

***Hypotrachyna cirrhata* (Parmeliaceae) en la Reserva Nacional de Lachay, Lima, Perú**

Sebastián Marmanillo¹ & Ángel Ramírez^{2,3}

1. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
2. Asociación Proyectos Ecológicos Perú
3. Universidad Nacional Mayor San Marcos, Museo de Historia Natural, Departamento de Dicotiledóneas, Av. Arenales 1256, Lima 14- Perú

Correo electrónico de Sebastián Marmanillo: sebastianmarmanillo18@gmail.com

Correo electrónico de Ángel Ramírez: liquenes_peru@yahoo.com

Resumen

La Reserva Nacional de Lachay cuenta con gran diversidad de líquenes y tales organismos son bioindicadores de la calidad del aire. Uno de los líquenes comunes pertenece a una especie indeterminada del grupo *Everniastrum*, por lo cual es necesario conocer la especie, precisar su hábitat y distribución. En la reserva se realizaron recorridos y observaciones en la temporada seca, buscando el liquen en diferentes sustratos y lugares; una muestra fue colectada para analizarla y determinarla a nivel de especie. La especie es *Hypotrachyna cirrhata* (*Everniastrum*), presenta atranorina en el córtex superior y ácido salacinico en la médula, habita sobre arbustos, árboles y barandas, y está distribuido altitudinalmente entre los 390 y 600 m.s.n.m.

Palabras clave: corticícola, Lecanorales, Lachay, líquenes, lomas.

Abstract

The Lachay National Reserve has a great diversity of lichens, and which are bioindicators of air quality. One of the common lichens belongs to an undetermined species of the genus *Everniastrum*, for wich it is necessary to know the species, specify its habitat and distribution. In the reserve, filed trips and observations were made in the dry season, looking for lichen in different substrates and places; sample was collected to analyze and determine it at the species level. *Hypotrachyna cirrhata* (*Everniastrum*) was identitied based in the presence of atranorine in the upper cortex and

salazinic acid in the medulla, it grows on bushes, trees and railings, between 390 and 600 meters above sea level.

Keywords: corticolous, Lecanorales, Lachay, lichens, lomas.

Introducción

Los líquenes son organismos simbioses (Barreno 1998, Rodríguez et al. 2017, Ramírez & Meza 2021,) de compleja taxonomía; la identidad de la especie demanda conocer sus características macroscópicas (biotipo, color, hábito, estructuras reproductivas), microscópicas (forma, color y septación de la ascospora), de reacción química (con el uso de reactivos como el hidróxido de potasio e hipoclorito de sodio), sus sustancias líquénicas (con cromatografía de capa fina) y ADN; la cantidad de características a analizar depende del número de especies descritas en el género.

En la Reserva Nacional de Lachay se visualiza líquenes creciendo y desarrollando sobre roca, suelo y plantas (musgos, arbustos, árboles y cactus), especies con individuos abundantes o escasos y algunas distribuidas al azar o en agregados. El conocimiento de su población, distribución y reproducción de estos organismos son importantes para conocer su ecología y su uso como bioindicadores y biomonitores de la calidad atmosférica (Valdivia & Ramírez 2018).

El objetivo del trabajo fue determinar un líquen común a nivel de especie, dando a conocer sus características taxonómicas (macroscópicas y de coloración química) y conocer su hábitat en la reserva. Los resultados permitirán continuar con estudios ecológicos y químicos. Este estudio fue realizado por un alumno egresado como parte de sus prácticas profesionales.

Área de estudio

El trabajo de campo se realizó dentro de Reserva Nacional de Lachay (Fig. 1), que esta ubicada en el distrito de Huacho, provincia de Huaura (Fig. 2), al norte de Lima; comprendida entre los 50 y 750 m.s.n.m. Esta reserva se caracteriza por tener vegetación herbácea abundante en invierno y escasa en el verano.

Materiales y métodos

La investigación contó con las resoluciones jefaturales N°006-2017-SERNANP-JEF y N° 004-2020-SERNANP-JEF.



Fase de campo

La toma de datos se realizó en los meses de enero, febrero y marzo del año 2018 (temporada seca) y noviembre del 2020. La búsqueda de este líquen se realizó visualmente en diferentes sustratos (rocas, suelo, musgo, corteza y hojas), en la entrada, en las rutas turísticas (ruta de la perdiz, del zorro y de la tara) y en los campamentos (1, 2 y 3); desde los 310 hasta 590 m.s.n.m.

Una muestra en buen estado fue colectada para realizar un estudio taxonómico: Ramírez A (Nº2020-1), coordenadas geográficas 11°21'18.87"S y 77°21'55.70"O y altitud 537 m.n.s.m.

Fase de Gabinete

La muestra de *Hypotrachyna* subgen. *Everniastrum* fue analizada y se observaron sus características macroscópicas y se hicieron reacciones químicas usando los reactivos de hidróxido de potasio (K) e hipoclorito de sodio (C).

Las literaturas para determinación (claves) a veces no son claras, por lo que se decidió analizar complementariamente las muestras del género *Everniastrum* del herbario San Marcos (USM) con la finalidad de observar la variedad de característica de este género y afianzar la terminología usada en las publicaciones.

La determinación de la muestra fue utilizando las claves de Culberson & Culberson (1981), Sipman (1986) y Nash (2002).

Adicionalmente, la revisión de los datos de colección de *Everniastrum* del Herbario de San Marcos (USM) y de la literatura especializada (Arenas 2017, Calvelo & Liberatore 2002, Delgado 2011, Flakus et al. 2015, Feuerer 2017, Galloway & Quilhot 1998, Lumbsch et al. 2011, Mamani 2012, Nash 2020, Pavlich 1995, Pavlich 2008, Ramos et al. 2013, Rodríguez et al. 2017, Sipman 1986, Sipman et al. 2008, Valdivia & Ramírez 2018) permitieron conocer su distribución (líquenogeografía) a nivel departamental, sudamericano y mundial.

Resultados

El género *Everniastrum* ya no existe y paso a ser un subgénero de *Hypotrachyna*: *Hypotrachyna* subgen. *Everniastrum* (Divakar et al. 2013, Lücking et al. 2017).

Características macroscópicas

Hypotrachyna cirrhata (Fr.) Divakar, A. Crespo, Sipman, Elix & Lumbsch presenta biotipo foliáceo, talo alargado y lóbulos dicotómicos, carece de apotecios, soredios e isidios (Sipman 1980, 1986; Culberson & Culberson 1981; Yáñez 2009), es de color verde oliva grisáceo sin brillo (Fig. 3a), habita sobre corteza de árboles y arbustos (corticícola) (Fig.3b), y sobre madera (barandas utilizadas como sendero). En el espécimen estudiado, la cara inferior (en su mayoría) es de color negra (Fig. 4a) y los bordes son marrones, tiene cilios simples marginales (Fig. 4b) y medulares pequeños de color negro.

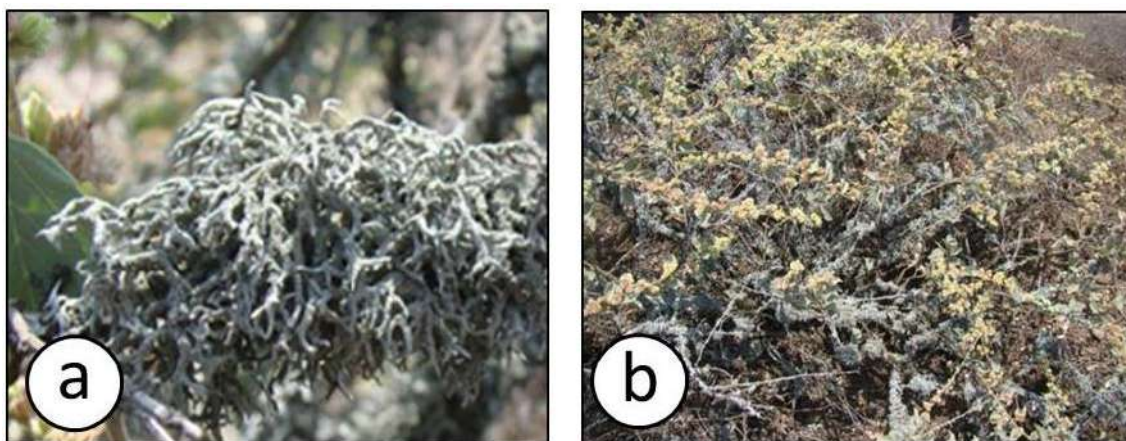


Figura 3. a) *Hypotrachyna cirrhata* en vista macroscópica y b) *H. cirrhata* sobre arbustos de Alto Capilla.

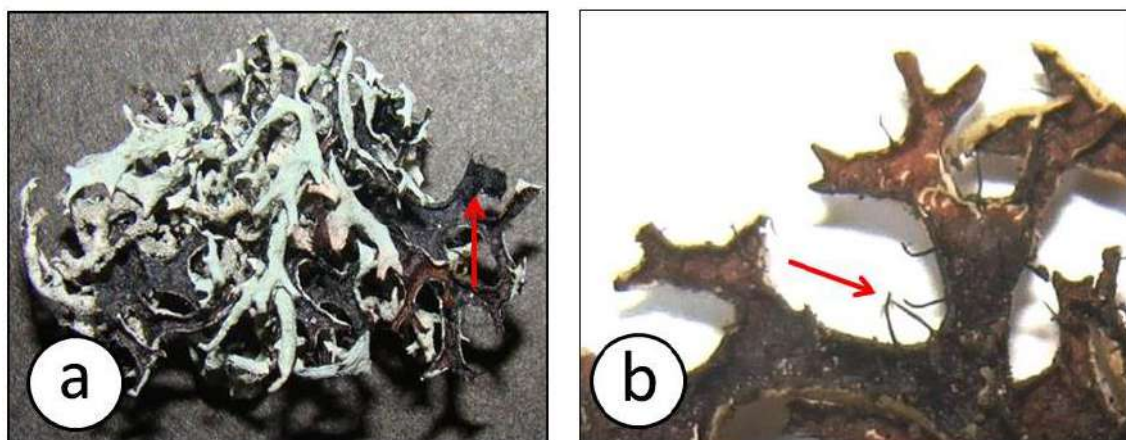


Figura 4. a) Córtex inferior de color negro y b) cilios simples.

Reacciones químicas de coloración

Hypotrachyna cirrhata presenta sustancias liquénicas tanto en el córtex superior e inferior que son de carácter taxonómico. La sustancia liquénica principal en el córtex superior es la atranorina que se evidencia con el hidróxido de potasio dando color amarillo (K+) (Elix 2014, Nash 2002) (Figs. 5a y 5b).

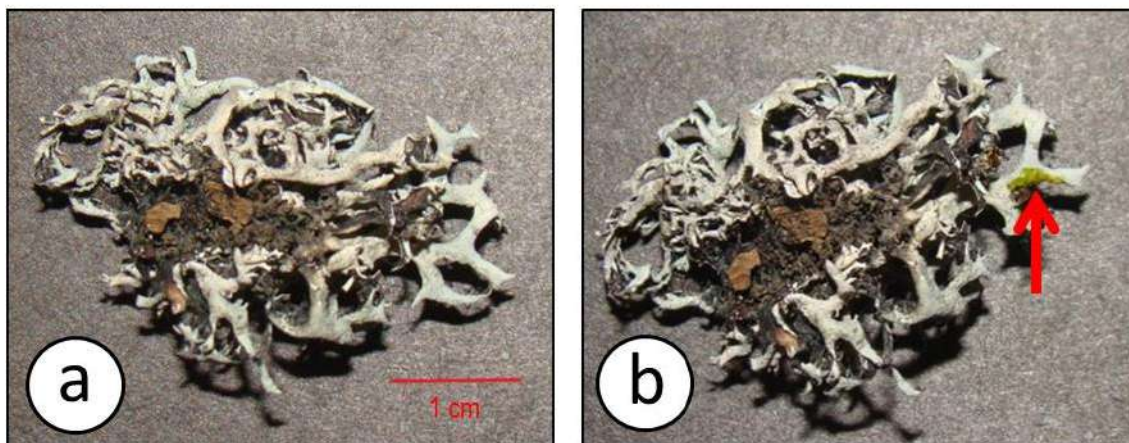


Figura 5. a) Antes de la reacción química y b) después de la reacción química.

En la médula blanca presenta el ácido salacinico que con el hidróxido de potasio da color rojo (K+) (Elix 2014, Nash 2002) (Figs. 6a y 6b).

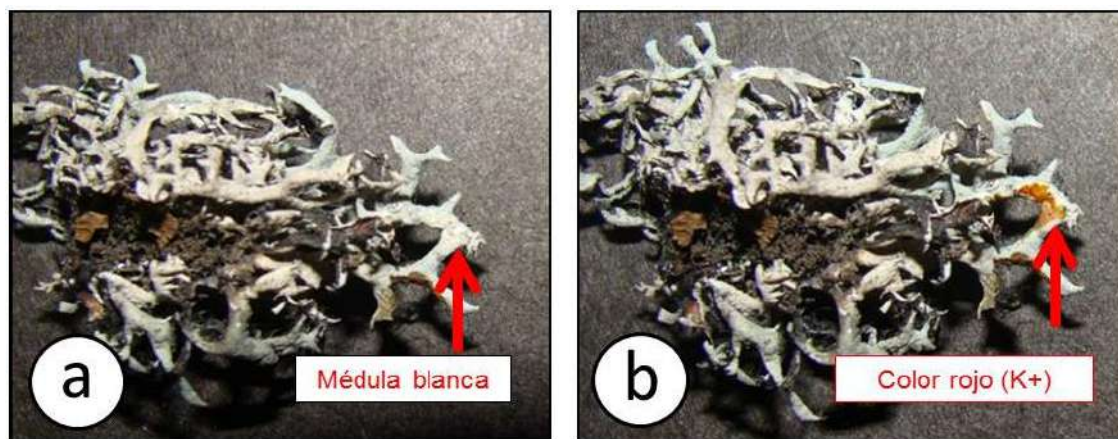


Figura 6. a) Antes de la reacción química y b) después de la reacción química.

Liquenogeografía

El sustrato de la especie *H. cirrhata* en la reserva son troncos y ramas de árboles de *Caesalpinia spinosa* (Tara) y *Capparis prisca* (Palillo), y especies arbustivas de los géneros *Ophysporus* sp. y *Heliotropium* sp. Ningún individuo de esta especie fue observado sobre roca, suelo, musgo, cactus o especies rastreras; esto no excluye totalmente su hábitat, más bien marca una preferencia dentro de las condiciones del ecosistema de lomas.

El lugar en donde se observó mayor presencia de *H. cirrhata* fue en la ruta de la perdiz, específicamente en la parte llamada Alto Capilla (Fig. 7); esta zona se caracteriza por presentar mucha neblina y por ende capta agua y nutrientes para el desarrollo de este líquen foliáceo. El rango altitudinal de registro para *H. cirrhata* fue entre los 390 y 590 m.s.n.m.

En el Perú, la especie esta reportada para los departamentos de La Libertad (Rodríguez et al. 2017) y Cusco (Pavlich 2008), mientras que a nivel sudamericano la especie fue registrada para Argentina (Calvelo & Liberatore 2002), Bolivia (Flakus et al. 2015), Colombia (Sipman et al. 2008), Chile (Galloway & Quilhot 1998) y Ecuador (Feuerer 2017).

Hypotrachyna subgen. *Everniastrum* está presente en las regiones de la costa (lomas), sierra (matorral, matorral ralo y pajonal) y selva (baja). Su distribución en el Perú abarca los departamentos de Amazonas (Sipman 1986), Áncash (Valdivia & Ramírez 2018, USM Gómez J. N° 494), Arequipa (Delgado 2011, Ramos et al. 2013), Cajamarca (Sipman 1986), Cusco (Pavlich 2008, Mamani 2012), La Libertad (Rodríguez et al. 2017), Lima (USM Tovar O. N° 1155) y Tacna (Arenas 2017) (Fig. 8). A nivel mundial la distribución de este subgénero es pantropical, es decir que se encuentra en todas las regiones tropicales de los continentes más grandes (Asia, África y América; Nash 2002).



Figura 7. Alto Capilla en la Reserva Nacional de Lachay.



Figura 8. Distribución departamental de *Hypotrachyna* subgen. *Everniastrum* en el Perú.

Discusión

Las diferencias taxonómicas entre especies del subgénero *Everniastrum* se basan principalmente en caracteres macroscópicos y químicos. La especie determinada *H. cirrhata* es morfológicamente similar a *E. neocirrhatum*, sin embargo, la primera no presenta apotecios, o no es muy común encontrarlos,

mientras que la segunda los presenta de forma abundante (Culberson & Culberson 1981); ambas especies también se diferencian químicamente, la primera especie no presenta ácido norstíctico y la segunda sí. A nivel geográfico, *H. cirrhata* puede confundirse con *H. limiformis*, sin embargo esta última presenta isidios (Sipman 1986).

En el Perú existen 11 especies del subgénero *Everniastrum*: *H. arsenei* (Sipman com. pers.); *E. billingssi* fue reportada en los departamentos de La Libertad (Rodríguez et al. 2017) y Áncash (Valdivia & Ramírez 2018); *H. cirrhatum* en La Libertad (Rodríguez et al. 2017) y Cusco (Pavlich et al. 2017); *H. columbiense* (Sipman com. pers.); *H. constictovexans* (especie nueva) en Cusco (Lumbsch et al. 2011); *H. fragile* en Amazonas y Cajamarca (Sipman 1986); *H. limiformis* en Lima (Sipman 1986); *H. cf. lipidiferum* en Arequipa (Ramos et al. 2013); *H. neocirrhatum* (Sipman com. pers.); *H. peruvianum*; *H. subnepalense* y *H. vexans* (Sipman com. pers.); la especie *H. cirrhata* reportada en este trabajo amplía su distribución para el departamento de Lima.

La información generada en el mapa de distribución departamental de este subgénero permite visualizar que hay vacíos de información, de reportes y registros en algunos departamentos, lo que hace suponer que en tales departamentos podrían encontrarse ejemplares del subgénero *Everniastrum*; estos departamentos serían: Ayacucho, Apurímac, Ica, Huancavelica, Lambayeque y Moquegua.

Rodríguez et al. (2017) cita al subgénero *Everniastrum* para las lomas de Trujillo, Delgado (2011) para las lomas de Atiquipa (Arequipa) y Arenas (2017) para las lomas de Tacahuay (Tacna), por lo tanto, ejemplares de este subgénero podrían encontrarse en las lomas de los departamentos de Áncash, Ica y Moquegua; estudios adicionales son necesarios para confirmar esta afirmación.

Conclusión

El presente estudio aporta con la especie *Hypotrachyna cirrhata* para la Reserva Nacional de Lachay y departamento de Lima; esto servirá para realizar estudios ecológicos, de bioindicación y búsqueda de principios activos en este organismo.

Agradecimientos

Los autores agradecen al jefe David Orosco (Blgo), guardaparques oficiales y voluntarios de verano 2018 (en especial a Srta. Keyla Ccori) de la Reserva Nacional de Lachay por las facilidades brindadas desde el inicio de la investigación. Al Dr. Asunción Cano, jefe del laboratorio de florística del departamento de dicotiledóneas del Museo de Historia Natural-UNMSM y del

herbario USM por las facilidades de ingreso. Al Dr. Harrie Sipman por la literatura brindada para realizar el trabajo de investigación, al Dr. Lumbsch por la revisión del abstract y al Dr. Jano Nuñez por la revisión del manuscrito.

Literatura citada

Arenas J. 2017. Diversidad de la liquenobiota de las lomas de Tacahuay en el departamento de Tacna. Tesis (Tacna, Perú): Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Barreno E. 1998. Hongos simbiosis Líquenes, micoficobiosis y micorrizas. En Izco J, Barreno E, Brugués M, Costa M, Deversa J, Fernández J, Gallardo T, Llimona X, Salvo E, Talavera S, Valdés B. Botánica: 309-340. España. McGraw-Hill.

Calvelo S, Liberatore S. 2002. Catálogo de los líquenes de Argentina. Revista Kurtziana 29(2):1- 173.

Culberson L, Culberson C. 1981. The genera *Cetrariastrum* and *Concamerella* (Parmeliaceae): A Chemosystematic Synopsis. The Bryologist 84(3):273–314.

Delgado F. 2011. Diversidad y distribución de altitudinal de los líquenes en la quebrada del pueblo, lomas de Atiquipa, Provincia de Caraveli-Departamento de Arequipa, Perú. Tesis (Arequipa, Perú): Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Divakar P, Crespo A, Núñez-Zapata J, Flakus A, Sipman H, Elix JA, Lumbsch T. 2013. A molecular perspective on generic concepts in the *Hypotrachyna* clade (Parmeliaceae, Ascomycota). Phytotaxa 132(1):21–38. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.132.1.2>.

Elix JA. 2014. A Catalogue of Standardized Chromatographic data and Biosynthetic Relationships for Lichen Substances. Third Edition. Publisher by author. (Canberra, Australia).

Flakus A, Sipman H, Rodríguez P, Jabłońska A, Oset M, Meneses R, Kukwa M. 2015. Contribution to the knowledge of the lichen biota of Bolivia.7. Polish Feuerer T. 2017. Checklist of lichens of mainland Ecuador. Acceso: 28/01/2019. http://www.lichens.uni-hamburg.de/lichens/south-america/ecuador_mainland_l.htm.

Galloway D, Quilhot W. 1998. Lista patrón de los líquenes y hongos liquenícolas de Chile. Gayana Botánica 55(2):111-186.

Lumbsch HT, Ahti T, Altermann S, et al. 2011. One hundred new species of

- lichenized fungi: a signature of undiscovered global diversity. *Phytotaxa* 18: 1–127.
- Lücking R, Hodkinson B, Leavitt S. 2017. The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota- Approaching one thousand genera. *Bio One* 120(1): 362–416. DOI: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-120.1.058>.
- Mamani J. 2012. Liquenobiota epífita del bosque nublado-Reserva de Biósfera del Manu-Kosñipata-Cusco. (Cusco, Perú): Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Nash T. 2002. Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. Arizona. In G. C. and B. F. Nash III, T.H. , Ryan B. D. (Ed.).
- Pavlich M, Chimey C, Gutarra S. 1995. Líquenes del Perú. I. Géneros y especies características de los departamentos de Amazonas, Apurímac, Huánuco, Junín y Lima. p. 135. Libro de resúmenes del VI Congreso Nacional de Botánica (Cusco, Perú).
- Pavlich M. 2008. Líquenes de Inkaterre Hotel Cusco y alrededores. Acceso: 01/04/2021. <https://docplayer.es/57302268-Liquenes-de-inkaterre-hotel-cusco-y-alrededores.html>.
- Ramírez A, Meza D. 2021. 100 Términos básicos usados en liquenología. En Trabajos científicos del IV Congreso Nacional de Lichenología del Perú y I Congreso Nacional de Lomas, primera edición:289-306.
- Ramos D, Ramírez A, Quipuscoa V, Durand K, Huallpa J. 2013. Diversidad de Líquenes en el Anexo de Tuctumpaya, Distrito de Pucallpa, Arequipa, Perú. *Arnaldia* 20(1):129-154.
- Rodríguez F, Ramírez A, Alvítez E, Pollack L, Leiva S, Aguirre R. 2017. Catálogo de la liquenobiota de la región La Libertad, Perú. *Arnaldia* 24(2):497-522. DOI: <http://doi.org/10.22497/arnaldia.242.24205>.
- Sipman H. 1980. The genus *Everniastrum* Hale and related Taxa (Lichenes). *Studies on Colombian Cryptogams. Proceedings* C 83(4): 33-354.
- Sipman H. 1986. Notes on the lichen genus *Everniastrum* (Parmeliaceae). *Mycotaxon* 1(26):235-251.
- Sipman H, Hekking W, Aguirre J. 2008. Checklist of Lichenized and Lichenicolous fungi from Colombia. ARFO Editores e Impresiones Ltda.
- Valdivia D, Ramírez A. 2018. Uso de líquenes como Bioindicadores de la

contaminación atmosférica en el pasivo ambiental minero Santo Toribio, Áncash, Perú. *The Biologist* 6:77–95. DOI: <http://dx.doi.org/10.24039/rb2018161223>.

Yáñez A. 2009. Os Gêneros *Hypotrachyna* e *Everniastrum* (Parmeliaceae Ascomycota Liqueenizados) Nas provincias de Carchi e Imbabura na Região Andina do Ecuador. Tesis (Paraná, Brasil): Universidade Federal do Paraná.