



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PARNAÍBA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

JOELSON FREITAS VIEIRA

**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DO *UCIDES CORDATUS CORDATUS*: UMA
AVALIAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PESQUISAS NA REGIÃO DO
DELTA DO PARNAÍBA**

PARNAÍBA
2019

JOELSON FREITAS VIEIRA

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DO *UCIDES CORDATUS*: UMA AVALIAÇÃO
PARA O DESENVOLVIMENTO DE PESQUISAS NA REGIÃO DO DELTA DO
PARNAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.
Campus Parnaíba.

Orientador: Prof. Dr. Haroldo Luis Sousa Neres

PARNAÍBA
2019

JOELSON FREITAS VIEIRA

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DO *UCIDES CORDATUS*: UMA AVALIAÇÃO
PARA O DESENVOLVIMENTO DE PESQUISAS NA REGIÃO DO DELTA DO
PARNAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.
Campus Parnaíba

Orientador: Prof. Dr. Haroldo Luis Sousa Neres

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Haroldo Luis Sousa Neres (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – *Campus*
Parnaíba

Prof. Dr. Helson Ricardo da Cruz Falcão
Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – *Campus* Caxias

Prof. Márcio André Moreira Araujo
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – *Campus* Parnaíba

AGRADECIMENTOS

A princípio quero agradecer a Deus por me proteger e pela força durante esse caminho que foi tão difícil na minha vida, obrigado Pai por tudo, pois sei que sem ti não conseguiria chegar onde cheguei. Aos meus pais José Maria de Oliveira Vieira e Janaina de Souza Freitas, por terem sido meus heróis na minha jornada, por sempre me ajudarem e me apoiarem nas minhas escolhas e pela confiança que depositaram em mim. Aos meus irmãos John Klever Freitas Vieira por ser um grande amigo e Juhly Freitas Vieira, que é uma salva-vidas na minha vida acadêmica e na minha vida emocional, que desde cedo me ajudou e acreditou na minha capacidade, ao Raimundo Nonato, Marcelo da Costa, Eduardo, Márcio Araujo por ser grandes amigos na vida acadêmica e pessoal. A minha namorada Karla Roberta Santos Brandão, pelo amor, amizade, motivação, carinho, força e por me inspirar sempre com sua sabedoria, Grazie Amore. Ao meu orientador Prof. Dr. Haroldo Luis Sousa Neres, por me guiar e me mostrar os melhores caminhos, pela simplicidade, amizade e principalmente por ser um grande professor, acredito que a turma de 2012 tem muito a lhe agradecer.

“Os fracassos são parte do processo do sucesso. As pessoas que evitam os fracassos também evitam o sucesso.”

Pai Rico, Pai Pobre (Robert kioskaki)

RESUMO

O caranguejo *Ucides cordatus*, pertencente ao subfilo crustáceo, está presente nos manguezais, podendo ser encontrando desde o litoral da América Ocidental na Florida até o Brasil. Neste, sua concentração se dá na região do Delta do Parnaíba. Tal espécie apresenta diversas aplicabilidades, como: alimento, movimentando assim a economia litorânea, remoção da quitina utilizada na indústria farmacêutica, cosmética e médica. Além de ser empregado como adubo, biossorvente de ferro II da água e etc. O presente estudo teve como objetivo identificar estratégias e tecnologias que possuem a propensão de produzir maiores benefícios socioeconômicos, para isso, foi utilizado a prospecção tecnologia, método este que busca entender as forças que orientam o futuro, visando promover transformações, negociar espaços e dar direção e foco às mudanças. Com o resultado da pesquisa realizada nas bases Scielo, Scopus e Web of Science a respeito do caranguejo *Ucides cordatus* foi possível observar que as publicações sobre Caranguejo-Uçá aumentaram com o decorrer dos anos e que o Brasil é o principal país a publicar sobre a espécie. Por tanto conclui-se que o caranguejo *Ucides cordatus* apresenta grande potencial tecnológico e econômico.

Palavras-chave: *Ucides cordatus*; Prospecção Tecnológica; Exoesqueleto.

ABSTRACT

The crab *Ucides cordatus* belongs to the crustacean subphylum, is found in mangroves, and can also be found from the coast of West America in Florida to Brazil. In this one, its concentration occurs in the Parnaíba Delta region. This species has several applications, such as: food, thus moving the coastal economy, removal of chitin used in the pharmaceutical, cosmetic and medical industry. Besides being used as fertilizer, iron biosorbent of water and etc. The present study aimed to identify strategies and technologies that have the propensity to produce greater socioeconomic benefits. For this, we used prospecting technology, a method that seeks to understand the forces that guide the future, aiming to promote transformations, negotiate spaces and give direction and focus on change. As a result of the research carried out in the Scielo, Scopus and Web of Science databases about the *Ucides cordatus* crab, it was possible to observe that the publications about Crab-Uçá have increased over the years and that Brazil is the main country to publish about the species. Therefore it is concluded that the crab *Ucides cordatus* has great technological and economic potential.

Keyword: *Ucides cordatus*; Prospection Technology; Exoskeleton

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- Taxonomia do Caranguejo-uçá.....	15
FIGURA 2- A: Cefalotórax; B: 5 pares de apêndices denominados pereiópodos conhecidos popularmente por pernas; C e D exibe o detalhamento dos seguimentos dos pereiópodos.....	16
FIGURA 3- Representação da distribuição geográfica do caranguejo-uçá.....	17
FIGURA 4- A: “Redinha” confeccionada com fio de nylon utilizada pelos catadores na figura; B o caranguejo-uçá capturado no manguezal; C: Método de “braceamento” e caranguejo-uçá capturado no manguezal na seção D.....	18
FIGURA 5- Transporte e comercialização. A: Embarcação de maior porte chegando no porto de Tatus; B: Canoas chegando ao porto; C: Negociação dos caranguejos coletados; D: Pagamentos do produto comercializado.....	20
FIGURA 6- Estrutura molecular da quitina e quitosana.....	22
FIGURA 7- Pesquisas realizadas nas bases INPI, USPTO e EPO utilizando como palavra-chave o termo “ <i>Ucides cordatus</i> ”	42
GRÁFICO 1- Artigos Sobre caranguejo <i>Ucides cordatus</i> relacionados aos anos de pesquisa na Base Scielo.....	27
GRÁFICO 2- Artigos Sobre caranguejo <i>Ucides cordatus</i> relacionados aos anos de Pesquisa na Base Scopus.....	28
GRÁFICO 3- Artigos Sobre caranguejo <i>Ucides cordatus</i> relacionado aos anos de Pesquisa na Base Web of Science.....	29
GRÁFICO 4- Média das publicações por ano das bases Scopus, Web of Science e Scielo.....	30
GRÁFICO 5- Comparação dos resultados de publicações por ano nas bases Scielo, Scopus e Web of Science.....	30
GRÁFICO 6- Artigos sobre caranguejo <i>Ucides cordatus</i> por países que possuem publicações na base de dados Scielo.....	31
GRÁFICO 7- Artigos sobre caranguejo <i>Ucides cordatus</i> por países que possuem publicações na base de dados Scopus.....	31
GRÁFICO 8- Artigos sobre caranguejo <i>Ucides cordatus</i> por países que possuem publicações na base de dados Web of Science.....	32
GRÁFICO 9- Principais idiomas das publicações a respeito do <i>Ucides cordatus</i> nas bases Scielo, Scopus e Web of Science.....	33

GRÁFICO 10- Artigos sobre caranguejo *Ucides cordatus* área de publicação na base Scielo.....33

GRÁFICO 11- Artigos sobre caranguejo *Ucides cordatus* área de publicação na base Scopus.....35

GRÁFICO 12- Artigos sobre caranguejo *Ucides cordatus* área de publicação na base Web of Science.....38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Artigos mais relevantes em suas respectivas áreas no banco de dados Scielo.....34

TABELA 2 Artigos mais relevantes em suas respectivas áreas no banco de dados Scopus.....36

TABELA 3 Artigos mais relevantes em suas respectivas áreas no banco de dados Web of Science.....38

LISTAS DE ABREVIÇÕES E SIGLAS

INPI	Instituto Nacional de Propriedades Industrial do Brasil
EPO	European Patent Office
USPTO	United States Patent and Trademark Office
SCIELO	Scientific Electronic Library
QV	Reação convencional
QP	Radiação de micro-ondas
QC	Quitosana de caranguejo comercial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1.	TAXONOMIA	15
2.2.	MORFOLOGIA	15
2.3.	REPRODUÇÃO	16
2.4.	DESTRIBUIÇÃO GEOGRAFICA E HABITAT	17
2.5.	COLETA	18
2.6.	MORTALIDADE DO CARANGUEJO <i>UCIDES CORDATUS</i>	19
2.7.	IMPORTÂNCIA SOCIECONOMICA E AMBIETAL DO CARANGUEJO <i>UCIDES CORDATUS</i>	20
2.7.1.	Economia do município de Parnaíba	20
2.7.2.	Ambiental	21
2.7.3.	Quitina e Quitosana	21
2.8.	PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA	22
3.	OBJETIVOS	24
3.2.	OBJETIVO GERAL	24
3.3.	OBJETIVO ESPECÍFICO	24
4.	METODOLOGIA	25
4.2.	TIPO DE PESQUISA	25
4.3.	SUJEITO DO ESTUDO	25
4.4.	INSTRUMENTO DE PESQUISA	25
4.5.	ANÁLISE DOS DADOS	25
5.	RESULTADO E DISCUSSÃO	27
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
7.	REFERENCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

O Subfilo crustácea é o grupo animal, em meio as espécies bentônicas, que apresenta maior abundância em ambientes estuarinos, podendo ser avistados em banco de ostras, superfícies ensolaradas ou sombreadas e anexado as raízes de ambientes de manguezal (PINHEIRO *et al.*, 2017). Nestes ambientes a fauna que ganha mais notoriedade é a de caranguejos (SANTOS; COELHO, 2000). Dentre esta fauna, o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) destaca-se por estar entre os recursos pesqueiros mais explorados no Brasil, apresentando maior concentração entre a região do Delta do Parnaíba, situada entre os estados do Piauí e Maranhão (PINHEIRO *et al.*, 2006).

Sua importância é caracterizada não somente por sua abundância, mas também por apresentar determinadas funções ecológicas, por movimentar a economia, servindo como fonte de renda principalmente para população ribeirinha. Além disso, correspondem a principal matéria-prima para extração do composto orgânico denominado quitina, o qual apresenta grande aplicabilidade dentro da indústria. Contudo, o caranguejo *Ucides cordatus*, contribui de forma direta na agricultura, medicina, odontologia, indústrias cosméticas, farmacêuticas e alimentícias (CAMPANA-FILHO *et al.*, 2007; PINHEIRO; BOSS, 2016; PINHEIRO *et al.*, 2017).

No entanto seu consumo acentuado proporciona uma abundante produção de resíduos após a retirada da carne, sendo estes desprezados pela indústria pesqueira, tornando-se eventuais poluentes (GOOSEN, 1996). Este material descartado pode eventualmente ser aproveitado para obtenção de substâncias como a quitosana (OLIVEIRA; NUNES, 2011). Por tanto, seu uso poderá ser otimizado.

Neste contexto de vasta aplicabilidade do caranguejo-uçá nos âmbitos industriais, ecológicos e biotecnológicos, a espécie foi a escolhida para realização do estudo de prospecção tecnológica, método este que realiza avaliações de como a tecnologia vai se comportar e como será o seu desenvolvimento no futuro, se terá um desenvolvimento aceitável ou não, bem como a identificação dos fatores que influenciam de forma positiva ou negativa desta forma termos informações que contribuirão nas melhores escolhas possíveis tendo em vista as perspectivas futuras (COELHO, 2003). Diante disso, o objetivo do presente estudo é fazer um levantamento bibliográfico para promoção de informações que levem o

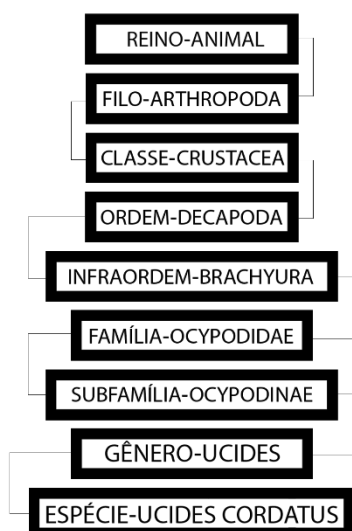
aperfeiçoamento do conhecimento voltado à espécie, a fim de promover uma maior aplicabilidade e que esta seja realizada de maneira mais sustentável.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TAXONOMIA

O crustáceo *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus 1763) é conhecido popularmente pelas seguintes denominações: Castanhão, Caranguejo-verdadeiro, caranguejo do mangue e mais usualmente por caranguejo-uçá. De acordo com os estudos o caranguejo-uçá segue a seguinte taxonomia: Reino-Animalia, Filo-Arthropoda, Classe-Crustacea, Ordem-Decapoda, Infraordem-Brachyura, Família-Ocypodidae, Subfamília-Ocypodinae, Gênero-*Ucides*, Espécie-*Ucides cordatus* (Melo,1996; Bowman, Abelle, 1982). O caranguejo-uçá, apresenta a seguinte posição taxonômica:

Figura 1-Taxonomia do Caranguejo-uçá



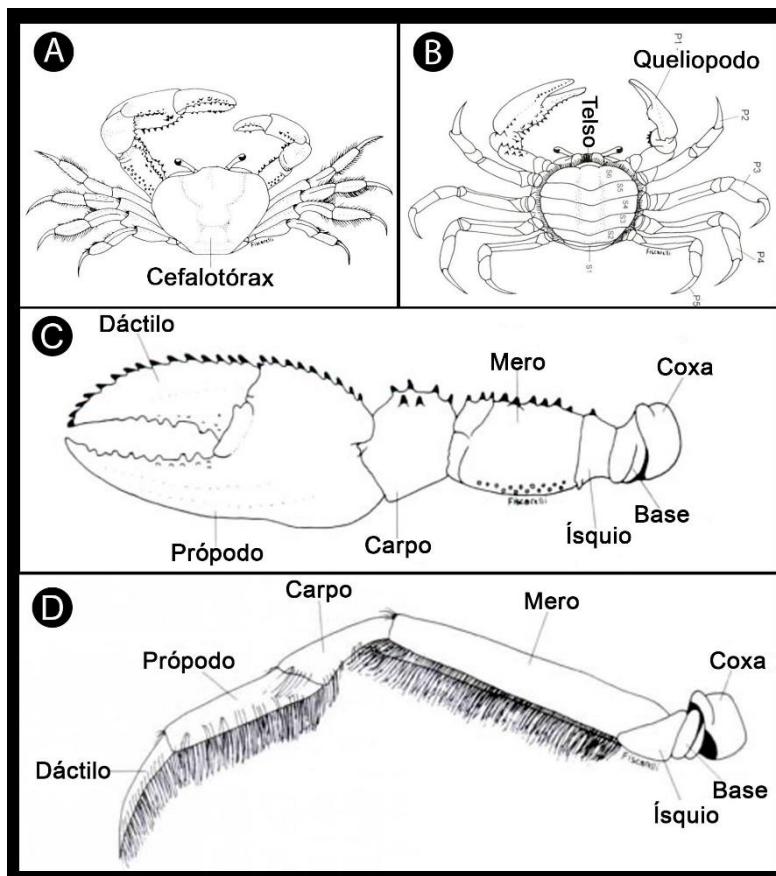
Fonte: Autoria própria (2019); adaptado de Pinheiro; Fiscarelli (2001).

2.2 MORFOLOGIA

O caranguejo *Ucides cordatus* possui forma ovalada, sendo seu corpo constituído por um cefalotórax (carapaça), esterno, abdômen e extremidades. Tal gênero é caracterizado por apresentar órbitas profundas, distância interorbital um pouco maior do que a metade da largura da carapaça, antênulas oblíquas, epístoma pequeno e proeminente, dez apêndices articulados, com o primeiro par terminando em uma grande pinça móvel (quelípodo). Além disso, o abdômen apresenta-se dobrado por baixo do cefalotórax e parte central do corpo revestido por carapaça.

Ainda é possível observar que os machos crescem mais do que as fêmeas (CEPENE, 1999; NETO; DIAS, 2015).

Figura 2- A: Cefalotórax; B: 5 pares de apêndices denominados pereiópodos conhecidos popularmente por pernas; C e D exibe o detalhamento dos segmentos dos pereiópodos.



Fonte: Autoria própria (2019); adaptado de Pinheiro; Fiscarelli (2001).

2.3 REPRODUÇÃO

O reprodutor masculino e feminino nessa espécie é bilateral apresentando formato semelhante à letra H. Nos machos o sistema reprodutor possui aspecto esbranquiçado a branco, sendo constituído por um par de testículos, vasos diferentes e ductos ejaculadores que desembocam no pênis. Já nas fêmeas observa-se a presença de um par de ovários, um par de espermatecas, sendo estas ligados aos gonóporos, estrutura que permite a penetração dos espermatozóides durante a cópula, além de pleópodos, local cujos ovos permanecem até a eclosão das larvas (CASTILHO, 2006). No Brasil, o período reprodutivo normalmente chamado de andada, ocorre no período de novembro a março, geralmente iniciando um dia após

a lua cheia ou nova. Os machos liberam uma espuma branca 3 a 9 dias antes da andada o que corresponde á atração sexual por feromônios. Durante o acasalamento as fêmeas se posicionam em decúbito dorsal e o macho a cobre jogando liquido seminal nas aberturas presentes na base do terceiro par de patas, sendo os espermatozoides armazenados nas espermotecas até que suas gônadas se desenvolvam e ocorra a exteriorização dos ovos, processo esse que ocorre logo após a cópula. As larvas (Zoeias) se desenvolvem em áreas oceânicas e retornam para os mangues (ICMBio, 2014; NETO; DIAS, 2015; ALVES, 1975).

2.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRAFICA E HABITAT

O caranguejo *Ucides cordatus* pode ser encontrando desde o litoral da América Ocidental na Florida até o Brasil (MELO, 1996). Sendo as áreas de maior incidência de seu extrativismo nos estados do Pará, Maranhão, Piauí e Bahia (IBAMA, 2011). No Delta do Parnaíba, a coleta ocorre mais precisamente em território maranhense, sendo encontrados com maior frequência na região do Igarapé do Periquito, Ilha das canárias, Igarapé do Doce e Poldros. O *Ucides cordatus* é uma espécie semi-terrestre, o qual habita em galerias cavadas em áreas de substrato macio, com profundidade de aproximadamente 1 metro, permanecendo no interior das galerias durante quase todo ano, tais galerias encontram-se próximas ao mar, entre os níveis médios de preamar e baixa-mar (ARAÚJO; CALADO, 2008; IBAMA, 2011; FOGAÇA *et al.*, 2018).

Figura 3- Representação da distribuição geográfica do caranguejo-uçá.

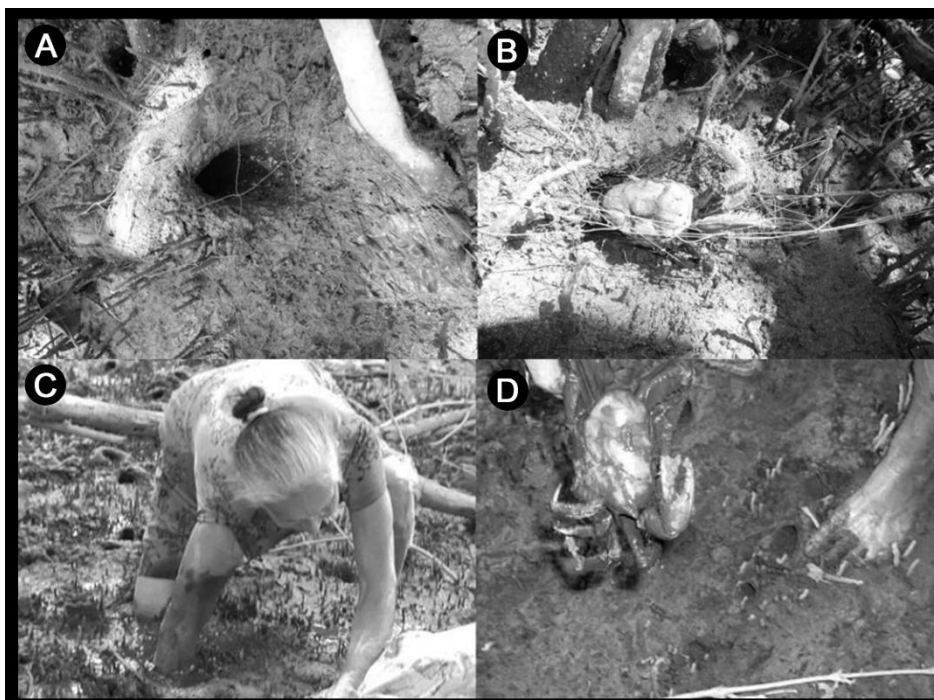


Fonte: Autoria própria (2019); adaptado de Britto; Schmidt; Carvalho (2018).

2.5 COLETA

É possível observar que as formas de coletas do caranguejo *Ucides* varia de região para região, dentre elas destacam-se o uso de redinhas, ratoeiras, técnica de braceamento, tapamento, além do uso de gancho e raminho. As redinhas são confeccionadas utilizando fios de nylon, sendo estas fixadas por meio de dois pedaços de raízes de mangue. Já no método de tapagem o pescador faz uso de um facão para realizar o vedamento da vala por cerca de 40 a 60 minutos e logo após desobstrui o orifício, esta pode ser associada a técnica braceamento para que a retirada do caranguejo seja feita de forma manual. No Delta do Parnaíba a coleta dos caranguejos é realizada utilizando um cambito (instrumento em forma de gancho), aparato que ajuda a retirar os indivíduos das tocas. Além disso os catadores usam galochas para entrarem no manguezal, em decorrência do relevo e consistência do solo (SANTA FÉ e ARAÚJO, 2013; TERCEIRO; SANTOS; CORREIA, 2013). Segue abaixo alguns dos métodos de captura do caranguejo-uçá:

Figura 4- A: “Redinha” confeccionada com fio de nylon utilizada pelos catadores na figura; B o caranguejo-uçá capturado no manguezal; C: Método de “braceamento” e caranguejo-uçá capturado no manguezal na seção D.



Fonte: Autoria própria (2019); adaptado de Côrtes; Zappes; Beneditto (2014).

Logo após a extração dos caranguejos dos mangues estes são amarrados em conjuntos de quatro indivíduos, que popularmente recebe o nome de “cordas”, que são agrupadas em dez unidades, formando o que se chama de “cambada”. Vale ressaltar que coleta é realizada respeitando os períodos de proteção, que corresponde a estação de reprodução do caranguejo *Ucides cordatus*, mais conhecida como andada, quando machos e fêmeas saem de suas tocas para acasalar se tornado assim mais vulneráveis à captura, nos estados do Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia tal evento ocorre de janeiro a março (ASSAD *et al.*, 2012; IBAMA, 2011).

2.6 MORTALIDADE DO CARANGUEJO *UCIDES CORDATUS*

Existem vários fatores que contribuem para mortalidade e desperdício do caranguejo uçá, fatores estes que vão desde a coleta ao transporte. Foi observado que o próprio caminhar dos catadores sobre o sedimento do manguezal promove a destruição das galerias construídas pela espécie, além de que a captura e o manuseio incorretos do animal e a inexperiência dos catadores mais jovens aumentam a mortalidade. A forma de armazenagem também vem contribuindo para elevação da taxa de mortalidade, devido as instalações na maioria das vezes serem artesanais sem as mínimas condições de higiene (IBAMA, 2011; SANTOS; TERRA, 2013; ASSAD *et al.*, 2012).

Na região do delta, após a coleta os caranguejos são expostos ao sol, além disso os caranguejos capturados são revendidos para atacadistas sendo transportados em barcos sem nenhuma infra estrutura para Porto dos Tatus e logo após de caminhão para a Teresina, Fortaleza e outras localidades utilizando caminhões os quais são carregado com cerca de três toneladas de caranguejo, organizados em pilhas, sem nenhum tipo de refrigeração, o que contribuem para ressecamento e morte dos mesmo (ASSAD, *et al.*, 2012).

2.7 IMPORTÂNCIA SOCIECONOMICA E AMBIETAL DO CARANGUEJO *UCIDES CORDATUS*

2.7.1 Economia do município de Parnaíba

O extrativismo do *Ucides cordatus* corresponde a uma fonte de renda tanto do município de Parnaíba, com também de regiões vizinhas, como por exemplo o estado do Maranhão, sendo caracterizado pela atividade familiar, cujos conhecimentos são repassados de geração em geração. A renda desses trabalhadores ainda pode ser complementada pela coleta de peixes, levando em consideração que há períodos que a captura de caranguejo se torna limitada, como por exemplo no inverno, ou proibida. Após a coleta, esses caranguejos são distribuídos no comércio da Ilha Grande e Parnaíba, locais onde são revendidos para restaurantes, quebradores, os quais são responsáveis pela extração da carne de caranguejo e consumidores, alimentando assim a indústria alimentícia do município. (FOGAÇA., et al, 2018; SANTA FÉ; ARAÚJO, 2013).

Figura 5 - transporte e comercialização. A: Embarcação de maior porte chegando no porto de Tatus; B: Canoas chegando ao porto; C: Negociação dos caranguejos coletados; D: Pagamentos do produto comercializado.



Fonte: Autoria própria (2019); adaptado de Fogaça et al. (2018).

2.7.2 Ambiental

O caranguejo *Ucides cordatus* desempenha grande função ambiental, sendo responsável por promover aeração do substrato e também acelerar a ciclagem de nutrientes, em decorrência das folhas das árvores que utilizam para se alimentar, cujo pequenos pedaços que caem ao solo são ingeridos por outras espécies ou decompostos mais rapidamente que uma folha inteira. Além disso, vem sendo utilizado em programas de biomonitorização de metais pesados, como **As, Cu, Pb, Cd, Cr, Hg, Ni e Zn**, que se mostram abundantes principalmente em regiões portuárias no Brasil, bem como, método de absorção de ferro, processo esse realizando por meio de sua casca, sendo aplicado principalmente em comunidades carentes para purificar a água que se apresenta com altos níveis de ferro (IBAMA, 2014; NETA *et al.*, 2019; PORPINO *et al.*, 2011).

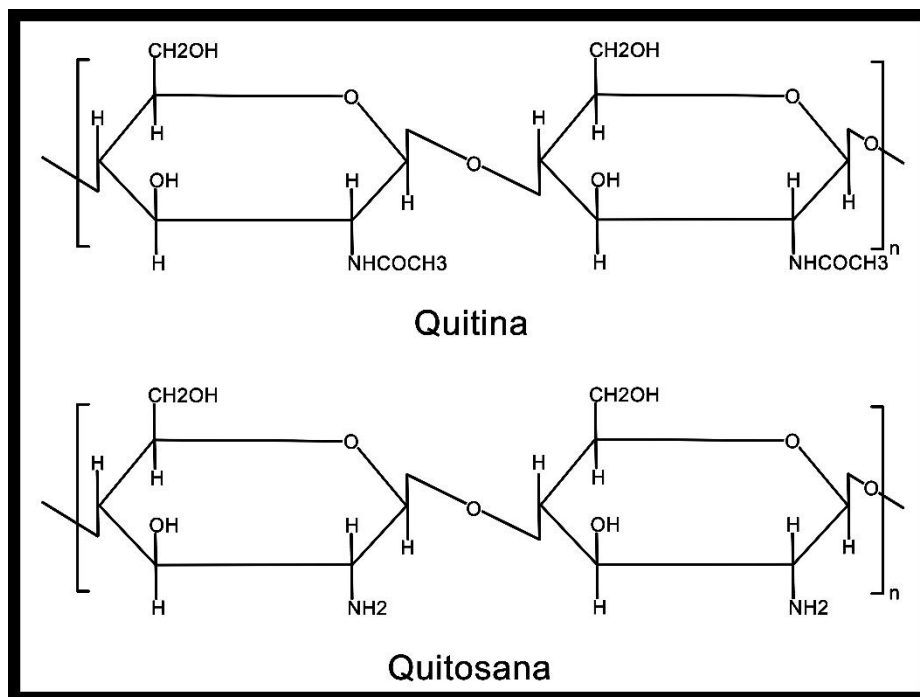
2.7.3 Quitina e Quitosana

A principal origem da quitina vem dos exoesqueletos de animais do filo Arthropoda com mais de um milhão de espécies como, insetos, siris, lagostas, caranguejo entre outros. Depois da celulose a quitina é o segundo polissacárido mais abundante, estimando-se que a cada ano na biosfera são produzidas 1 bilhão de toneladas deste homopolissacarídeo linear (DAVID e MICHAEL, 2014).

O processo químico de separação da quitina de outros compostos presente no cefalotórax é realizado por etapas que envolve a desmineralização e desproteínização das carcaças do caranguejo. A realização destas etapas envolve soluções diluídas de HCl e NaOH, continuada pela descoloração com KMnO₄ e ácido oxálico. A quitina adquirida por meio deste processo é desacetilada com solução de NaOH concentrada originando a quitosana (SANTOS *et al.*, 2007).

Recentemente, o valor comercial da quitina aumentou devido as propriedades benéficas de seus derivados solúveis, que são adequados às áreas da química, biotecnologia, agricultura, processamento de alimentos, cosméticos, veterinária, medicina, odontologia, meio ambiente, produção de papel ou têxtil (TAYLOR *et al.*, 2010). A estrutura da carapaça do caranguejo-uçá se apresenta como fonte principal para obtenção quitina e quitosana (ELIZABETH *et al.*, 2008).

Figura 6 - Estrutura molecular da quitina e quitosana.



Fonte: Autoria própria (2019); adaptado de Azevedo *et al.* (2007).

2.8 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Abordagens e processos de natureza prospectiva buscam entender as forças que orientam o futuro, visam promover transformações, negociar espaços e dar direção e foco às mudanças (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012).

A prospecção tecnológica, com toda sua magnitude é uma técnica bem recente. Nos Estados Unidos veio tomar maior impulso na década de 50, já no Brasil, este avanço foi mais vagaroso, tendo seu maior ritmo na década de 90. Por estes fatores a literatura nacional sobre a prospecção é limitada, assim havendo possibilidades para mais estudo descritivo sobre o tema (TEIXEIRA, 2013).

Há indícios de possíveis tentativas sistemáticas para prever prováveis condições futuras que podem nos guiar na criação de um possível presente com aspectos bem direcionados de um futuro incerto. Sendo, por tanto, instrumento essencial para se fazer uma adequada fundamentação que favorecerá as tomadas de decisões (TEIXEIRA, 2013; MAYERHOFF, 2008).

A prospecção tem enorme valor na elaboração de pesquisas, a utilização desta ferramenta poderá maximizar o uso e a administração dos recursos, minimizando desperdícios materiais, financeiros e de tempo, e no reconhecimento de possíveis

falhas e possibilidades para a empresa e/ou instituição de pesquisa científica. (QUINTELLA et al., 2011). Contudo a finalidade da prospecção não é adivinhar o futuro, mas guiar de forma que seja possível testar visões capazes de influenciar significativamente o presente, com escolhas que ajudaram a aumentar as chances de boas decisões, que contribuirão com um futuro almejado (MAYERHOFF, 2008).

Partindo dessa premissa, a realização de uma prospecção tecnológica com *Ucides cordatus* favorece a tomada de decisões, facilita a identificação de erros cometidos, bem como, corrobora com o achado de possíveis formas de solucioná-los, potencializando assim as atividades relacionada a esse caranguejo.

3 OBJETIVOS

3.3 OBJETIVO GERAL

- Identificar estratégias e tecnologias que possuem a propensão de produzir maiores benefícios socioeconômicos.
- Realizar um estudo prospectivo sobre o caranguejo *Ucides cordatus*

3.4 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Realizar um levantamento bibliográfico sobre o *Ucides cordatus* e verificar suas aplicabilidades econômicas, biotecnológico por meio de um levantamento de dados
- Avaliar potencial científico e tecnológico do *Ucides cordatus*.
- Apurar o número de patentes referentes a espécie nas plataformas do Instituto Nacional de Propriedades Industriais (INPI), United States Patent and Trademark Office (USPTO) e European Patent Office (EPO).
- Identificar os países que mais publicaram sobre o *Ucides Cordatus*.
- Orientar processos de tomada de decisão

4 METODOLOGIA

4.3 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de uma prospecção tecnológica, na qual, se utilizou como fonte de informações, patentes e artigos em periódicos encontrados em bases de dados online. Segundo Gil (2008), pesquisas exploratórias são desenvolvidas com os objetivos de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinados fatos, e tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos por meio de levantamento bibliográficos e documental.

4.4 SUJEITO DO ESTUDO

Foi realizado um levantamento bibliográfico de patentes sobre o caranguejo *Ucides cordatus* nas bases do Instituto Nacional de Propriedades Industriais (INPI), United States Patent and Trademark Office (USPTO), European Patent Office (EPO), Web of Science, Scopus, e Scielo, utilizando estudos com intervalo de tempo entre 1998 a 2017. Logo após o levantamento dos estudos será realizado uma análise e interpretação dos dados obtidos.

4.5 INSTRUMENTO DE PESQUISA

A busca dos dados foi realizada nas plataformas Web of Science, Scopus, Scielo, INPI, USPTO e EPO por meio de pesquisa avançada utilizando no campo de pesquisa “título” a palavra chave “*Ucides cordatus*”, “Prospecção Tecnológica” e “Exoesqueleto” das seguinte forma (*Ucides cordatus* and Exoesqueleto).

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos da análise dos artigos e patentes encontrados nas plataformas de pesquisas serão explanados a partir de gráficos, os quais contém

dados como: anos das publicações, países e instituições que possuem números significativos de publicações sobre o tema e também os trabalhos mais relevantes de cada base. Para isso, será necessária uma apresentação prévia dos dados de forma adequada para obtenção dos resultados, podendo esta ser feita por meio de gráficos, tabelas e quadros acompanhados por descrições explicativas (GIL, 2008).

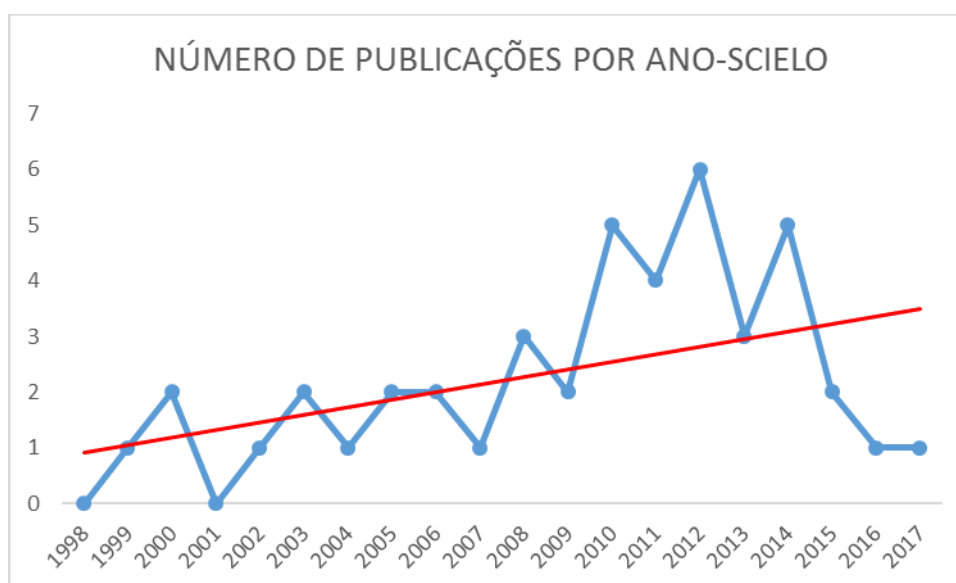
5 RESULTADO E DISCUSSÃO

A partir da busca realizada em diferentes bancos de dados (Scielo, Scopus, Web of Science) foi possível observar inúmeras variáveis a respeito da produção científica referentes ao caranguejo *Ucides cordatus* que estão explanadas a seguir. Em relação as patentes não houve resultados nas plataformas consultadas (INPI, USPTO, EPO).

5.1 ARTIGOS REFERENTES AO CARANGUEJO *UCIDES CORDATUS* NAS BASES SCIELO, SCOPUS e WEB OF SCIENCE.

Scielo (Scientific Electronic Library) é uma biblioteca digital de livre acesso lançada em 1997 com o intuito de promover a publicação eletrônica e cooperativa de revistas científicas de países em desenvolvimento; o desenvolvimento de bancos de dados regionais; e a implementação de indicadores de uso da literatura científica, tendo como contribuintes 18 países (ALONSO, W. J; FERNÁNDEZ-JURIC, E, 2002). O gráfico 1 traz informações a respeito do número de publicações realizadas no banco de dados Scielo no decorrer dos anos, tendo como tema o caranguejo *Ucides cordatus*.

Gráfico 1 - Artigos Sobre caranguejo *Ucides cordatus* relacionados aos anos de pesquisa na Base Scielo.



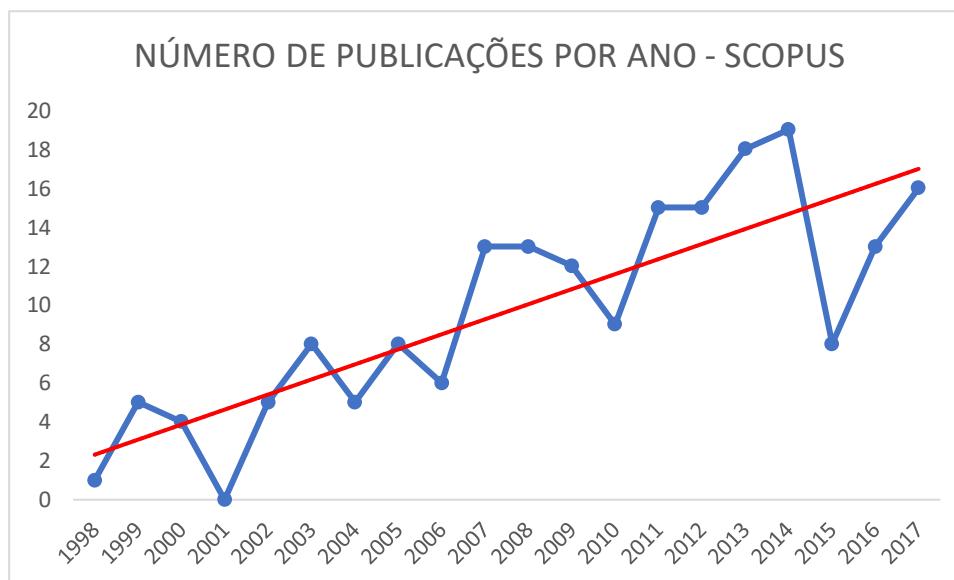
Fonte: autoria própria, (2019).

Uma das produções científicas mais atuais encontradas na base em questão, estuda a influência das marés artificiais no sistema imunológico inato de *Ucides*

Cordatus, tal artigo traz uma proposta diferente das utilizadas, já que a maioria dos estudos realizados em cativeiros não levam em consideração a influência da maré, fator este que desempenha papel importante, devido os *Ucides cordatus* viverem em ambientes de salinidade variável. Para tal experimento foi confeccionado um tanque, o qual continha sedimentos de manguezais e uma bomba de água que simulava as alterações de maré. Mediante os resultados obtidos observou-se que tal fator interferia na quantidade de tipos de células na hemolinfa, sendo a variação de células semigranulares e hialinas maior nos animais mantidos no tanque experimental em relação aos caranguejos mantidos em um tanque convencional, contudo, supõe-se que esses animais teriam respostas diferentes aos patógenos de acordo com essas variações em seu sistema imunológico inato (COSTA et al, 2017).

Outra base utilizada foi a Scopus, a qual é um dos maiores bancos de dados de artigos, livros e resumos da literatura acadêmica que permite acesso a várias temáticas, fornecendo assim ao pesquisador, uma grande gama de informações. O gráfico a seguir revela a tendência das publicações sobre o caranguejo *Ucides cordatus* em relação ao intervalo de tempo, que vária do ano de 1998 a 2017.

Gráfico 2 - Artigos Sobre caranguejo *Ucides cordatus* relacionados aos anos de Pesquisa na Base Scopus.

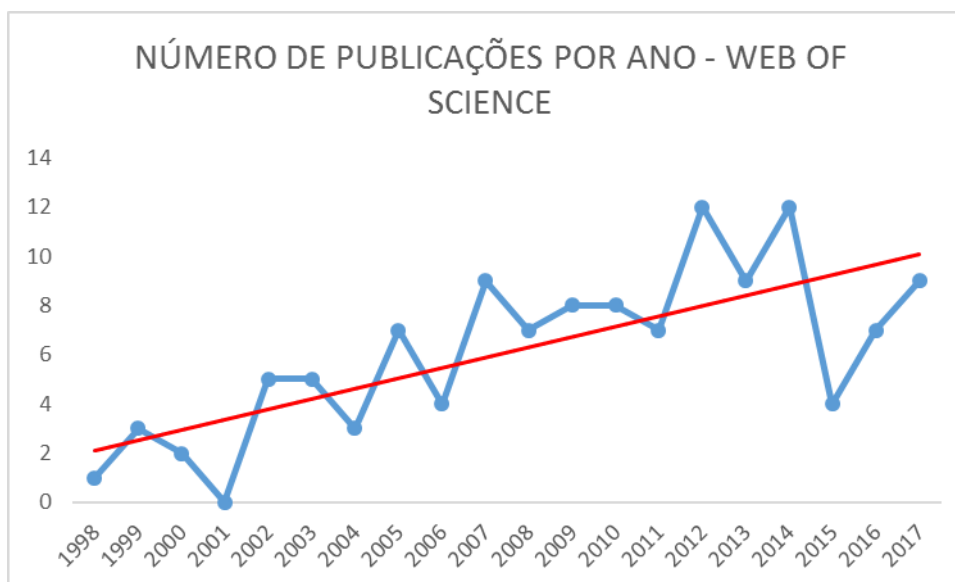


Fonte: autoria própria, (2019).

A *Web of Science* é outro serviço de postagem de citações científicas que atua desde de 1960, a qual apresenta dados multidisciplinar e tem seu acesso através do Portal da CAPES. Por meio desta base é possível verificar as referências do artigo, número de vezes que o artigo foi citado e o Índice H (NEVES; JANKOSKI;

SCHNAIDER, 2013). O gráfico 3 vem explanando o crescimento de publicações realizadas no decorrer dos anos na base em questão.

Gráfico 3 - Artigos Sobre caranguejo *Ucides cordatus* relacionado aos anos de Pesquisa na Base Web of Science.

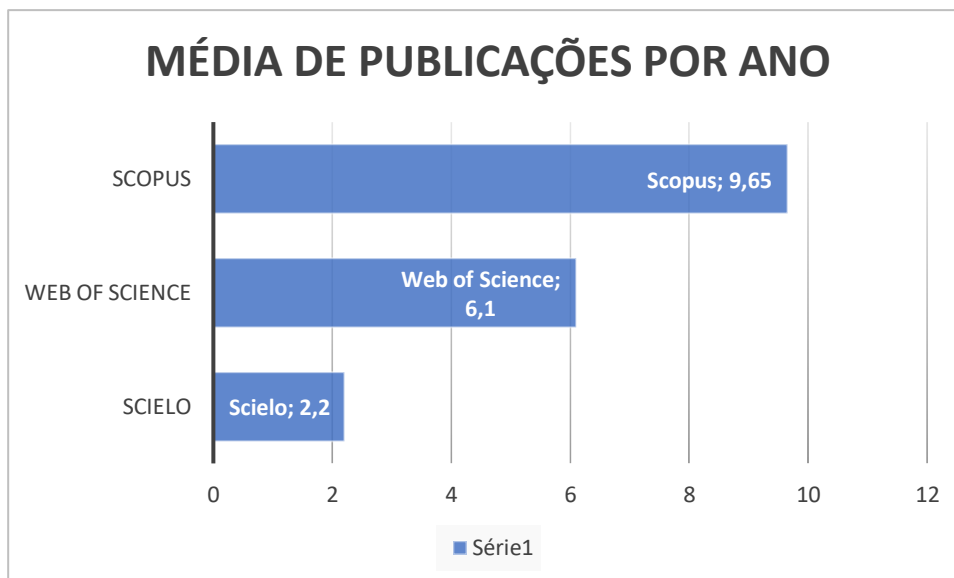


Fonte: autoria própria, (2019).

Uma das produções científicas analisadas desta base, publicada no ano de 2017 realizou experimentos *in vitro*, com o intuito de testar a sobrevivência e crescimento da *Exophiala cancerae*, fungo responsável por causar uma doença letárgica aos caranguejos. Tal experimento executou a combinação de salinidades, temperaturas e tempos de exposição, como resultado observou-se que longos tempos de exposição influenciaram um aumento no crescimento das unidades formadoras de colônias, em contra partida, temperaturas acima de 30 ° C ocasionaram uma redução das unidades formadoras de colônias (ORÉLIS-RIBEIRO et al, 2017).

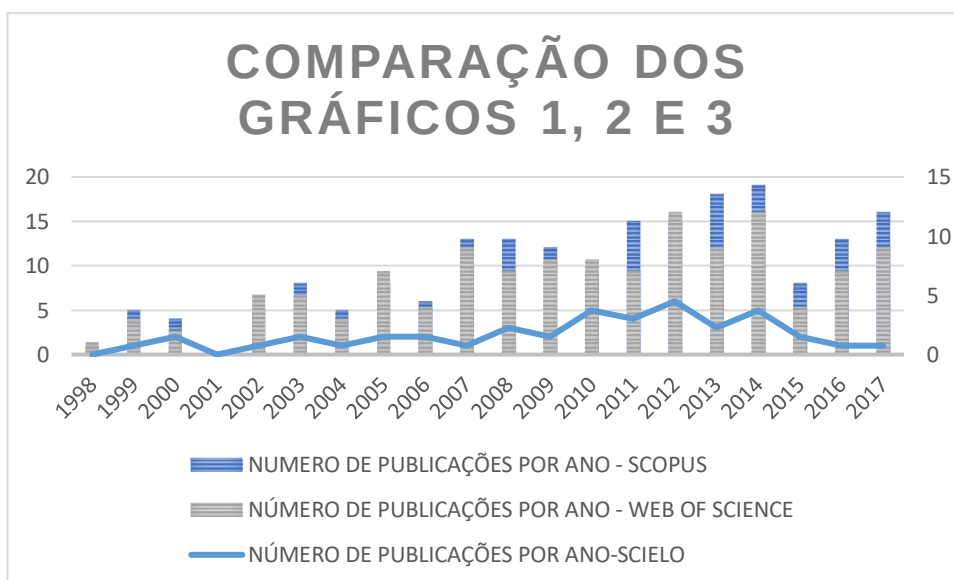
Por meio dos dados colhidos nos gráficos 1, 2 e 3 é possível observar que o número de publicações a respeito dessa temática variou durante os anos, no entanto, teve aumento significativo desde o ano de 1998 a 2017, tendo como pico de produção o intervalo de tempo entre os anos de 2010 a 2014, entretanto, houve uma queda nas publicações a partir do ano de 2015. Este pequeno declínio foi apenas relevante na base da Scielo, já que as demais bases mantiveram o número de publicações acima da média de 5 publicações por ano, como pode ser observado no gráfico 4.

Gráfico 4 - Média das publicações por ano das bases Scopus, Web of Science e Scielo.



Fonte: autoria própria, (2019).

Gráfico 5 - Comparação dos resultados de publicações por ano nas bases Scielo, Scopus e Web of Science.



Fonte: autoria própria, (2019).

O gráfico 5 traz a comparação do número de publicações por ano das 3 bases, no qual observa-se que a Scielo sempre teve menores índices de publicações sobre o tema abordado em comparação com as outras plataformas. Em 2012 a Scielo conseguiu seu pico máximo de publicação com 6 artigos sobre o assunto em questão.

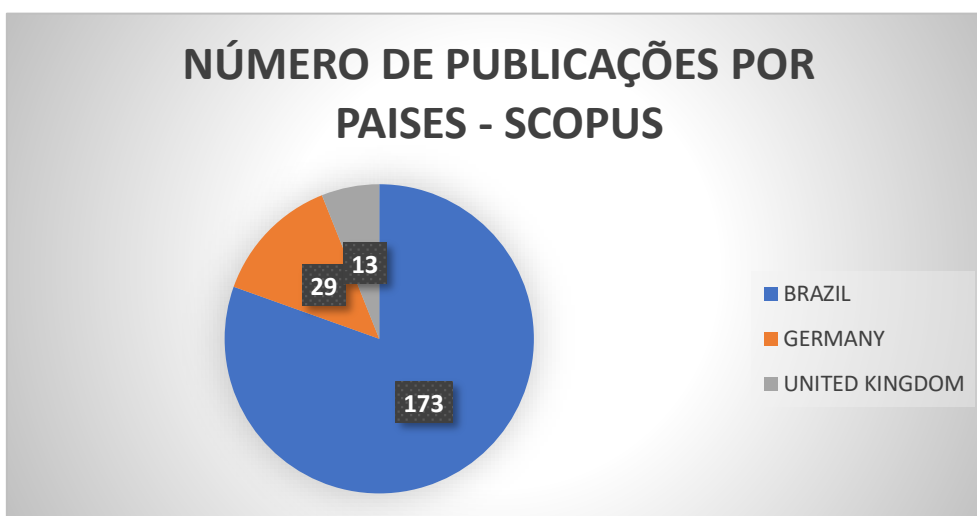
Nos gráficos a seguir está destacado os países que apresentam maior número de publicações ao ano a respeito do caranguejo *Ucides cordatus*, dados esses provenientes das buscas realizadas nas três bases de dados supracitadas, sendo possível observar que o Brasil se sobressai significativamente em publicações quando comparado com os demais países da América sul, América do norte e Europa, tendo uma média anual de 39 publicações na Scielo, 173 na Scopus e 114 na Web of Science.

Gráfico 6 - Artigos sobre caranguejo *Ucides cordatus* por países que possuem publicações na base de dados Scielo.



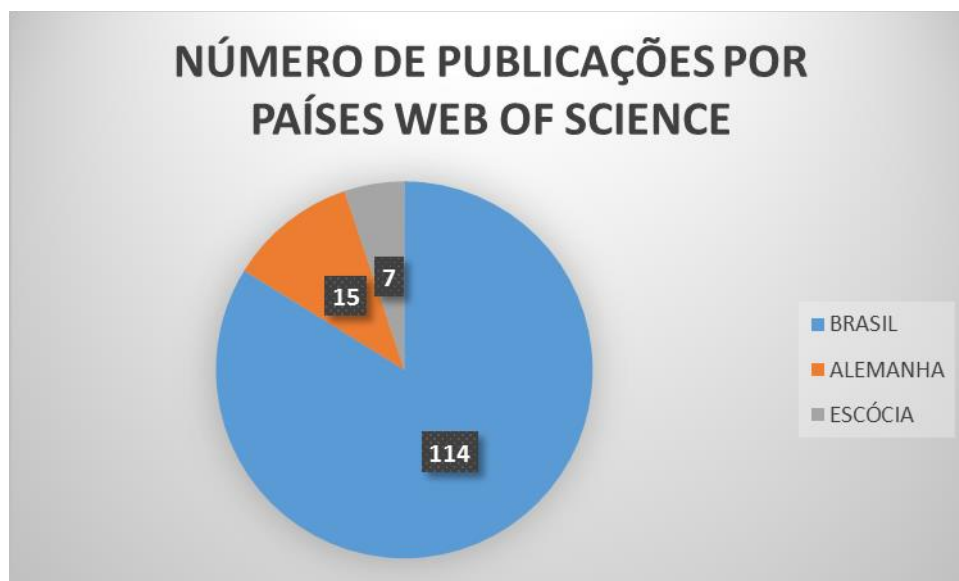
Fonte: autoria própria, (2019).

Gráfico 7 - Artigos sobre caranguejo *Ucides cordatus* por países que possuem publicações na base de dados Scopus.



Fonte: autoria própria, (2019).

Gráfico 8 - Artigos sobre caranguejo *Ucides cordatus* por países que possuem publicações na base de dados Web of Science.

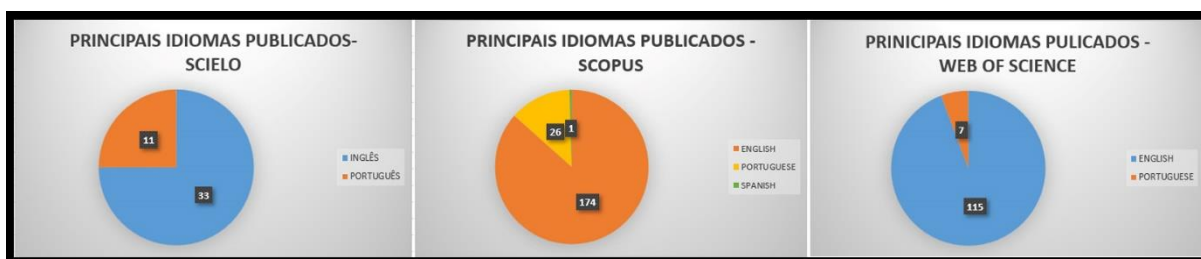


Fonte: autoria própria, (2019).

O litoral norte do Brasil possui a maior área de ecossistema de mangue, abrangendo acerca de 11.135,68 km² (KJERFVE, LACERDA, 1993). Esse é constituído por uma série de fatores que juntos contribuem para sua formação; Marés, ondas e correntes associadas realizam o transporte de sedimentos e a geomorfologia das costas de sedimentos macios em todo o mundo. Observa-se que as áreas pelas quais são dominadas pelas mares, os estuários se tornam mais evidentes, quando associados, ao clima quente, sedimentação e nutrientes os manguezais cobrem toda a planície de maré e as margens estuários imediatamente, fornecendo assim um ambiente propício para o caranguejo *Ucides cordatus* (GOMES, et al, 2013).

Tanto a distribuição de manguezais abundantes, bem como, os fatores que favorecem a formação dos mesmos, quanto o fato de tal espécie apresentar diversas aplicabilidades e movimentar significativamente a economia, principalmente das regiões litorâneas, contribuem para que o Brasil se torne um dos países com mais interesse em estudos voltados para o caranguejo *Ucides cordatus*.

Gráfico 9 - Principais idiomas das publicações a respeito do *Ucides cordatus* nas bases Scielo, Scopus e Web of Science.

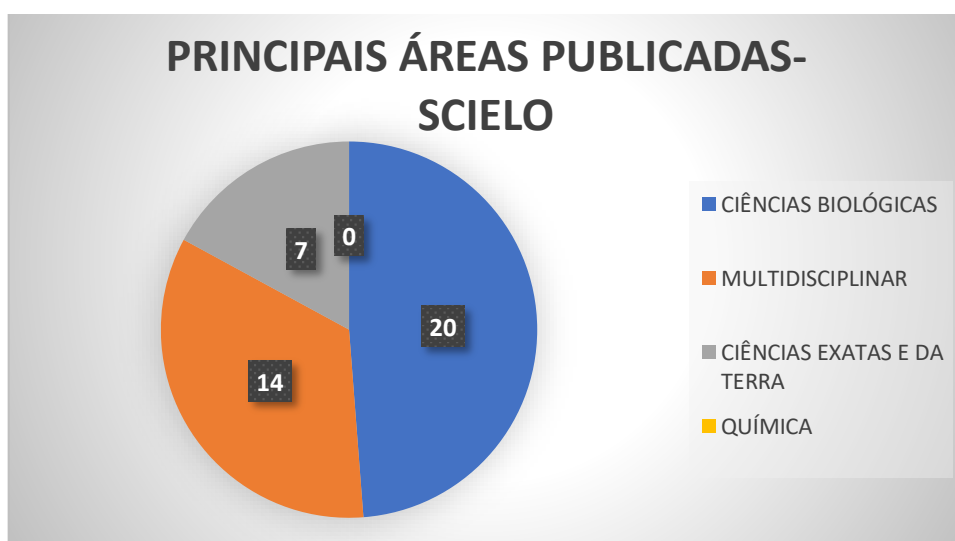


Fonte: autoria própria, (2019).

Com a participação de diversos países os estudos publicados se apresentavam em alguns idiomas, como inglês, português e espanhol, respectivamente, alternado de prevalência de acordo com o banco de dados em questão, mas como pode ser observado no gráfico acima, o inglês é língua com maior número de publicações. Sendo os maiores índices de publicações sobre o caranguejo *Ucides cordatus* em inglês e português provenientes do banco de dados da Scielo, Scopus e web of Science.

Mediante os dados obtidos por meio da pesquisa realizada definiu-se as principais áreas cujo caranguejo *Ucides cordatus* está sendo aplicado. O gráfico 10 traz artigos sobre a espécie em questão na base de dados Scielo, podendo notar que a área de ciências biológicas se destaca com 20 artigos, multidisciplinar com 14, ciências exatas com 7. Em contrapartida, nenhum artigo sobre química foi encontrado.

Gráfico 10 - Artigos sobre caranguejo *Ucides cordatus* área de publicação na base Scielo.



Fonte: autoria própria, (2019).

TABELA 1 – Artigos mais relevantes em suas respectivas áreas no banco de dados Scielo

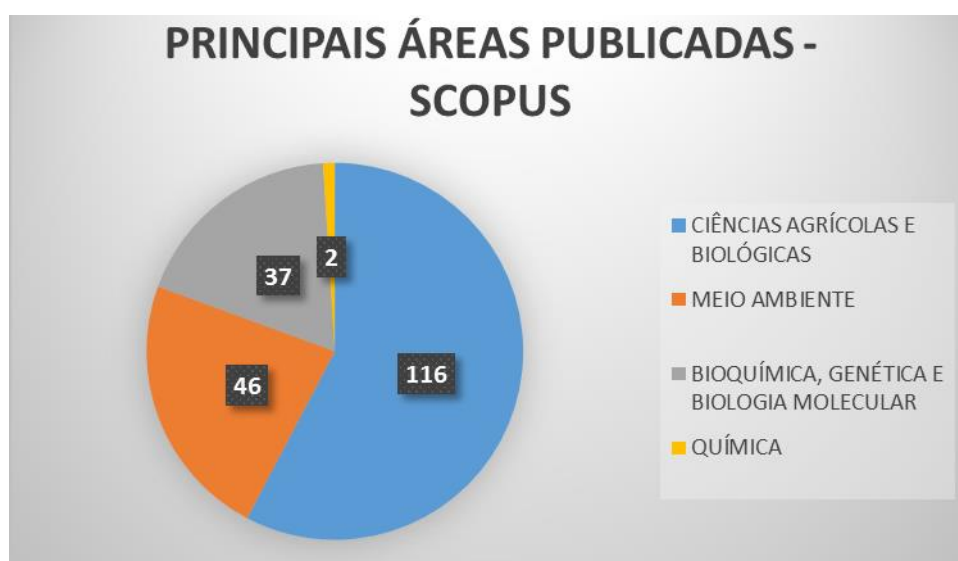
Scielo	
Temática	Ciência Biológicas
Autores	J.D. Corrêa Junior; S. Allodi; G.M. Amado-Filho; M. Farina.
Título	Zinc accumulation in phosphate granules of <i>Ucides cordatus</i> hepatopancreas
Metodologia	Determinamos as concentrações de zinco nos hepatopâncreas do caranguejo <i>U. cordatus</i> de regiões contaminadas com zinco e a composição elementar dos grânulos de fosfato hepatopancreal. Os organismos foram coletados nas áreas contaminadas da Baía de Sepetiba (SB) e Baía de Guanabara (GB) e de uma área não contaminada, na Baía da Ribeira (RB). Os dois primeiros sites estão localizados perto da região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, Brasil.
Resultado	A espectroscopia de absorção atômica mostrou uma diferença significativa para a concentração de zinco no hepatopâncreas em relação aos organismos coletados nos locais contaminados Baía de Guanabara e Baía de em comparação com o local não contaminado Baía da Ribeira. Os grânulos de fosfato isolados do tecido hepatopancreático foram estudados por difração de elétrons, análise de raios-X dispersivos de energia e imagens espectroscópicas de elétrons. A difração de elétrons dos grânulos não apresentou pontos de difração, indicando que essas estruturas estão em estado amorfo, enquanto a análise de raios-X dispersivos de energia dos grânulos isolados de uma área. A imagens espectroscópicas de elétrons. mostrou que O, P e Ca foram localizados nas camadas mineralizadas da maioria dos grânulos observados. A correlação entre os resultados obtidos pelo espectroscopia de absorção atômica e os obtidos por técnicas microanalíticas sugere que os grânulos hepatopancreáticos de <i>U. cordatus</i> pode estar relacionado ao fenômeno da retenção de metais pesados.
Temática	Multidisciplinar
Autores	Adriana B. Pedale; Rodrigo Y. Fujimoto; Rudã FB Santos; Fernando A. Abrunhosa
Título	Toxicidade aguda do metabissulfito de sódio no caranguejo de mangue <i>Ucides cordatus</i> (Decapoda, Ucridae).
Metodologia	Os caranguejos foram coletados nas margens do riacho das marés no estuário de Bragança e submetidos a teste preliminar (triagem) e teste definitivo posterior. Os caranguejos foram expostos em cinco concentrações diferentes de metabissulfito de sódio e um grupo controle em cinco repetições, dois caranguejos por destinatário (5 L) durante 96 horas.
Resultado	Obteve-se o seguinte índice de mortalidade em relação às concentrações de metabissulfito de sódio: 100% em 86,0 mg.L ⁻¹ , 74% em 62,0 mg.L ⁻¹ , 52% em 52,0 mg.L ⁻¹ , 44 % em 38,0 mg.L ⁻¹ . O valor de LC 50 - 96 h para <i>U. cordatus</i> foi determinada em 42,58 mg.L ⁻¹ / Na 2 S 2 O 5. Os resultados indicam fortemente

	que o metabissulfito de sódio é tóxico para <i>U. cordatus</i> , e esse caranguejo pode ser usado para biomonitorar o impacto ambiental.
Temática	Ciências Exatas e da Terra
Autores	Karina Karla Pacheco Porpino; Maria da Conceição Silva Barreto; Karina Beltrão Cambuim; José Rodrigues de Carvalho Filho; da Antonieta Salata Toscano; Micheline de Azevedo Lima.
Título	Fe (II) ADSORPTION ON <i>Ucides cordatus</i> CRAB SHELLS
Metodologia	As cascas de caranguejo <i>Ucides cordatus</i> foram utilizadas como sorvente de Fe (II), como material de baixo custo e preparação simples. Os valores de pH da solução padrão, massa bioissorvente, tamanho das partículas, tempo de contato e concentração inicial da solução padrão foram otimizados.
Resultado	As melhores condições foram pH = 2,00, t c = 840 min e M c = 0,25 g. O modelo de pseudo-cinética de primeira ordem apresentou a melhor descrição do processo de adsorção e o estudo de equilíbrio mostrou que o modelo de Langmuir descreve melhor a adsorção do Fe (II). Existe uma grande afinidade entre o Fe (II) e o bioissorvente

Fonte: autoria própria, (2019)

Já os dados obtidos na base Scopus apontam como principais áreas de interesse pelo caranguejo *Ucides cordatus* os campos de ciência agrícolas e biológicas com 116 produções, meio ambiente com 46, Bioquímica, Genética e Biologia Molecular com 37 e Química com 2, como mostra no gráfico a seguir.

Gráfico 11 - Artigos sobre caranguejo *Ucides cordatus* área de publicação na base Scopus



Fonte: autoria própria, (2019).

TABELA 2 – Artigos mais relevantes em suas respectivas áreas no banco de dados Scopus

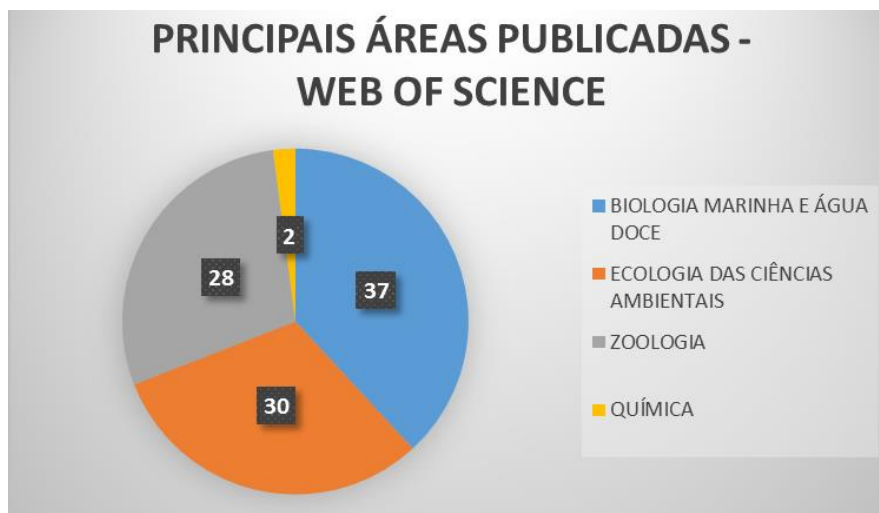
Scopus	
Temática	Ciências Agrícolas e Biológicas
Autores	Rômulo R. N Alves; Alberto K. Nishida; Malva I. M Hernández
Título	Environmental perception of gatherers of the crab 'caranguejo-uçá' (Ucides cordatus, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes.
Metodologia	Foram selecionados catadores de caranguejos com experiências de pelo menos 20 anos, com faixa de renda média. Cada catador foi entrevistado individualmente sem um limite certo de tempo, que durou entre 1 a 3 horas cada. Durante o estudo, os catadores capturaram 210 caranguejos. Medidas morfológicas foram realizadas utilizando um compasso. Após as medidas os coletores foram convidados para tentar adivinhar o sexo do animal, sua percepção foi avaliada depois de um exame cuidadoso das características sexuais do caranguejo.
Resultado	O comprimento carapaças variou de 3,2 cm a 5,8 cm, com uma média de 4,27 cm ($\pm 0,424$); a largura variou de 4,1 cm a 6,7 cm, com uma média de 5,53 cm ($\pm 0,537$); e a altura variou de 2,6 cm a 6,2 cm de altura com uma média de 3,52 centímetros ($\pm 0,480$). Os dados obtidos neste estudo mostraram uma percepção altamente bem-sucedido do sexo caranguejo entre catadores, ou seja 75,2% dos 210 indivíduos capturados foram identificados com sucesso com respeito ao sexo, dos quais 45,2% eram do sexo masculino e 30% eram do sexo feminino.
Temática	Meio Ambiente
Autores	Nivaldo, N; Alberto K. N; Rômulo R. N. A
Título	Effectiveness of Two Gathering Techniques for Ucides cordatus in Northeast Brazil: Implications for the Sustainability of Mangrove Ecosystems.
Metodologia	As amostras foram coletadas em 14 viagens de coleta com 'tapadores' (coletores que praticam 'tapamento') e 15 com 'braceadores' (coletores que praticam 'braceamento'). Dados sobre tamanho e sexo dos caranguejos coletados foram obtidos durante a venda quando cada coletor exibia sua 'corda de caranguejo'.

	A proporção de macho e fêmea foram registrados, além disso suas carapaças foram medidas e tamanho médio foi estimado.
Resultado	Observou-se que os coletores de tapamento selecionavam caranguejos maiores, no entanto, o 'braceamento' maximiza a taxa de captura no menor tempo possível. Cerca de 53% das capturas por 'tapamento' eram caranguejos de maior tamanho enquanto o 'braceamento' totalizou apenas 11% das amostras dessa classe de tamanho. A média de fêmeas por corda era de 2,3 a 2.7 no 'braceamento', enquanto a faixa foi de 1,1 a 1,3 para 'tapamento', contudo, a técnica 'tapamento' favorece a captura de machos. A consequente diminuição das populações de caranguejos, a extrema pobreza das populações na periferia de cidades, além de continuar a degradação ambiental e aumento do número de desempregados, apontam para um agravamento previsível dessa situação em um tempo muito curto.
Temática	Bioquímica, Genética e Biologia Molecular
Autores	Eduardo Sousa Varela; Evonnildo Da Costa Gonçalves; Melissa De Oliveira Santos; Iracilda Sampaio; Horacio Schneider
Título	Isolation and characterization of 11 microsatellite loci in the mangrove crab, <i>Ucides cordatus</i> (Ocypodidae: Ucridinae)
Metodologia	11 marcadores microssatélites polimórficos foram desenvolvidos e caracterizados nesta espécie usando uma biblioteca genômica enriquecida.
Resultado	O número de alelos observado em cada locus variou entre oito e 23. Heterozigosidades médias observadas e esperadas foram 0,791 e 0,893, respectivamente. A amplificação de todos os loci foi altamente bem-sucedida, sob as mesmas condições de reação em cadeia da polimerase. Com exceção do P2D3, todos os locais aderiram aos pressupostos do equilíbrio de Hardy-Weinberg e não apresentou desvios refletindo desequilíbrio de ligação. Diante disso, esses marcadores serão extremamente úteis em futuras programas de gestão para unidades populacionais de <i>U. cordatus</i> .

Fonte: autoria própria, (2019).

No banco de dados da Web of Science observamos a prevalência das seguintes áreas: biologia marinha e água doce com 37 artigos, ecologia de ciências ambientais com 30, zoologia com 28 e Química com 2, como mostra o gráfico 12.

Gráfico 12 - Artigos sobre caranguejo *Ucides cordatus* área de publicação na base Web of Science.



Fonte: autoria própria, (2019).

TABELA 3 – Artigos mais relevantes em suas respectivas áreas no banco de dados Web of Science

Web of Science	
Temática	Biologia Da Água Doce Marinha/ Zoologia
Autores	Pinheiro, MAA; Fiscarelli, AG; Hattori, GY
Título	Crescimento do caranguejo <i>Ucides cordatus</i> (Brachyura, Ocypodidae)
Metodologia	Durante amostragens mensais entre setembro de 1998 e agosto de 2000, 3.660 espécimes de <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763) (2054 machos e 1606 fêmeas) foram obtidas e examinadas quanto ao tamanho (largura da carapaça) para determinar as equações da idade de crescimento para cada sexo.
Resultado	As espécies apresentaram crescimento mais lento, com acentuada oscilação sazonal, no sexo feminino em comparação ao masculino, sugerindo a aplicação do modelo de crescimento sazonal e não sazonal de von Bertalanffy, respectivamente. largura da carapaça, a constante k foram intimamente semelhantes para os dois sexos (largura da carapaça 'masculino' $\frac{1}{4}$ 90,3 mm; largura da carapaça 'feminino' $\frac{1}{4}$ 88,6 mm; k

	masculino; 0,28; k feminino $\frac{1}{4}$ 0,26). A idade de maturidade sexual foi estimada em cerca de 3 anos, enquanto a idade de tamanho legal (largura da carapaça 60 mm) foi de 3,8 e 4,7 anos para machos e fêmea, respectivamente. No laboratório, estágios juvenis não mostraram diferenças nas taxas de crescimento nas mesmas condições de temperatura e fotoperíodo. sucesso com respeito ao sexo, dos quais 45,2% eram do sexo masculino e 30% eram do sexo feminino.
Temática	Ecologia das Ciências Ambientais
Autores	Legat, J. F. A; Mota, RI; Puchnick, A; Bittencourt, C; Santana, W. S
Título	Considerations about <i>Ucides cordatus cordatus</i> fishing in the Parnaíba River Delta region, Brazil
Metodologia	A coleta de dados da pesca foi realizada entre 1999 e 2002, entre as latitudes 2 graus 40 'e 2 graus 45' e as longitudes 41 graus 51 'e 42 graus 05'. O CPUE foi determinado como o número de caranguejos capturados por apanhador por dia. A captura mensal total foi estimada considerando a média entre todos os anos e o número de 4.500 coletores em operação na região
Resultado	A captura variou entre 1.314.000 e 2.034.000 caranguejos, nos meses da Capturar por unidade de esforço mínimo e máximo, respectivamente. No período de um ano, cerca de 21 milhões de caranguejos são capturados. Os resultados obtidos, somados às indicações de sobrepesca, indica que o colapso da pesca do caranguejo é uma questão de tempo na região do delta do rio Parnaíba.

Fonte: Autoria própria, (2019)

A partir dos gráficos 10, 11 e 12 observamos que a área de menor índice de estudo é a química, o que remete a necessidade da realização de estudos voltados para essa área. Dois estudos referentes a química estão descritos a seguir.

Uma das pesquisas, encontrada em todos os bancos de dados explorou o potencial químico do caranguejo *Ucides cordatus*, esta utilizou a casca desse crustáceo para a produção de um bioissorvente de Fe (II), As cascas foram caracterizadas quanto à umidade, cinzas, proteínas, lipídios, fosfato e cálcio. Também

foram analisados a densidade aparente, o pH das soluções aquosas, a capacidade de adsorção, além disso, a área superficial foi calculada. Para as experiências de adsorção utilizaram 100mL de soluções padrão de Fe (II), a qual foi agitada juntamente com a casca seca do caranguejo abaixo de 150 rpm à temperatura ambiente, sendo verificado os efeitos do tamanho das partículas (0,59, 1,18 e 2,00 mm), pH (2,0,3,0, 4,0 e 5,0), massa do bioissorvente (0,05, 0,10, 0,25 e 0,50g) e tempo de contato na adsorção de ferro foram estudados (vários pontos no intervalo de 0 a 24 h). Como resultado, observaram que os valores de pH da solução padrão, a massa bioissorvente, o tamanho das partículas, o tempo de contato (t c) e a concentração inicial da solução padrão foram otimizados. Por tanto, pode ser utilizada como recuso para purificador de água com altos níveis de ferro (PORPINO, et al. 2011)

Outro estudo que aborda a química, que está presente na Scopus, objetivou a comparação da obtenção da quitosana extraída da carapaça do caranguejo-uçá, cujos processos de conversão da quitina em quitosana foram realizadas de formas diferentes. 1ª via: reação convencional (QV); 2ª: radiação de micro-ondas (QP), desta forma, comparou-se QV e QP com a mostra de quitosana de caranguejo comercial (QC), verificando-se que a obtenção de quitosana por radiação de micro-ondas apresentou grau desacetilação maior do que a obtida por meio de reação convencional e quitosana comercial. No teste de solubilidade a amostra que obteve melhor eficiência para dissolver em solução de ácido acético diluído foi o QP, melhor do que o QC. Já o QV não apresentou boa solubilidade, devido seu baixo grau de desacetilação. A viscosimétrica das massas molar das amostras QP e QC, estão dentro dos padrões citados nas literaturas. Em resumo, pode se garantir que a conversão de quitina em quitosana utilizando o método QP é mais vantajosa, pois, requer pouco consumo de energia e de tempo em comparação ao processo convencional, observando-se que mostra obtida pelo QP tem propriedades superiores à amostra obtida pelo processo via convencional e equivalentes a amostra de quitosana comercial (ABREU, et al, 2013).

O caranguejo *Ucides cordatus* vem se mostrando importante em diversos âmbitos, tais como economia, saúde, preservação dos manguezais, e cada vez mais descobre-se aplicabilidades para seu uso, como por exemplo adubo orgânico, que vem tomando relevância na sociedade atual. A adubação com resíduos de caranguejo permiti um incremento nos teores de clorofila, que promove melhorias na nutrição mineral das plantas, auxiliando no seu crescimento, além de se correlacionar os teores foliares de

nitrogênio. Estudos estão sendo realizados a fim de obter concentrações mais precisas já que uma quantidade maior do que o necessário desse adubo poderá trazer prejuízo a planta (FERREIRA, et al, 2011).

Pesquisas também estão sendo realizadas em prol da preservação dessa espécie, já que a poluição humana vem destruindo o seu habitat e sua coleta em períodos não permitidos, como na andata, na qual diminuem sua concentração, contudo, a alta atividade pesqueira sem manejo adequado, vem prejudicando a continuidade de sua extração e, como consequência, a subsistência econômica das populações humanas ao longo da costa brasileira. Estudos provam que o próprio método de coleta e transporte favorecem diretamente na morte desses animais. Destaca-se o método de coleta redinha, devido os fios de nylon não serem devidamente descartados tornando-se agentes poluentes (DUARTE, et al, 2014; PINHEIRO, et al, 2018).

5.2 PATENTES REFERENTES AO CARANGUEJO *UCIDES CORDATUS* NAS BASES INPI, USPTO e EPO.

As patentes são meios de divulgação de conhecimento tecnológico, obtidas por meio de depósitos de documentos que descrevem a invenção a ser patenteada nas instituições competentes. A propriedade sobre os conteúdos é concedida a quem a deposita e seu uso por terceiros envolve pagamentos ao detentor dos direitos sobre a patente. Neste estudo as pesquisas sobre patentes foram realizadas nas bases INPI, USPTO e EPO, utilizando como palavra-chave o termo *Ucides cordatus*. (MUELLER, PERUCCHI, 2014).

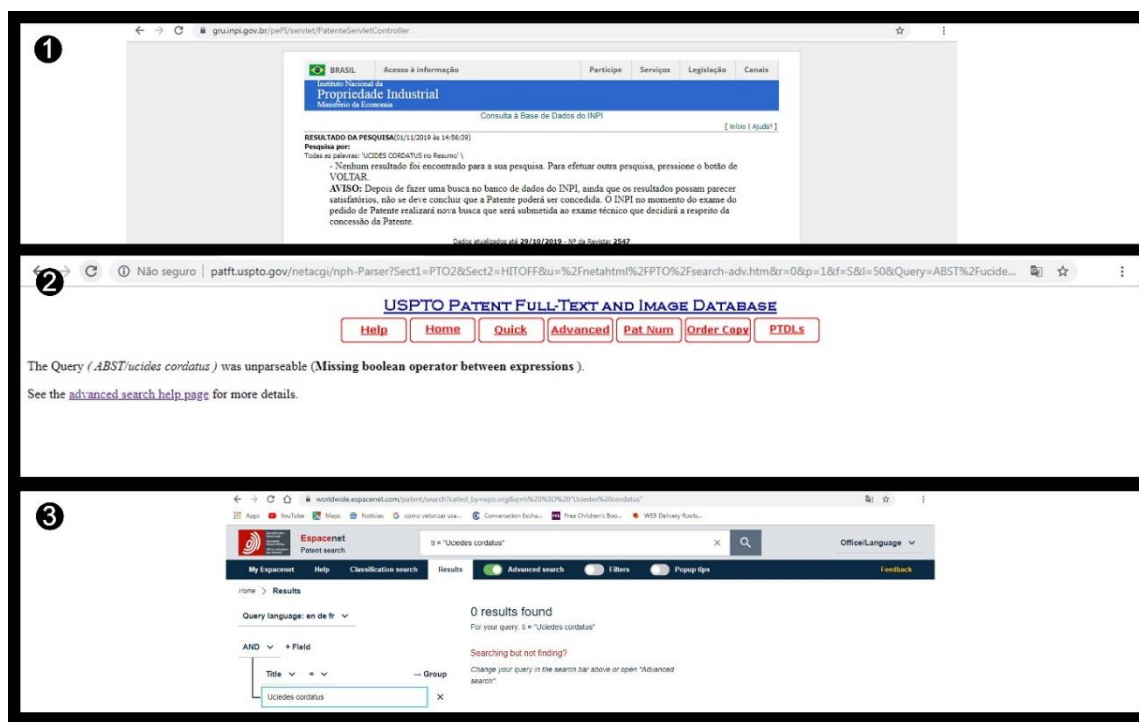
No INPI, base brasileira, encontram-se registros de marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e topografias de circuitos integrados e etc. (CGCOM, 2019). As produções de patentes internacionais podem ser encontradas na USPTO, base oriunda dos Estados Unidos e EPO proveniente da Europa.

A Pesquisa para o presente estudo foi realizada no modo avançado, sendo verificado a presença do termo *Ucides cordatus* no título (TTL) e no abstract (ABST), no entanto, não se obteve nenhum resultado em todas as plataformas supracitadas, apesar do caranguejo-uçá vim nos últimos anos demonstrando diversas aplicabilidades.

A globalização provocou um aumento significativo pela proteção dos direitos da propriedade industrial o que desencadeou uma maior carga de trabalho de exame, sobrecarregando os Institutos especializados, acarretando assim, demora nas análises dos conteúdos inventados (GARCEZ JUNIOR E MOREIRA, 2017).

A base INPI afirma que não se pode patentear todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais (CGCOM, 2019). tais fatos podem corroborar com a ausência de patentes sobre o assunto discutido.

Figura 7 - Pesquisas realizadas nas bases INPI, USPTO e EPO utilizando como palavra-chave o termo “Ucides cordatus”



Fonte: autoria própria, (2019).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise dos dados obtidos nas bases Scielo, Web of Science e Scopus, observou-se que o número de estudos a respeito do caranguejo *Ucides cordatus* variou com os anos, tendo como auge de publicação o ano de 2012 na base Scielo e 2014 nas bases Web of Science e Scopus. Tais estudos foram realizados nas mais diversas áreas, no entanto, a que se sobressaiu em relação as outras, em todas as bases citadas, foi a biologia, com menor índice de publicações aparece a química. Economicamente e ecologicamente tal espécie apresenta uma importância

significativa, já que é um dos importantes alvos da indústria pesqueira e devido apresentar aplicabilidade no ramo da cosmetologia, odontologia, medicina, agricultura, além de ser utilizado como matéria prima para adubo, purificação de água com alto teor de ferro, dentre outras aplicabilidades já discutidas.

Vale ressaltar que o Brasil vem se destacando como o país com mais produções científicas a respeito do assunto vigente. Em relação as patentes, estas não foram encontradas nas bases INPI, USPTO e EPO. Contudo, nota-se a necessidade de mais estudos sobre o caranguejo *Ucides cordatus*, principalmente, os que explorem o seu potencial químico, além de ser preciso colocar em vigência as mais diversas aplicabilidades desse crustáceo.

REFERÊNCIAS

- ALVES, I. M. A. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (linnaeus), em mangues do estado do Ceará (Brasil). Laboratório de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 85-91, dez, 1975.
- ALVES R. R. N; NISHIDA A. K; HERNÁNDEZ M. I. M. Environmental perception of gatherers of the crab 'caranguejo-uçá' (*Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.1, Nov. 2005.
- AMPARO, K. K. S.; RIBEIRO, M. C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.17, n.4, p.195-209, out. - dez. 2012.
- ARAÚJO, M. S. L. C.; CALADO, T. C. S. Bioecologia do Caranguejo-Uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) no Complexo Estuarino Lagunar Mundáu/Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, v.8, n.2, p.169-181, 2008.
- ASSAD, L. T. *et al.* Industrialização do caranguejo-uçá do Delta do Parnaíba. CODEVASF, Brasília, IABS, p. 172, 2012.
- AZEVEDO, V. V. C. *et al.* Quitina e Quitosana: aplicações como biomateriais. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v.2, n.3, p. 27-34. 2007.
- BRITTO, B.; SCHMIDT, A. J.; CARVALHO, A. M. F. Population connectivity and larval dispersal of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus* along the Brazilian coast. *Peerj*, p. 1–20, 2018.
- CAMPANA-FILHO, S. P. *et al.* Extraction, structure and properties of α - and β -chitin. *Química Nova*, v. 30, n. 3, p. 644–650, 2007.
- CASTILHO, G. G. Aspectos reprodutivos do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L.) (crustacea, brachyura, ocypodidae), na baía de Antonina, Paraná, Brasil. 2006. CEPENE. catalogação na fonte: centro nacional de informação - CNIA, Pernambuco, 1993.
- CEPENE. Boletim Técnico-Científico do CEPENE. IBAMA, Tamandaré, v.7, n.1, p.1-146, 1999.
- COELHO, G. M. Prospecção Tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais: tendências tecnológicas: nota técnica 14. Instituto nacional de tecnologia, Rio de Janeiro, 2003.
- CÔRTEZ, L. H.O.; ZAPPES, C. A.; BENEDITTO, A. P. M. Extração e Cadeia Produtiva do Caranguejo-Uçá no Norte do Rio de Janeiro. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 639 – 656, 2014.

COSTA, G. A. P. *et al.* Influence of artificial tides in *Ucides cordatus* innate immune system. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 65, n.3, p. 509-514, 2017.

CORRÊA JUNIOR J. D. *et al.* Zinc accumulation in phosphate granules of *Ucides cordatus* hepatopancreas. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.33, n.2, p. 217-221, feb. 2000.

DAVID L. N; MICHAEL M. C. Princípios de bioquímica de Lehninger, Porto Alegre, ed. 6, 2014

DUARTE, L. F. A. Pesca do caranguejo Uçá *Ucides Cordatus* (Linnaeus, 1763) em uma área de mangue em Cananéia, Estado de São Paulo, Brasil: desempenho pesqueiro, padrões de exploração e fatores que afetam as capturas. **Braz. j. Oceanogr**, São Paulo, v. 62, n. 3, Jul. - Set. 2014.

ELIZABETH, A. *et al.* Potencia biotecnológico de quitosana em sistemas de conservação de alimentos, Iberoamericana de Polímeros, v. 9, n. 5, p. 435–451, juh, 2008.

FERREIRA, F. J. Salinização do solo e desenvolvimento de meloeiro com a aplicação de resíduo de caranguejo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.4, p.359–364, 2011.

FOGAÇA, F. H. S. *et al.* Monitoring mangrove crab *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763 (crustacea:ucidedae) landing in the Parnaíba river delta: fishing characteristics, social and economic aspects, Nauplius, p.1-15, 13 March, 2018.

GOMES, J. D. *et al.* Características sedimentares de manguezal e implicações para a distribuição do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Ucididae) em uma área estuarina amazônica. **Acta Amaz.**, Manaus, v. 43, n. 4, Dez. 2013.

GOOSEN, M. E. A. **Applications of chitin and chitosan**. Technomic Publishing Company, Lancaster, 1996.

IBAMA. Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável do Caranguejo-Uçá do Guaiamum e do Siri-Azul. IBAMA, Brasília, p.156, 2011.

ICMBio fiscaliza pescadores durante defeso do caranguejo uçá. **ICMBio**, Guapimirim, 29 de dezembro de 2014. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/6672-icmbio-fiscaliza-aco-es-durante-defeso-do-caranguejo-uca>>. Acesso em 01 de junho de 2019.

JÚNIOR, S. S. G; MOREIRA, J. J. S. O backlog de patentes no Brasil:o direito à razoável duração do procedimento administrativo. **Revista Direito GV**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 171-203, Jan. -Abr. 2017.

KJERFVE, B.; LACERDA, L. D., Mangroves of Brazil. In: L.D. LACERDA, ed. Conservation and sustainable utilization of mangrove forests in Latin America and Africa regions. Part I - Latin America. **International Society for Mangrove Ecosystems**, Okinawa, p. 245-272, 1993.

LEGAT, J. F. A. et al. Considerations about *Ucides cordatus cordatus* fishing in the Parnaíba River Delta region, Brazil. **Journal of Coastal Research**, ed.39, p. 1281-1283, 2006.

LONSO, W.J.; JURICIC, E. F. Regional network raises profile of local journals. **Nature**, United Kingdom, v. 415, n. 41, p. 471-472, 2002.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, v. 1, n. 1, p. 7–9, 2008.

MELO, G. A. S. **Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris do Litoral Brasileiro)**. Editora Plêiade / FAPESP, 604 p., São Paulo, SP, Brasil, 1996.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA, M. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura Brasil 2011. **Versão Preliminar. Brasília**, p. 60, 2013.

MUELLER, S. P. M; PERUCCHI, V. Universidades e a produção de patentes: tópicos de interesse para o estudioso da informação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.19, n.2, p.15-36, abr. - jun. 2014.

NETO, J.; DIAS, J. de F. O. O uso da biodiversidade aquática no Brasil: uma avaliação com foco na pesca. Brasília: IBAMA, p. 288, 2015.

NEVES, L. M. B.; JANKOSKI, D. A.; SCHNAIDER, M. J. Tutorial de Pesquisa Bibliográfica. Universidade Federal do Paraná, mai. 2013.

NORDI, N. A, NISHIDA, A. K. B, ALVES, R. R. N. Effectiveness of two gathering techniques for *Ucides cordatus* in Northeast Brazil: Implications for the sustainability of mangrove ecosystems. **Human Ecology**, v.37, p.121-127, 2009.

OLIVEIRA, B. S. DE; NUNES, M. L. Avaliação de quitosana de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) como biofilme protetor em caju. **Scientia Plena**, v. 7, n. 4, p. 1–6, 2011.

ORÉLIS-RIBEIRO, R. *et al.* Is Marine Dispersion of the Lethargic Crab Disease Possible? Assessing the Tolerance of *Exophiala cancerae* to a Broad Combination of Salinities, Temperatures, and Exposure Times. **Mycopathologia**, v.182, p.997–1004, 2017.

PEDALE A. B. Acute toxicity of sodium metabisulphite on mangrove crab *Ucides cordatus* (Decapoda, Ucididae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.84, n.4, 2012.

PINHEIRO, M. A. A. *et al.* Avaliação do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Ucididae). Cap. 33: p. 441-458. In: Pinheiro, M.; Boos, H. (Org.). **Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014**. Porto Alegre, RS, Sociedade Brasileira de Carcinologia - SBC, p. 466. 2016.

PINHEIRO, M. A. A. *et al.* Densidade, abundância e potencial extrativo do caranguejo de mangue, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae): subsídios

para o manejo pesqueiro. **A. Acad. Bras. Ciênc.**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 2, abr. – jul. 2018.

PINHEIRO, M. A. A.; FISCARELLI, A. G. Manual de Apoio à Fiscalização do Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*). CEPSUL, Itajai, 2001.

PINHEIRO, M. A. A; FISCARELLI, A. G; HATTORI, G. Y. Growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ocypodidae). **Journal of Crustacean Biology**, v.25, ed.2, p. 293-301, may, 2005.

PINHEIRO, M. F. N. *et al.* CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DA CARNE DE CARANGUEJO-UÇÁ (*Ucides cordatus*) COMERCIALIZADA NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA. B. Inst. Pesca, São Paulo, v. 43, n.1, p.44 - 51, 2017.

PINHEIRO, M. F. N. *et al.* Considerations about *Ucides cordatus* Fishing River. Journal of Coastal Research, Special Issue 39, v. 3, n. 39, p. 1281–1283, 2006.

PORPINO K. K. P. *et al.* Fe (II) Adsorption n *Ucides cordatus* Crab Shells. **Quim. Nova**, v.34, n.6, p.928-932, 2011.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Prospecção Tecnológica como uma Ferramenta Aplicada em Ciência e Tecnologia para se Chegar à Inovação. Rev. Virtual Quim., v. 3, n. 5, p. 406-415, 2011.

SANTA FÉ, Ú.M.G. AND ARAÚJO, A.R.R. Seletividade e eficiência das artes de pesca utilizadas na captura de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), Sergipe, Brasil. Actapesca, v.1, p.29–44, 2013.

SANTOS, C. *et al.* Quitina e Quitosana: aplicações como biomateriais. Quimica Nova, v. 2.3, n. 3, p. 27–34, 2007.

SANTOS, M. A. C.; COELHO. P. A. Crustáceos decapodos estuarinos do Nordeste do Brasil. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL MANGROVE 2000, Recife. Sustentabilidade de estuários e manguezais: desafios e perspectivas: resumos. Recife: UFRPE. p.167.1. CD-ROM, 2000.

SANTOS, R. S. F.; TERRA, R. P. Diagnóstico da Coleta e Transporte do Caranguejo *Ucides cordatus* na Comunidade de Gargaú, São Francisco de Itabapoana/ RJ. Rio de Janeiro, 2013.

TAYLOR, P. *et al.* Production, Properties, and Some New Applications of Chitin and Its Derivatives. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.43, n.2, p. 145–171, 2003.

TEIXEIRA, L. P. Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados. **Embrapa Cerrados**, Planaltina-DF, p.34, 2013.

TERCEIRO, A. M.; SANTOS, J. J. S.; CORREIA, M. M. F. Caracterização da sociedade, economia e meio ambiente costeiro atuante à exploração dos

manguezais no estado do Maranhão. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 5, p. 94–111, 2013.

VARELA, E.S. et al. Isolation and characterization of 11 microsatellite loci in the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Ocypodidae: Ucidinae). **Molecular Ecology Resources**, v.9, p.1395-1397, set. 2009.