



Obtenção e Caracterização Físico Química de α - Quitina em Exoesqueletos de Escarabeídeos (*Strategus sp.*)

RESUMO

Jonathan Silva Teixeira de Macedo
Jonathan.silvamacedo@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Davi Costa Silva
davisilva@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

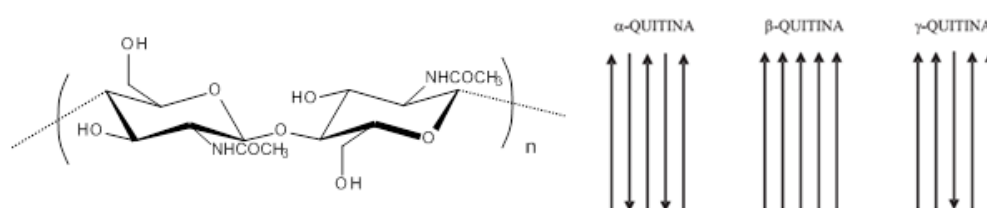
OBJETIVO: Este estudo tem como objetivo explorar uma matriz alternativa para obtenção da quitina, apresentando as propriedades físico-químicas do biopolímero isolado de diferentes partes dos exoesqueletos de escarabeídeos do gênero *Strategus*, obtidos na cidade de Pato Branco. **MÉTODOS:** A metodologia realizada neste trabalho, é descrita por Campana-Filho (2008). **RESULTADOS:** Análises realizadas a partir de espectros de FTIR e difratogramas de raios X permitiram caracterizar a estrutura cristalina polimórfica da quitina isolada de diferentes partes do exoesqueleto de escarabeídeos do gênero *Strategus sp.* **CONCLUSÕES:** Após as análises dos resultados obtidos a estrutura cristalina do biopolímero pode ser classificada como α -quitina, o grau de acetilação da quitina isolada de élitros, patas e abdômens dos escarabeídeos apresentou valores de 83,48%, 81,82%, 72,77%, respectivamente. Os difratogramas de raios – X apresentou planos de reflexão em $9,2^\circ$ (020) e $2\theta=19,2^\circ$ (110). Os índices de cristalinidade para élitros, patas e abdômens foram de 95.5%, 94.9%, 94.6%.

PALAVRAS-CHAVE: Quitina, Aminoaçúcar, Biopolímero, *Strategus*.

INTRODUÇÃO

A quitina é um dos polissacarídeos de maior ocorrência na natureza, se apresenta como componente estrutural em exoesqueletos de crustáceos, insetos e outros artrópodes [1]. A quitina é um biopolímero composto, em sua maior parte, por frações 2 – acetamido – 2 – desoxi – D – glucopiranosose (GlcNAc) unidas por ligações glicosídicas β (1-4), suas cadeias são lineares e interagem através de numerosas ligações de hidrogênio envolvendo seus grupos hidroxila, amina e carbonila (Figura 1)[2].

Figura 1 – Representação da estrutura química da quitina.



Fonte: Campana-Filho 2007.

A fase cristalina da quitina é ordenada, conforme evidenciado em difratogramas de raios – X [1-2][3-4], a disposição das suas cadeias lineares (Figura 1) caracteriza a quitina em três formas cristalinas polimórficas, α , β e γ quitina. Sendo a α -quitina a estrutura que apresenta o maior grau de cristalinidade devido à possibilidade de promover um melhor empacotamento atômico da cela unitária ortorrômbica e estabelecer ligações de hidrogênio entre as cadeias orientadas em sentidos opostos [5].

A quitina, juntamente com seu principal derivado, a quitosana, apresentam diversas aplicações biotecnológicas devido às suas vantagens como a biocompatibilidade e biodegradabilidade, sendo inclusive degradada por diversas enzimas proteolíticas [6].

O interesse pela quitina derivada de insetos, fungos e corais cresce e diversos estudos apontam que as propriedades físico-químicas do biopolímero obtido dependem da matriz de estudo e da sua distribuição ao longo do corpo quitinoso de diferentes espécies animais [1-2] [4-5]

Popularmente conhecido como “besouros rinocerontes”, os escarabeídeos do gênero *Strategus* são caracterizados pela grande estrutura e força destes insetos. Sendo de comum ocorrência em zonas rurais do estado Paraná [7].

Este estudo tem como objetivo apresentar as propriedades físico-químicas do biopolímero isolado de diferentes partes dos exoesqueletos de escarabeídeos do gênero *Strategus*, obtidos na cidade de Pato Branco.

METODOLOGIA

2.1 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

Os insetos foram coletados no campus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná da cidade de Pato Branco durante os meses de Abril e Maio de 2016 e foram mantidos em refrigeração a -10°C. A espécie do gênero *Strategus* estudada para a extração de quitina é mostrada na figura 2.

Figura 2 – Espécie do gênero *Strategus*

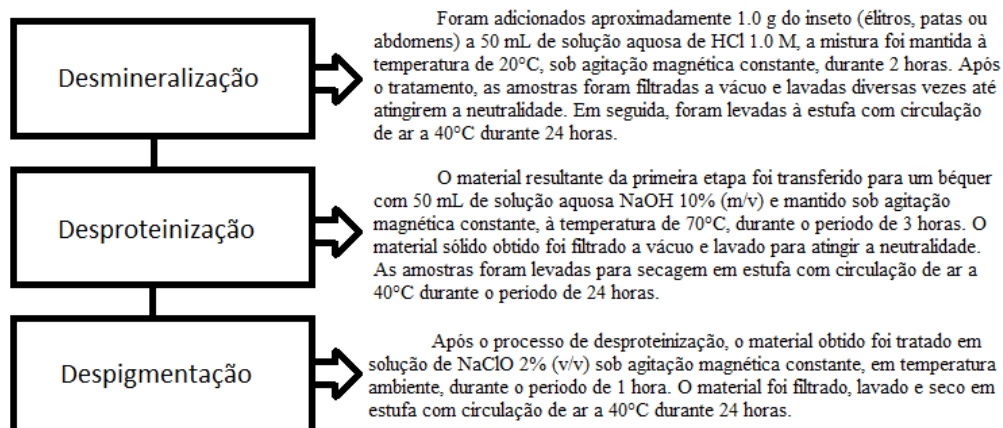


Fonte: Fonte Própria (2016).

2.2 ISOLAMENTO DA QUITINA

A quitina isolada do exoesqueleto dos escarabeídeos foi obtida de três partes distintas do inseto, élitros, patas e abdômen. Em seguida, as diferentes partes do exoesqueleto foram lavadas com água deionizada e mantidas em estufa com circulação de ar a 40°C por 24 horas. Após a secagem, os élitros, as patas e os abdômens do inseto foram triturados em liquidificador e submetidos aos processos de desmineralização, desproteíntização e despigmentação (Figura 3).

Figura 3 – Fluxograma do processo de isolamento da quitina.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

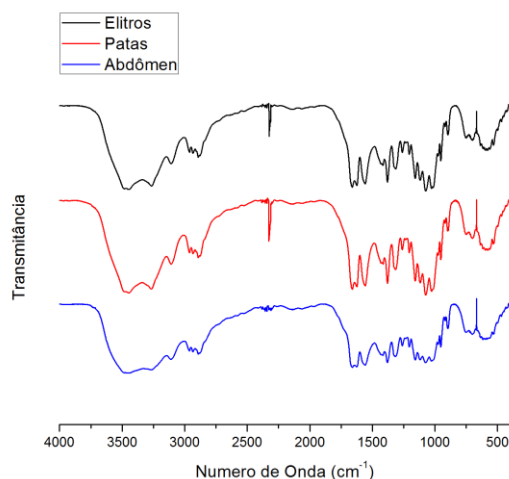
3.1 FT-IR

Os sinais localizados na banda mais larga, em 3484 e 3446 cm^{-1} são referentes às ligações de hidrogênio intramoleculares entre hidroxilas e amidas [2] o estiramento axial N-H provocado pelas ligações de hidrogênio $\text{C}=\text{O} \cdots \text{H}-\text{N}$, é observado em 3266 cm^{-1} . A bandas localizadas em 1660, 1621 e 1553 cm^{-1} , são responsáveis pela caracterização da α -quitina [4-5]. O sinal registrado em 1660 cm^{-1} corresponde ao estiramento axial da carbonila presente na amida secundária associada ao anel 2-desoxi-D-glucopirranose da quitina (Amida I), que ocorre devido às interações de hidrogênio entre a carbonila e os grupos OH [3]. Em 1621 e 1553 cm^{-1} os sinais de absorção caracterizam a deformação angular da ligação N-H da amida secundária (Amida II).

O grau de acetilação calculado para os élitros, patas e abdômens foram de 83,48%, 81,82%, 72,77%, respectivamente. O alto grau de amidas presentes na estrutura reflete os valores do índice de cristalinidade encontrados nos

difratogramas de raios-X. Vale salientar que o grau de acetilação pode sofrer variações durante o processo de isolamento.

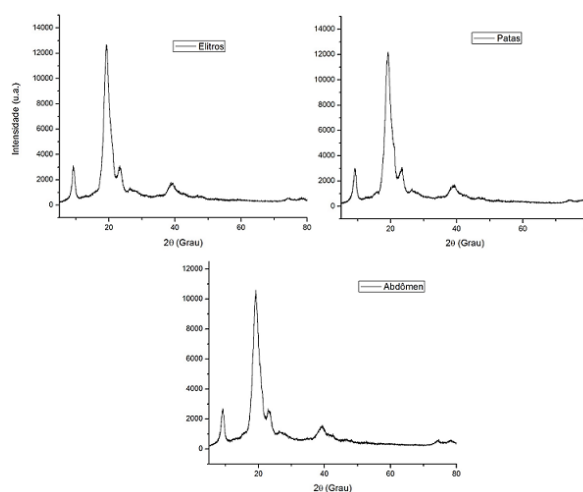
Figura 4 – FTIR para α -quitina isolada de élitros, patas e abdômens de *Strategus sp.*



3.2 DIFRAÇÃO DE RAIOS - X

Os picos de maiores intensidades relativas, em 9.2° e 19.2° , apresentam reflexão equatorial em (020) e (110), respectivamente [8]. Esses mesmo sinais de intensidades relativas foram observados em difratogramas obtidos para α -quitina isolada em estudos realizados com crustáceos e outros insetos [1-5]. O índice de cristalinidade, calculado para a α -quitina extraída das diferentes partes do exoesqueleto dos besouros apresentaram valores de 95.5%, 94.9%, 94.6% para os élitros, patas e abdômen, respectivamente. A caracterização da α -quitina presente no exoesqueleto dos escarabeídeos foi possível através da comparação com os difratogramas referentes à β -quitina presentes na literatura. A β -quitina extraída de gládios de lulas não apresenta em seus difratogramas a mesma diversidade de planos de reflexão, além disso, os sinais obtidos são relativamente mais largos e menos intensos quando comparados com os sinais obtidos para a α -quitina [2].

Figura 5 – Difratogramas de Raios -X para élitros, patas e abdomens de *Strategus sp.*



CONCLUSÕES

O estudo realizado demonstrou a homogeneidade das cadeias poliméricas ao longo do corpo quitinoso dos escaravelhos do gênero *Strategus*. As análises dos espectros de FTIR revelaram a estrutura polimórfica do biopolímero como α -quitina. Os difratogramas de raios X demonstraram planos de reflexão bem definidos assim como alto grau de cristalinidade para as três partes distintas do inseto em estudo.

Os valores obtidos para grau de acetilação das cadeias poliméricas e os índices de cristalinidade demonstraram valores proporcionalmente lineares entre si. A quitina isolada dos élitros dos insetos (responsável pela proteção das asas) apresentou maiores índices de cristalinidade, enquanto que a quitina isolada dos abdômens demonstrou baixo grau de acetilação e o menor índice de cristalinidade.

Physicochemical Characterization of α -Chitin in Scarabs Exoskeletons (*Strategus* sp.)

ABSTRACT

OBJECTIVE: The objective of this study was to explore an alternative matrix for obtaining chitin, presenting the physicochemical properties of the biopolymer isolated from different parts of the exoskeletons of the *Strategus* genus, obtained in the city of Pato Branco. **METHODS:** The methodology performed in this work is described by Campana-Filho (2008). **RESULTS:** Analyzes performed from FTIR spectra and X - ray diffractograms allowed the characterization of the polymorphic crystalline structure of chitin isolated from different parts of the exoskeleton of scarabs of the genus *Strategus* sp.. **CONCLUSIONS:** After analysis of the results obtained, the crystalline structure of the biopolymer can be classified as α -chitin, the degree of acetylation of chitin isolated from elytra, paws and abdomen of the scarabs presented values of 83.48%, 81.82%, 72.77%, respectively. The X - ray diffractograms presented reflection planes at 9.2° (110) and $2\theta = 19.2^\circ$ (020). The crystallinity indexes for elytra, paws and abdomen were 95.5%, 94.9%, 94.6%.

KEYWORDS: Chitin, Glucosamine, Biopolymer, *Strategus*.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação Araucária pelo investimento de bolsas e auxílios à pesquisa, ao Profº Dr. Davi Costa Silva (UTFPR – Pato Branco) pela oportunidade e colaboração e a toda equipe da Central de Análises (UTFPR – Pato Branco) pela assistência técnica.

REFERÊNCIAS

- [1] Campana-Filho, S. P.; Battisti, M. V.; Quim. Nova 2008, Vol. 31, pg. 2018
- [2] Campana-Filho, S. P.; de Britto, D.; Curti, E.; Abreu, F. R. Cardoso, M. B.; Battisti, M. V.; Sim, P. C.; Goy, R. C.; Signini, R.; Lavall, R. L.; Quim. Nova 2007, Vol. 30, pg. 644-650.
- [3] Kaya, Murat; Sofi, Karwan; Sargin, Idris; Mujtaba, Muhammad. Changes in physicochemical properties of chitin at developmental stages (larvae, pupa and adult) of Vespa crabro (wasp). Carbohydrate Polymers 2016, Vol. 145, pg. 64.
- [4] Kaya, Murat; Erdoğan, Sevil; High similarity in physicochemical properties of chitin and chitosan from nymphs and adults of a grasshopper. International Journal of Biological Macromolecules 2016, Vol. 89, pg. 118 – 126.
- [5] Antonino, Nilton de Andrade. Otimização do processo de obtenção de quitina e quitosana de exoesqueletos de camarões oriundo da indústria pesqueira paraibana. Dissertação de Mestrado. UFPB/CCEN. João Pessoa, 2007.
- [6] Dias, Kleydiane Braga; da Silva, Diego Pereira; Ferreira, Layane Alves; Fidelis, Rodrigo Ribeiro; Costa, Jefferson da Luz; da Silva, André Luís Lopes; Scheidt, Gessiel Newton; Quitina e Quitosana: Características, utilizações e perspectivas atuais de produção. Journal of Biotechnology and Biodiversity 2013, Vol. 4, pg. 184-191.
- [7] Lopes, José; Ronqui, Daniele C.; Composição e diversidade de Scarabaeoidea (Coleoptera) atraídos por armadilha de luz em área rural no norte do Paraná, Brasil. Iheringia, Sér. Zool. 2006, Vol. 96, pg 103-108 Universidade Estadual de Londrina.
- [8] Ram, Minke; Blackwell, John; The structure of α -chitin 1977, Journal of Molecular Biology, Vol. 120, pg. 167 – 181.

Recebido: 31 ago. 2017.

Aprovado: 02 out. 2017.

Como citar:

MACEDO, J. S. T.; SILVA, D. C. Obtenção e Caracterização Físico Química de α - Quitina em Exoesqueletos de Escarabeídeos (*Strategus* sp.). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 22., 2017, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2017/index>>. Acesso em: 2017.

Correspondência:

Jonathan Silva Teixeira de Macedo

Via do Conhecimento, Km 1, Pato Branco, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este resumo expandido está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

