a transformação de uma célula normal em uma célula cancerígena (POULSEN et al., 1998). A tabela 01 contém algumas doenças causadas por radicais livres.

Tabela 01 – Doenças relacionadas aos efeitos dos radicais livres no organismo.

Artrite	Disfunção cerebral
Aterosclerose	Cardiopatias
Diabetes	Enfizema
Catarata	Envelhecimento
Esclerose múltipla	Câncer
Inflamações crônicas	Doenças do sistema imune

Fonte: (BIANCHI e ANTUNES, 1999).

Uma das famílias de plantas apontadas na literatura como rica em compostos com atividade antioxidante é a Clusiaceae (SANTA-CECÍLIA et al., 2013), que possui muitos gêneros encontrados na região do vale do Jari. Dentre os locais onde se encontram gêneros da família Clusiaceae, destaca-se a ESEC Jari, estação ecológica administrada pelo ICMBio, caracterizada como uma área em potencial para a obtenção de plantas com atividade antioxidante, onde foram encontradas as espécies pertencentes à família Clusiaceae, *Platonia insignis* e *Clusia grandiflora*.



## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

- Realizar ensaios antioxidantes com extratos das raízes de *Platonia insignis* e *Clusia grandiflora*, Clusiaceae, e georreferenciar as duas espécies encontradas na ESEC Jari.

### 2.2 Objetivos específicos

- Identificar espécies da família Clusiaceae na ESEC Jari;
- Avaliar a atividade antioxidante dos extratos das raízes de *Platonia insignis* e *Clusia grandiflora*;
- Georreferenciar as espécies estudadas.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Considerações gerais sobre a família Clusiaceae.

A família Clusiaceae Lindl. é distribuída pantropicalmente, onde inclui cerca de 27 gêneros e 1.090 espécies (STEVENS, 2007). No Brasil são registrados 12 gêneros (2 endêmicos); 125 espécies (4 endêmicas), além de 4 subespécies que podem ser encontradas no país representando as Clusiaceae (BITTRICH, 2014). Como gêneros mais importantes no Brasil temos *Kielmeyera* Mart. (pau-santo), *Caraipa* Aubl (Camaçari), *Platonia* (bacuri), *Clusia* L. (abaneiro), *Rheedia* L. (bacupari) e *Calophyllum* (guanandi) (Ferreira, Carvalho e Silva, 2012). Em nove gêneros, cerca de 90 espécies são de plantas cujos frutos são comestíveis (YAACOB e TINDALL, 1995).

Na Amazônia, a família é representada por aproximados 17 gêneros e número de espécies superior a 50 (CARVALHO, 2007). Entre as espécies frutíferas nativas da Amazônia Brasileira, são encontrados cinco representantes dessa família, sendo a mais importante, do ponto de vista econômico, o bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.). O mais numeroso gênero da família Clusiaceae é o *Garcinia* (*Rheedia*), com cerca de 400 espécies distribuídas em regiões tropicais da África, Ásia, Nova Caledônia, Polinésia e Brasil (SANTA-CECÍLIA et al, 2011).

As plantas dessa família apresentam látex vermelho-amarelada, podem ser encontradas como árvores, arbustos, ervas, hemiepífitas às vezes estranguladoras, principalmente as do gênero *Clusia* L., raro lianas. No padrão morfológico das árvores elas possuem folhas opostas, raro alternas, inteiras, sem estípulas, com glândulas ou não; nervuras secundárias geralmente paralelas, muitas vezes unidas em uma nervura marginal ou submarginal sendo essa uma característica especial desta família muito utilizada na sua identificação. Inflorescência terminal ou axilar, muitas vezes cimosas ou flores solitárias. Flores bissexuadas ou unissexuadas, com rudimentos do sexo oposto ou não, actinomorfas; sépalas livres ou unidas, fruto baga ou cápsula ariladas ou não, raro aladas (BITTRICH, 2014).

Essa família tem muita importância alimentícia, principalmente na região Norte do Brasil, onde pode se destacar os frutos de *Garcinia mangostana* L. (mangostão) e *Platonia insignis* Mart. (bacuri). Também são utilizadas na medicina como a *Clusia grandiflora* Splitg, conhecida como “cebola-braba”, para confecção de

xarope contra tosse e como expectorante (BASTOS et al., 2003; COELHO-FERREIRA, 2009). Existe na literatura registros de várias espécies desta família sobre seu uso na medicina popular, relacionando eles ao tratamento de algumas doenças como esquistossomose, malária, infecções bacterianas e fúngicas (ALVES, 2000). Através de estudos fitoquímicos feitos com espécies de Clusiaceae, foram indicados a presença de terpenoides e derivados bifenílicos, cumarinas, além de xantonas, que são os constituintes majoritários entre as plantas deste gênero (CORTEZ et al., 1998; CRUZ et al., 2001; GOTTLIEB et al., 1971).

Figura 1 – Fotografias de espécies da família Clusiaceae. A: Flores de *Kielmeyera coriacea*; B: Frutos de *Calophyllum inophyllum*; C: Folhas de *Clusia* sp.; D: Árvore de *Platonia insignis* Mart.



Fonte: Imagem A – William Milliken/RBG Kew em [www.kew.org/science/tropamerica/families/Clusiaceae](http://www.kew.org/science/tropamerica/families/Clusiaceae); Imagem B – G. D. Carr em [www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/images/cal\\_ino\\_fr.jpg](http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/images/cal_ino_fr.jpg); Imagem C – Penati Rodrigo em <https://hiveminer.com/Tags/clusia%2Cclusiaceae/>; Imagem D – <https://br.pinterest.com/pin/468304061223183420> salvo de [dicionariotupiguarani.blogspot.com.br](http://dicionariotupiguarani.blogspot.com.br).

### 3.2 Considerações sobre gênero *Platonia*

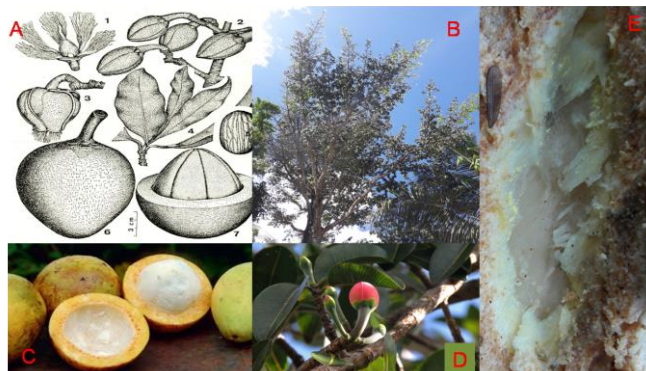
Este gênero pertencente à família *Clusiaceae*, onde possui uma única espécie até esse momento, que é a *Platonia insignis*, sendo assim monotípica (CAVALCANTE, 1996; CLEMENT; VENTURIERI, 1990). O nome genérico *Platonia* é uma homenagem ao filósofo grego Platão (BARROSO, 2002)

### 3.3 Considerações sobre a espécie *Platonia insignis*

A *Platonia insignis* Mart. popularmente conhecido com o nome de Bacuri, é uma espécie madeireira e frutífera da família Clusiaceae nativa da Amazônia, é uma planta arbórea tipicamente tropical comumente em estado silvestre na região amazônica, localizando-se até os estados do Maranhão, Goiás, Mato Grosso, chegando até o Paraguai. A origem da dispersão se tem no Pará, pelo fato de que em toda região Amazônica a maior área de concentração da espécie fica no estuário do Rio Amazonas, com ocorrência mais acentuada na Microrregião do Salgado e na Ilha do Marajó, em áreas mais ou menos descampadas ou vegetação baixa. Sua proliferação ocorre tanto por dispersão de sementes quanto por brotação das raízes, sendo por isso, considerado como uma vegetação nociva, invasor e difícil de exterminar (FERREIRA et al., 1987; MACEDO, 1995; CAVALCANTE, 1996; CAVALCANTE, 1976).

É uma espécie de suma importância comercial na Região Norte e Nordeste, tendo o Pará como principal consumidor e produtor de seu fruto. Floresce regularmente entre os meses junho e julho, a polpa é consumida in natura, sendo utilizada para a fabricação de doces, sorvetes, sucos e flavorizante para iogurte (CAVALCANTE, 1976; NAZARÉ e MELO, 1981).

Figura 2 – Fotografias e imagem da espécie *Platonia insignis* Mart. (bacuri). A: Imagem de flor, fruto, folhas e semente; B: Árvore de bacurizeiro; C: Fruto bacuri; D: Flor e folha; E: Látex de *P. insignis*.



Fonte: Imagem A – CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da Amazônia. 2.ed. Belém: Falangola, 1976.; Imagem B e E– O autor, 2017; Imagem C – Ernesto Souza/Editora Globo em <http://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2015/12/como-plantar-bacuri>; Imagem D – Daniel Vieira em <http://www.cerratinga.org.br/bacuri/>.

Quadro 1 – Classificação Botânica da espécie de *Platonia insignis*.

<b>Classificação Botânica</b>	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>Filo:</b>	Magnoliophyta
<b>Classe:</b>	Magnoliopsida
<b>Ordem:</b>	Malpighiales
<b>Família:</b>	Clusiaceae
<b>Gênero:</b>	<i>Platonia</i> Mart
<b>Espécie:</b>	<i>Platonia insignis</i> Mart.

Fonte: Autor, 2017

### 3.4 Considerações sobre o gênero *Clusia*

Na família Clusiaceae temos um gênero que é bastante conhecido por seu uso medicinal que é o *Clusia*, constituído por aproximadamente 250 espécies (OLIVEIRA et al., 1999), de ocorrência nas regiões tropicais e subtropicais das Américas do Sul e Central (BITTRICH, 1996). As plantas pertencentes a este gênero são conhecidas por suas muitas atividades biológicas, como antibacterianas, antioxidante, antitumoral, antimicrobiana e antiinflamatória, produzem uma quantidade elevada de látex que contém muitas substâncias benéficas a saúde humana, (FERREIRA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2012; SALAMA, 1986, RIBEIRO et al., 2011, PORTO et al., 2000). São muito utilizadas na medicina popular em tratamento de reumatismos, problemas de estômagos e como purgativos (FERREIRA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2012; SALAMA, 1986, RIBEIRO et al., 2011).

Figura 3 – Fotografias de espécies do gênero *Clusia*. A: Árvore de *Clusia lanceolata*; B: Flor e folhas de *Clusia rosea*; C: Fruto de *Clusia criuva*; D: Flor de *Clusia fluminensis*.



Fonte: Imagem A – Postado por AssucenaTupiassu em [umaflorportia.blogspot.com.br/2015/05/](http://umaflorportia.blogspot.com.br/2015/05/); Imagem B – <http://www.fazfacil.com.br/jardim/clusia-rosea>; Imagem C – Anelise Nuernberg, 2011 em <http://praticasembotanica.files.wordpress.com/2012/05/clusia-criuva>; Imagem D – <http://www.blog-flores.pt/flores-de-exterior/clusia/>

### 3.5 Considerações sobre a espécie *Clusia grandiflora* Spligt.

A *Clusia grandiflora* é uma planta arbórea, podendo ser hemiepífita, com flores vistosas, com uma coloração rósea, seus frutos imaturos são semelhantes a uma cebola, daí saiu seu nome popular que é cebola braba. Quando amadurece e se abre fica com aparência de uma flor, que é muito utilizada pela população na confecção de xarope contra tosse e como expectorante (BASTOS et al., 2003; COELHO-FERREIRA, 2009).

Figura 4 – Fotografias da espécie *Clusia grandiflora*; A: Árvore de *Clusia grandiflora* na ESEC Jari; B: *Clusia grandiflora* hemiepífita; C: Fruto da *Clusia grandiflora*; D: Flor da *Clusia grandiflora*; E: Látex da *Clusia grandiflora*.



Fonte: Imagens A, B e E – O autor, 2017; Imagens C e D - Max Antheunisse, Surinam em <http://plantillustrations.org/species>

Quadro 2 – Classificação Botânica da espécie *Clusia grandiflora*.

<b>Classificação Botânica</b>	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>Filo:</b>	Magnoliophyta
<b>Classe:</b>	Magnoliopsida
<b>Ordem:</b>	Theales
<b>Família:</b>	Clusiaceae
<b>Gênero:</b>	<i>Clusia</i>
<b>Espécie:</b>	<i>Clusia grandiflora</i>

Fonte: Autor, 2017

### 3.6 Antioxidantes

A evidência de que os radicais livres estão envolvidos em muitas doenças degenerativas têm tornado crescente o interesse em compostos antioxidantes, principalmente de origem natural, já que as formas sintéticas atuais são restritas principalmente devido ao seu potencial cancerígeno (DEGÀSPARI e WASZCZYNSKYJ 2004, SOUSA et al., 2007).

Radicais livres são compostos ou átomos altamente instáveis e reativos, devido possuírem elétrons desemparelhados em seu nível de valência (KIRKHAN e RAHMAN, 2006). Esses compostos são relacionados a inúmeras doenças (BIANCHI e ANTUNES, 1999) e a degradação de inúmeros produtos da indústria alimentícia (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009). Tendo em vista, os males e danos econômicos causados por estes radicais livres, inúmeras pesquisas são realizadas visando encontrar produtos que tenham a ação antioxidante, no intuito de combater a oxidação causada por esses radicais. Uma das fontes utilizadas para a busca de substâncias antioxidantes são as plantas, de onde já foram isoladas inúmeras substâncias com tais características (KUMAR et al., 2017; YU et al., 2017; BRUNETON, 1995).

Os antioxidantes constituem um grupo heterogêneo de substâncias que abrange vitaminas, pigmentos naturais, minerais e outros compostos vegetais como flavonóides e compostos fenólicos (BIANCHI e ANTUNES, 1999). Estes compostos

têm sido utilizados na indústria de alimentos, no intuito de desacelerar os processos de degradação dos alimentos, como a rancificação, promovidos por reações oxidativas. O estudo sobre as propriedades antioxidantes das substâncias iniciou-se na primeira guerra mundial com Moureu e Dufraise e seus trabalhos impulsionaram a busca por produtos químicos, para serem utilizados como aditivos e controlar a ação dos radicais livres nos processos oxidativos em alimentos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009). Uma das grandes fontes de antioxidantes são as plantas, dentre elas podemos destacar as espécies das famílias Polygalaceae (RIPARDO FILHO et al., 2014), Clusiaceae (BRUNETON, 1995) e Asphodelaceae (KUMAR et al., 2017), Asteraceae (YU et al., 2017).

### **3.7 Georreferenciamento**

Georreferenciamento trata-se da determinação real de um ponto na superfície terrestre. Consiste em tornar conhecida uma coordenada dentro de um sistema de referência adotado pelo país. Essa ferramenta tem sido muito empregada por conta da necessidade de se delimitar de forma precisa, diversos objetos de estudo, como uma propriedade rural, um curso d'água, espécies vegetais etc. As coordenadas necessárias para realização de um georreferenciamento são obtidas com auxílio de um GPS, que atualmente é o instrumento mais eficiente na obtenção dessas informações. Após a coleta dos dados, são utilizados SIG's, que permitem a especialização e análise das informações obtidas em campo (MACIEL et al., 2009).

A aplicação do georreferenciamento no presente estudo, visa catalogar e fornecer a localização das espécies em estudos dentro da ESEC – Jari, no intuito de estimular a criação de um acervo espacial das espécies vegetais, indicando quais as áreas de maior concentração dessas plantas dentro da estação ecológica. A obtenção dessas coordenadas também serve de suporte para futuros trabalhos, uma vez que já se tem o conhecimento das áreas onde as espécies ocorrem.

### **3.8 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio**

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade é uma autarquia em regime especial. Criado dia 28 de agosto de 2007, pela Lei 11.516. O ICMBio é vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e íntegra o Sistema Nacional do Meio



Ambiente (Sisnama). Ao instituto cabe executar as ações do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as Ucs instituídas pela União (ICMBio).

Tem o objetivo de fomentar e executar programas de pesquisas, proteção, preservação e conservação da biodiversidade do nosso país. É o ICMBio que monitora uso público das áreas de proteção, dentre elas a ESEC Jari, onde foi realizada a presente pesquisa, com a autorização do responsável pela unidade de conservação, assim como, do SISBIO.

### **3.9 Estação ecológica do Jari – ESEC Jari**

Segundo Costa 2016, a ESEC JARI está situada no Planalto de Maracanaquara, que integra o Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas. Cortando longitudinalmente a unidade, no encontro dos sedimentos do paleozóico com o Complexo Guianense, observa-se a formação de uma escarpa, denominada localmente de “Paredão de pedra”. Com mais de 70 km de extensão dentro da UC. A flora e fauna encontradas são características das Florestas Tropicais Úmidas. No caso da ESEC Jari, devido a sua localização na Bacia Amazônica, Floresta Pluvial Amazônica, constituindo o bioma Amazônico com os seguintes tipos vegetacionais: florestas primárias de terra firme, florestas secundárias de terra firme, vegetação associada aos afloramentos rochosos; floresta de igapó e mata ciliar.

A Estação Ecológica, unidade de conservação de proteção integral, foi criada pelo Decreto Federal nº 87.092 de 12 de abril de 1982, tendo sua área ampliada pelo Decreto Federal nº 89.440, de 13 de março de 1984. Situada nos municípios de Laranjal do Jari/AP e Almeirim – Distrito de Monte Dourado/PA. Sua sede está localizada a 80 km ao norte do distrito de Monte Dourado (PA), com acesso por estrada de terra. A unidade encontra-se entre os paralelos 00°08'33''S e 00°51'15''S e os meridianos 052°31'02''W e 053°24'52''W ocupando uma área de 227.126 ha, numa faixa que se limita com a RDS Iratapuru a leste, englobando um trecho do rio Jari, até o rio Paru a oeste, dois afluentes da margem esquerda do rio Amazonas. Na figura 5 encontra-se um mapa da ESEC Jari.

Figura 5 – Mapa da Estação Ecológica do Jari.



Fonte: [https://www.protectedplanet.net/search?country+Station&iucn\\_category=la&main=country&page=3](https://www.protectedplanet.net/search?country+Station&iucn_category=la&main=country&page=3)

## 4 DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL

### 4.1 Materiais

#### 4.1.1 Equipamentos utilizados

- GPS Garmin, modelo Etrex 10
- Balança analítica EVEN BL-3200 AS-BI
- Balança comercial URANO US 20/2 POP LIGHT
- Liquidificador Astro, modelo Predileto 223 Faet

#### 4.1.2 Solvente utilizado para obtenção dos extratos

- Etanol 99,5% (Nox Lab Solutions)

#### 4.1.3 Solventes para eluição na análise de autografia

- Diclorometano (Tedia)
- Metanol (Tedia)

#### 4.1.4 Cromatoplaça utilizada na análise de autografia

- SiliaPlate TLC Glass Backed TLC Extra Hard Layer 60 Å (SILICYCLE)

#### 4.1.5 Reagente utilizado no ensaio antioxidante

- DPPH (Sigma-Aldrich)
- Ácido ascórbico (Sigma-Aldrich)

#### 4.1.6 Software utilizados para obtenção dos mapas de ocorrência das espécies

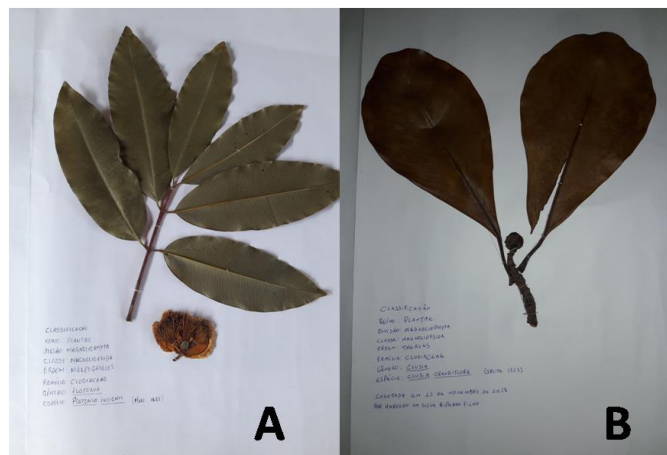
- Software QuantumGis 2.8.1.

## 4.2 Métodos

### 4.2.1 Coleta e identificação das espécies vegetais

As espécies estudadas foram coletadas na ESEC Jari, sendo escolhida as raízes das plantas para estudo. A espécie *Platonia insignis* foi coletada no dia 05 de setembro de 2017, obtendo-se 110 g de material botânico e *Clusia grandiflora* foi coletada no dia 11 de novembro de 2017, onde foram obtidas 978 g de raízes. Durante a coleta foi preparada uma exsicata de cada espécie, que foram depositadas no herbário do IEPA para identificação, onde aguarda geração do número de registro. Na figura 6 encontram-se as fotografias das exsicatas preparadas com o material coletado.

Figura 6 – Fotografias das exsicatas. A: *Platonia insignis*; B: *Clusia grandiflora*.



Fonte: Autor, 2017

### 4.2.2 Georreferenciamento das espécies

Para o georreferenciamento das espécies do estudo, foi utilizado um GPS. A metodologia consiste na marcação de pontos de controle de cada amostra encontrada durante o trajeto no interior da área de estudo. Foram anotadas as coordenadas X (Longitude) e Y (Latitude) além de numerar com placas de metal as

árvores georreferenciadas. A identificação das espécies e a área de coleta das coordenadas foram realizadas com o auxílio dos funcionários da ESEC Jari. As coordenadas não foram obtidas em uma única área e sim ao longo do percurso sugerido pelos funcionários da estação ecológica.

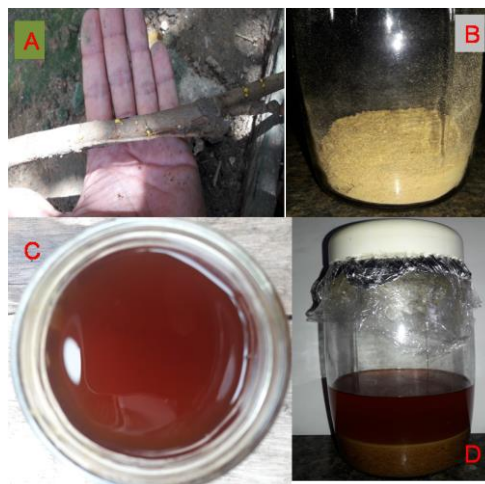
Os dados coletados foram compilados para uma tabela eletrônica no formato csv, para que possam assim ser inseridos em um SIG (Sistema de Informações Geográficas), que no caso, trata-se do *software* livre QuantumGis.

Após a inserção dos dados no SIG, foram elaborados mapas temáticos mostrando a diversidade espacial das amostras vistas em campo. Os produtos cartográficos foram georreferenciados no sistema de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) e Datum WGS 1984.

#### 4.2.3 Obtenção dos extratos etanólicos

As raízes coletadas foram secas à temperatura ambiente por quinze dias, trituradas em liquidificador e submetidas à extração por maceração com etanol a temperatura ambiente por sete dias. Após a extração, o solvente foi evaporado em capela por 8 dias, resultando em 5,29 g de extrato de *P. insignis* e 6,96 g de extrato de *C. grandiflora*. Na figura 7 e 8 encontram-se as fotografias retiradas durante a obtenção dos extratos.

Figura 7 – Fotografias obtidas durante a obtenção dos extratos de *Platonia Insignis*. A: Raíz; B: Raízes trituradas; C e D: Raízes durante maceração.



Fonte: Autor, 2017

Figura 8: Fotografias obtidas durante a obtenção dos extratos de *Clusia Grandiflora*. A: Raízes secas; B: Raízes durante trituração; C e D: raízes em maceração; E: Extrato etanólico.



Fonte: Autor, 2017

#### 4.2.4 Ensaio antioxidante

A atividade antioxidante foi avaliada pelo método de autografia, que combina separação cromatográfica com avaliação do potencial biológico *in situ* a partir de artifícios químicos, facilitando o alvo e isolamento dirigido dos constituintes ativos em uma mistura. Neste trabalho, avaliou-se por autografia o potencial antioxidante dos extratos de *P. insignis* e *C. grandiflora*, adotando como fase móvel diclorometano / metanol 5% e como fase estacionária cromatoplasas em sílica gel. Foram aplicadas alíquotas de 25, 50 e 100 µg para os extratos e 500 ng para o padrão de ácido ascórbico. Para a realização dos testes antioxidantes foi preparada uma solução de 0,66 mM de DPPH em metanol. As cromatoplasas desenvolvidas, foram borrifadas com solução de DPPH e envolvidas com papel alumínio por 40 minutos. Em seguida as placas foram digitalizadas em fotodocumentador TLC Visualizer sob a luz branca. Vale salientar, que o DPPH na forma radicalar apresenta uma coloração roxa, ao reagir com radicais de hidrogênio (oriundos do substrato) assume a forma molecular que é amarelada. Logo, o teste consiste na avaliação da ocorrência de formação de bandas amareladas, sendo assim, sugestivo de teste positivo para a capacidade sequestradora de radical livre desse substrato (extratos e substâncias isoladas) (CHOMA e GRZELAK, 2011).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Georreferenciamento

O trabalho de georreferenciamento das espécies *P. insignis* e *C. grandiflora* é o primeiro realizado para espécies vegetais dentro da ESEC Jari. Do georreferenciamento foram obtidas 55 coordenadas das espécies estudadas, sendo 33 de *P. insignis* e 22 de *C. grandiflora* (Tabela 2).

Tabela 2 – Coordenadas de GPS das espécies *Platonia insignis* e *Clusia grandiflora* identificadas e georreferenciadas na ESEC Jari.

<i>Platonia insignis</i>			<i>Clusia grandiflora</i>		
Ponto	Y	X	Ponto	Y	X
22	9950451	294417	1	9949491	296633
23	9950461	294415	2	9949531	296583
24	9950469	294414	3	9949534	296583
25	9950503	294399	4	9949532	296584
26	9950887	294345	5	9949530	296586
27	9951494	294169	6	9949533	296575
28	9951498	294174	7	9949531	296573
29	9951498	294176	8	9949534	296569
30	9951499	294176	9	9949533	296568
31	9951499	294189	10	9949534	296570
32	9951501	294193	11	9949533	296570
33	9951507	294194	12	9949533	296567
34	9951509	294193	13	9949522	296539
35	9951503	294191	14	9949446	296560
36	9951521	294188	15	9949439	296547
37	9951510	294196	16	9949497	296615
38	9951510	294200	17	9949435	296213
39	9951511	294209	18	9949429	296190
40	9951502	294235	19	9949424	296203
41	9951507	294252	20	9949403	296212
42	9951501	294256	21	9950265	294491
43	9951509	294257	55	9951751	295268

44	9951515	294277
45	9951517	294284
46	9951520	294287
47	9951536	294299
48	9951524	294386
49	9951519	294458
50	9951509	294481
51	9951504	294485
52	9951682	295117
53	9951729	295255
54	9951752	295191

Legenda: Y-Latitude; X-Longitude. Fonte: SILVA, L.P.S, 2017

Durante a coleta das coordenadas, observou-se que a espécie *C. grandiflora* quando encontrada em vegetação mais baixa, apresenta hábito terrestre, porém, em regiões onde a mata é mais alta, a espécie localiza-se na copa das árvores, apresentando hábitos epífitas.

A maioria das coordenadas de *C. grandiflora* foram obtidas de espécies terrestres, visto que, as encontradas na copa das árvores são de difícil visualização e conseqüentemente difícil identificação. As coordenadas dos exemplares de *C. grandiflora* foram obtidos em sua maioria próximas a sede da ESEC Jari, onde apresentavam hábitos terrestres. As coordenadas desses exemplares foram coletadas entre os vértices de 5 a 8, em uma área que corresponde 6.474 m<sup>2</sup>. As coordenadas dos pontos de 5 a 8, estão apresentadas na Tabela 3. Ao longo do percurso foram encontrados outros 6 exemplares da espécie e obtidas suas coordenadas, porém todas elas de hábitos epífitas.

Para *P. insignis*, a área com maior concentração de exemplares encontra-se entre os vértices de 1 a 4, totalizando uma área de aproximadamente 12.521 m<sup>2</sup>. Na Tabela 3, observam-se as coordenadas dos vértices de 1 a 4. Essa região é chamada pelos funcionários da ESEC Jari como “bacurizal”, em alusão a alta concentração de *P. insignis*. Na área são encontradas plantas jovens, de porte médio e de grande porte. Foram ainda observadas exemplares em outras regiões, indicando que a espécie está se propagando dentro da estação ecológica.

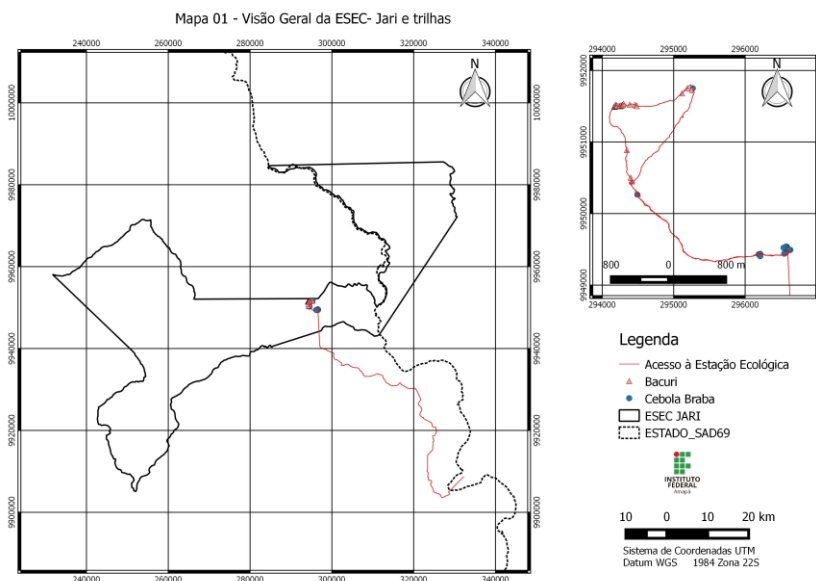
Tabela 3: Tabela dos vértices das áreas de maior concentração das espécies estudadas.

Vértice	X	Y
1	294164.12	9951538.29
2	294300.06	9951538.29
3	294164.12	9951491.32
4	294299.74	9951491.32
5	296529.19	9949538.73
6	296529.19	9949434.52
7	296648.33	9949434.52
8	296648.33	9949537.8

Legenda: Y-Latitude; X-Longitude. Fonte: SILVA, L.P.S, 2017

A partir do georreferenciamento foram gerados dois mapas, o primeiro que mostra uma visão geral da estação ecológica e a região onde foram coletadas as coordenadas (Figura 9) e o segundo mostra as espécies coletas ao longo do trajeto percorrido (Figura 10). Esse trabalho fornece a informação real de onde essas espécies ocorrem dentro da reserva e as regiões de maior concentração, contribuindo com acervo da ESEC Jari, além de servir de suporte para futuras pesquisas envolvendo as espécies *P. insignis* e *C. grandiflora*.

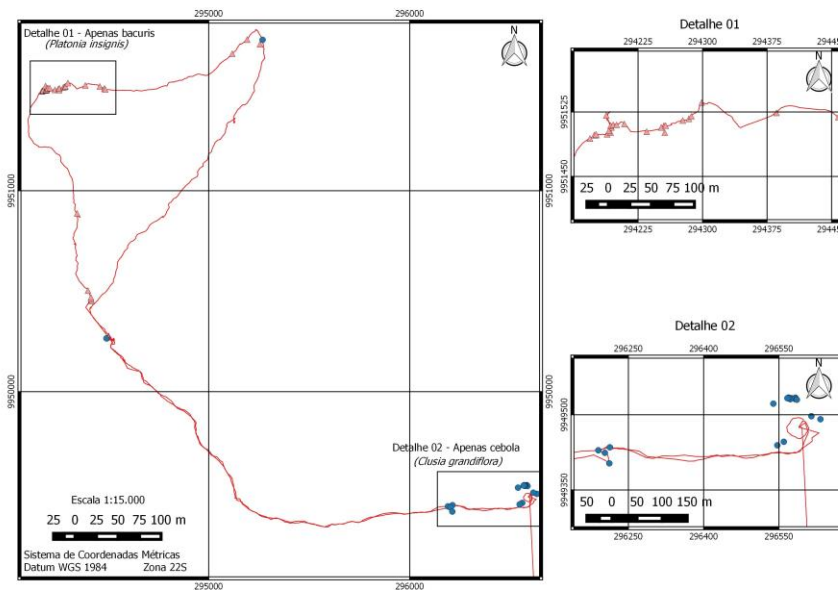
Figura 9 – Mapa com a visão geral da ESEC – Jari e da trilha durante o georreferenciamento das espécies estudadas.



Fonte: SILVA, L.P.S, 2017



Figura 10 – Mapa das regiões de maior ocorrência das espécies estudadas ao longo do trecho percorrido na ESEC Jari.



Fonte: SILVA, L.P.S, 2017

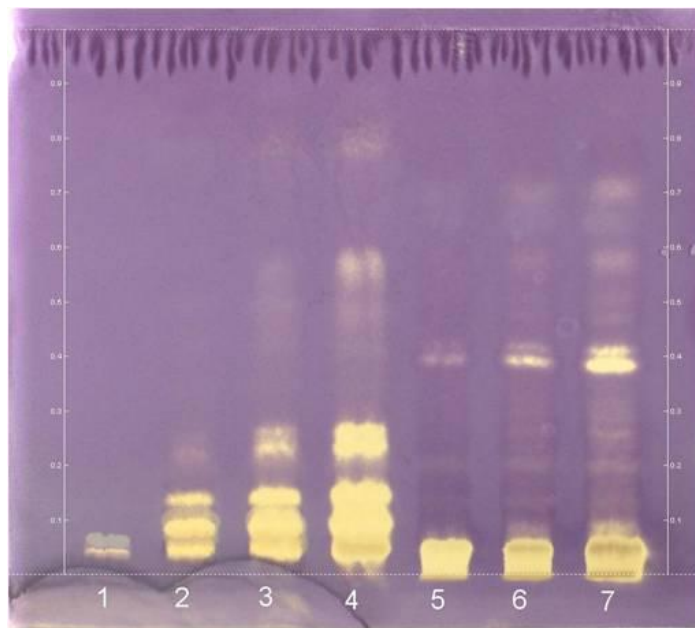
## 5.2 Ensaios Antioxidantes

Pela técnica de autografia observa-se que ambos extratos foram ativos, essa conclusão se baseia no fato da mudança de coloração do radical DPPH, onde as substâncias foram inoculadas. O radical DPPH possui uma coloração violeta, porém quando está em sua forma molecular muda para uma coloração amarelada quando reage com alguma substância com atividade capturadora de radical livre. A atividade foi observada em todas as concentrações testadas (25, 50 e 100  $\mu\text{g}$ ) para as duas espécies estudadas. Com base na intensidade da coloração observada nos pontos em que os extratos foram inoculados, é sugestivo que a atividade seja proporcional à concentração dos extratos, uma vez que, os extratos de maior concentração apresentaram uma coloração amarela mais intensa para as duas espécies. Observa-se ainda, que os extratos de *P. insignis* contém um número maior de compostos com características antioxidantes, pois apresentou um número maior de bandas com coloração amarela, para o sistema em que a cromatoplaça foi eluída. Esses resultados revelam que a técnica é eficiente para determinar se os extratos possuem compostos com atividades antioxidantes.

Os resultados indicam que *P. insignis* e *C. grandiflora* são produtoras de compostos com atividade capturadora de radicais livres. Tal atividade se deve à composição da família Clusiaceae, que é de xantonas, cumarinas, flavonoides e outros compostos com relatada atividade antioxidante na literatura. Acredita-se que das classes de substância presentes nos extratos, as xantonas devam ser as principais responsáveis pela atividade observada, visto que, a família Clusiaceae é uma das principais produtoras dessa classe na Literatura (OLIVEIRA et al., 2012; SOARES, 2002; TRUEBA, 2003; RIPARDO FILHO et al., 2015).

Tendo em vista o potencial antioxidante dos extratos testados, um estudos envolvendo técnicas cromatográficas de separação e posteriormente de identificação, seria de grande importância para isolar e identificar as substâncias responsáveis pela atividade. Na figura 11, observa-se a fotografia da cromatoplaca na qual foi realizado ensaio antioxidante.

Figura 11 – Cromatoplaca eluída em DCM/MeOH 5%, derivatizada com solução de DPPH- 0,66 mM.



Fonte: JUNIOR LOPES, M. L., 2017

Legenda: (1) Ácido ascórbico, 500 ng; (2) Extrato de bacurí, 25 µg; (3) Extrato de bacurí, 50 µg; (4) Extrato de bacurí, 100 µg; (5) Extrato de cebola, 25 µg; (6) Extrato de cebola, 50 µg; (7) Extrato de cebola, 100 µg.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizado mostrou que a ESEC Jari possui uma excelente área para realização de estudo com espécies vegetais que em sua composição possuem metabólitos potencialmente ativos. Cabe então aos pesquisadores isolar, identificar e descobrir as potencialidades desses compostos para que possam ser utilizados em benefício da humanidade. Na estação ecológica são encontradas espécies da família Clusiaceae, dentre elas as espécies *P. insignis* e *C. grandiflora*. O georreferenciamento das espécies estudadas foi o primeiro realizado na ESEC, fornecendo dados espaciais sobre a localização de *P. insignis* e *C. grandiflora*, que pode servir de suporte e estímulo para futuros trabalhos e contribui para o acervo espacial de espécies vegetais da estação ecológica. Na área estudada são encontradas espécies de *C. grandiflora* tanto terrestre quanto epífitas. As duas espécies estudadas apresentaram atividade antioxidante, comprovando que suas raízes podem ser uma boa fonte de compostos com tais características e que o etanol é capaz extrair essas substâncias. Por conta dos resultados obtidos, estudos mais aprofundados envolvendo isolamento e identificação, serão importante para a descoberta de quais as substâncias são as responsáveis pela atividade capturadora de radicais livres observada. Os resultados estão de acordo com dados obtidos na literatura para a família Clusiaceae. Por serem a classe de substâncias predominante na família e por possuírem relata atividade antioxidante, as xantonas indicam ser as responsáveis pela atividade observada. Esse trabalho fornece informações sobre a flora da ESEC Jari e amplia o conhecimento sobre a família Clusiaceae.

## REFERÊNCIAS

ALVES, T. M. D. et al. **Biological screening of Brazilian medicinal plants.**

Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 95, n. 3, 376-373, 2000.

BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; COSTA, C. G. **Sistemática de angiospermas no Brasil.** Viçosa, MG: UFV, v. 1. 2. ed., 309 p., 2002.

BASTOS, M. N. C., COSTA, D. C. T., SANTOS; J. U. M. **Vegetação de restinga: aspectos botânicos e uso medicinal.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; POJETO RENAS/ IDRC/CRDI. Canadá. 2003.

BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. **Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta.** Rev Nutr, 12(2), 123-130, 1999.

BITTRICH, V. **Clusiaceae. Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2014

BITTRICH, V.; AMARAL, M. C. E. **Flower Morphology and pollination biology of some *Clusia* species from the Gran Sabana (Venezuela).** *Kew Buletin*, 51, 681, 1996.

BRUNETON, J. **Phenols and phenolic acids In Pharmacognosy, phytochemistry and medical plants.** Lavoisier Press, EUA, 211-227, 1995.

CARVALHO, J. E. U. de. **Aspectos botânicos, origem e distribuição geográfica do bacurizeiro.** In: LIMA, M. C. (Org.). Bacuri: agrobiodiversidade. São Luís: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 17-27, 2007.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia.** 2ª ed. Belém: Falangola, 154p, 1976.

CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia.** 6ª ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 279 p., 1996.

CHOMA, I. M. E GRZELAK, M. **Bioautography Detection in Thin-Layer Chromatography.** Journal of Chromatography A, 1218, 2684-2691, 2011.

CLEMENT, C. R.; VENTURIERI, G. A. **Bacuri and cupuassu.** In: NAGY, S.; SHAW, P. E.; WARDOWSKI, W. G. (Ed.). Fruits of tropical and subtropical origin: composition, properties and uses. Lake Alfred: Florida Science Source Inc., 178-192, 1990.

COELHO-FERREIRA, M. **Medicinal knowledge and plant utilization in an Amazonian coastal community of Marudá, Pará state.** Journal of Ethnopharmacology, v. 126, p. 159-175, 2009.

CORTEZ, D. A. G. et al. **Xanthonas, triterpenes and a biphenyl from *Kielmeyera coriacea*.** Phytochemistry, v. 47, n. 7, p. 1367-1374 1998.

COSTA, J. N. **ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARI – AP/PA**, 2º seminário áreas protegidas do escudo das Guianas Pará e Amapá - SAPEG, 07 a 09 nov., santarém-PA, 2016

CRUZ, F. G. et al. **Xanthonés and coumarins from *Kielmeyera lathrophyton***. Journal of the Brazilian Chemical Society, v. 12, n.1, p. 117-122, 2001.

DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N. **PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES DE COMPOSTOS FENÓLICOS**, Visão Acadêmica, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 33-40, Jan.-Jun., 2004.

FERREIRA et al. **Ocorrência de biflavonoides em Clusiaceae: aspectos químicos e farmacológicos**, Quim. Nova, Vol. 35, No. 11, pg. 2271-2277, 2012.

FERREIRA, F. R.; FERREIRA, S. A. DO N.; CARVALHO, J. E. U. **Espécies frutíferas pouco exploradas, com potencial econômico e social para o Brasil**. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 9, p. 11-23, 1987.

FOOD INGREDIENTS BRASIL, Nº 6. **Os Antioxidantes**, 2009.

GOTTLIEB, O. R. et al. **Chemistry of Brazilian Guttiferae. 27. Xanthonés from *Kielmeyera rubriflora***. Phytochemistry, v. 10, n. 9, 2253-2255, 1971.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBIO, Ministério do Meio Ambiente <http://www.icmbio.gov.br/portal> acesso em 03/01/2018.

KIRKHAM, P.; RAHMAN, I. **Oxidative stress in asthma and COPD: antioxidants as a therapeutic strategy.** *Pharmacol Ther*, V.111(2), 476-94, 2006.

KUMAR, S.; YADAV, M.; YADAV, A.; YADAV, J. P. **Impact of spatial and climatic conditions on phytochemical diversity and in vitro antioxidant activity of Indian *Aloe vera* (L.) Burm.f.** *South African Journal of Botany*, V. 111, 50-59, 2017.

MACEDO, M. **Contribuição ao estudo de plantas econômicas no Estado do Mato Grosso.** Cuiabá: Ed. UFMT, 70 p., 1995.

MACIEL, A. A. M.; ABREU, A. H.; RODRIGUES, B. D.; MUNIZ, F. G.; SUCUPIRA, F. **Projeto de identificação e localização das espécies vegetais (PILEV) do parque tropical INHOTIM.** 12<sup>a</sup> Encuentro de Geógrafos de América Latina, 2009.

NAZARÉ, R. F. R.; MELO, C. F. M. *Extração do aroma de bacuri e sua utilização como flavorizante em iogurte natural.* Belém: Embrapa-CPATU, 13p. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 13), 1981.

OLIVEIRA, C. M. A.; PORTO, A. M.; BITTRICH, I. V.; MARSAIOLI, A. J.; **Phytochemistry**, 50, 1073, 1999,

OLIVEIRA, F. M.; FARIAS, J. A.; FERRO, J. N.; SILVA, J. P.; AGRA, I. K.; CANDEA, A. L.; CONTE, F. P.; FERRARIS, F. K.; HENRIQUES, M. ; CONSERVA, L. M.; BARRETO, E.; **Inflammation.**, 35, 764, 2012

PORTO A. L. M., MACHADO S. M. F., DE OLIVEIRA C. M. A., BITTRICH V., AMARAL M. E., MARSAIOLI, A. J. **Polyisoprenylated benzophenones from *Clusia floral resins*. *Phytochemistry*, 55, 755, 2000.**

POULSEN, H.E.; PRIEME, H.; LOFT, S. **Role of oxidative DNA damage in cancer initiation and promotion**. *European Journal of Cancer Prevention*, V.7(1), 9-16, 1998.

RIBEIRO, P. R.; FERRAZ, C. G.; GUEDES, M. L. S.; MARTINS, D.; CRUZ, F. G.; **Fitoterapia**, 82, 1237, 2011

RIPARDO FILHO, H. S.; PACHECO, L. C.; ANDRADE, E. S.; CORREA, M. J. C.; ARAÚJO, R. N. M.; GUILHON, G. M. S. P.; SILVA, J. K. R.; SANTOS, L. S. **Xanthones from the Roots of *Moutabea guianensis* Aubl**. *Molecules*, 20, 127-134, 2015.

ROY, P.; KULKARNI, A.P. **Oxidation of ascorbic acid by lipoxygenase: effect of selected chemicals**. *Food Chemical Toxicology*, v.34(6), 563-570, 1996.

SALAMA, A.M., **Aislamiento de friedelina y friedelinol de la corteza de *Clusia ellipticifolia***. *Rev. Col. Cienc. Quim. Farm.* 15, 99-104, 1986.

SANTA-CECÍLIA, F. V.; VILELA, F. C.; DA ROCHA, C. Q.; DIAS, D. F.; CAVALCANTE, G. P.; FREITAS, L. A. S.; DOS SANTOS, M. H.; GIUSTI-PAIVA, A.; **J. Ethnopharmacol.**, 133, 467, 2011



SANTA-CECÍLIA, F.V.; ABREU, F.A.; DA SILVA, M. A.; DE CASTRO, E.M.; DOS SANTOS, M.H. **Estudo farmacobotânico das folhas de *Garcinia brasiliensis* Mart. (Clusiaceae)**. Rev. Bras. Pl. Med., V.15(3), 397-404, 2013.

SOUSA, C. M. M; SILVA, H. R.; VIERA, G. M.; AVRES, 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, n.2, p.351-355, 2007.

SOARES, S. E. **Ácidos fenólicos como antioxidantes**. Revista Nutrição, 15, 71-81, 2002.

SOUZA, R. F.; SILVA, J. K. R.; SILVA, G. A.; ARRUDA, A. C.; SILVA, M. N.; ARRUDA, M. S. P. **Estudo Químico e Avaliação do Potencial Antioxidante do Alburno de *Vatairea guianensis* Aubl.** Rev. Virtual Quim., 7 (5), 1893-1906, 2015.

STEVENS, P.F. **Clusiaceae (Guttiferae) In: Kubitzki, K. The families and genera of vascular Plonts Springer**. Verlog: Berlim Heidelberg, p. 194-200, 2007.

TRUEBA, G. B. **Los flavonoides: antioxidantes e prooxidantes**. Revista Invest Biomed, 22, 48-57, 2003.

VASCONCELOS, T. B.; CARDOSO, A. R. N. R.; JOSINO, J. B.; MACENA, R. H. M.; BASTOS, V. P. D. **Radicaís Livres e Antioxidantes: Proteção ou Perigo?**. UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde, 16(3), 213-9, 2014.

YAACOB, O.; TINDALL, H. D. **Mangosteen cultivation**. Rome: FAO, 100 p. FAO Plant Production and Protection Paper, 129, 1995.

YU, H.; YANG, G.; SATO, M.; YAMAGUCHI, T.; NAKANO, T.; XI, Y. **Antioxidant activities of aqueous extract from *Stevia rebaudiana***, Food Chemistry, V. 232, 379-386, 2017.

## **TRABALHOS APRESENTADOS**

**FERNANDES. W. B. C. Pré- projeto TCC: Ensaio antioxidantes com espécies da família Clusiaceae Lindl. Identificadas na Estação Ecológica do Jari – Esec Jari. IV SEMBIO IFAP Campus Laranjal do Jari. Setembro, 2017.**

**FERNANDES. W. B. C. PIBIC: Ensaio antioxidantes com espécies da família Clusiaceae Lindl. Identificadas na Estação Ecológica do Jari – Esec Jari. IV Encontro de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão do IFAP - ENEPEG Campus Macapá. Novembro, 2017.**