



# III Congreso Ibérico de Paleontología

Lisboa, Portugal, 7 a 10 de Julio de 2010

## XXVI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología



Resúmenes • Resumos



Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza, Nº 9, 2010



# III Congreso Ibérico de **Paleontología**

Lisboa, Portugal, 7 a 10 de Julio de 2010

## XXVI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología

Ibéria en el centro de las relaciones atlántico-mediterráneas  
A Ibéria no centro das relações atlanto-mediterrânicas

## Libro de resúmenes • Livro de resumos

### Editores

Ana **Santos**, Eduardo **Mayoral**, Guillermo **Meléndez**,  
Carlos Marques da **Silva**, Mário **Cachão**.

**Publicaciones del Seminario de Paleontología  
de Zaragoza (SEPAZ), Vol. 9, 2010**

Dpto. Ciencias de la Tierra  
Área de Paleontología, Universidad de Zaragoza  
C/ Pedro Cerbuna, 12, E-50009 ZARAGOZA  
Tel.: 976 76 10 76/Fax: 976 77 61 06

Editor de la Serie:  
**Guillermo Meléndez Hevia**  
gmelende@unizar.es

Portada:  
Carlos Marques da Silva

Fotos:  
"Fossil Fern" de [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fern\\_fossil.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fern_fossil.jpg)

Impresión:  
Servicio de Reprografía, Universidad de Zaragoza  
C/ Pedro Cerbuna, 12, E-50009 ZARAGOZA

**PRINTED IN SPAIN**

Depósito legal:  
Z-2376-2010

ISBN:  
978-84-92522-25-5

# Patrimonio paleontológico en las provincias de León y Palencia: estado de la cuestión

## *Paleontological Heritage in Palencia and Leon provinces: state of the art*

E. Fernández-Martínez<sup>1</sup> y I. Fuertes-Gutiérrez<sup>2</sup>

1 Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León. Campus de Vegazana s/n. 24071 León. [e.fernandez@unileon.es](mailto:e.fernandez@unileon.es)

2 Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León. Campus de Vegazana s/n. 24071 León. [ifueg@unileon.es](mailto:ifueg@unileon.es)

**Resumen:** Las provincias de León y Palencia poseen una importante riqueza paleontológica. Ambas pertenecen a la Comunidad Autónoma de Castilla y León, donde no se ha desarrollado ninguna normativa de gestión y conservación del patrimonio paleontológico. Un reciente inventario de lugares de interés geológico realizado en ambas provincias recoge varios yacimientos paleontológicos relevantes. En este trabajo se resume la situación actual, la problemática y el estado de conservación de este patrimonio.

**Palabras clave:** Lugar de interés geológico, patrimonio paleontológico, inventario, León, Palencia.

**Abstract:** *The Spanish provinces of Leon and Palencia have an important palaeontological richness. Both territories are part of the autonomous region of Castile and Leon. In this administrative area, no legislation about management and conservation of palaeontological heritage has been developed up to now. An inventory of geosites was recently made up for each province. These documents include several relevant palaeontological outcrops. In this contribution we summarize the present situation, problematic and conservation status of this heritage.*

**Key words:** *Geosite, Palaeontological heritage, inventory, León, Palencia.*

## INTRODUCCIÓN

Durante el año 2008, y a petición de la Consejería de Medioambiente de la Junta de Castilla y León, se realizó el primer inventario exhaustivo de lugares de interés geológico (LIGs) de dicha comunidad autónoma. Fue realizado por el Grupo de Patrimonio Geológico de la Universidad de León y centró su primera fase en las provincias de León y Palencia. Como resultado de este proyecto se inventariaron 97 LIGs en León y 30 en Palencia. Estos LIGs fueron catalogados en 5 clases de acuerdo a su tipología (punto, sección, área, área compleja y mirador) y en 7 categorías en función de su interés principal, entre los que se encuentra el interés paleontológico. Los resultados principales del trabajo pueden consultarse en Fernández-Martínez y Fuertes Gutiérrez, 2009a, b y en Fuertes Gutiérrez y Fernández-Martínez (en prensa).

En la provincia de León, el número de LIGs de interés paleontológico fue de 10 (10,3% del total), aunque otros 7 compartieron este interés con el tectónico o el estratigráfico (Fig. 1, Tabla I). En Palencia, los yacimientos con fósiles catalogados fueron 5 (16,6% del total) (Fig. 2, Tabla II).

La elaboración de este inventario puso de manifiesto una compleja problemática relacionada con la gestión y conservación de los yacimientos paleontológicos en Castilla y León. El presente trabajo tiene por finalidad exponer los resultados de dicho inventario en relación con el patrimonio paleontológico y dar a conocer la

problemática y estado de conservación actual de los yacimientos inventariados.

## ANTECEDENTES

La Comunidad Autónoma de Castilla y León carece de una normativa referida a aquellos yacimientos paleontológicos y fósiles que no están relacionados con la historia de nuestra especie. Durante unos años, el patrimonio paleontológico estuvo nominalmente amparado por la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León, pero debido a la indefinición del patrimonio paleontológico considerado como bien cultural y a la total ausencia de cartas paleontológicas, no se produjo ninguna transcripción de esta ley a la realidad de los yacimientos. El resultado ha sido un estado de abandono total de los mismos, si exceptuamos el importante yacimiento de Atapuerca que está catalogado, de acuerdo con la ley anteriormente citada, como Espacio Cultural del Bien de Interés Cultural “Sierra de Atapuerca” (Burgos).

Paralelamente, el yacimiento de vertebrados de Cerro Pelado forma parte de la Red de Espacios Naturales de Castilla y León con la categoría de Sitio Paleontológico. Se trata, por tanto, de un espacio gestionado desde la administración medioambiental, aunque en este caso es la Diputación de Soria (Medio Ambiente, sección Parques) a quien compete gestionar y conservar este yacimiento.

En estos momentos, y en lo que a normativa autonómica se refiere, se está trabajando en el borrador de la ley autonómica que sustituirá a la actual Ley 8/91 de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León. En este borrador está prevista la inclusión de los LIGs bajo la figura de Zona Natural de Interés Especial. Dicha figura incluye LIGs con todos los intereses definidos en los citados inventarios provinciales y, por tanto, incluiría los yacimientos paleontológicos, aunque no el patrimonio paleontológico mueble.

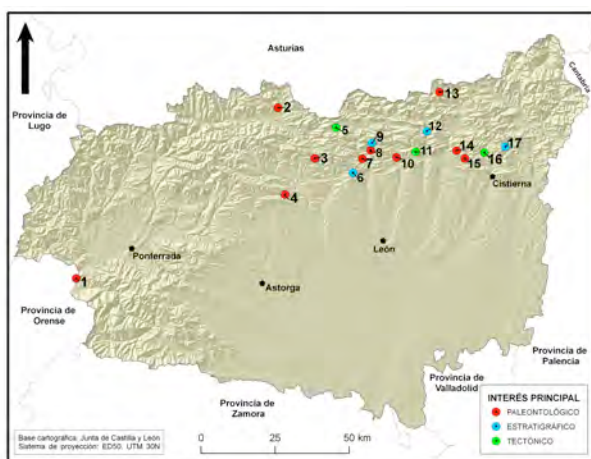


FIGURA 1. Mapa de la provincia de León mostrando la ubicación de los LIGs con interés paleontológico (rojo) y de otros con interés mixto paleontológico-estratigráfico (azul) y paleontológico-tectónico (verde).

1	Graptolitos de Salas de la Ribera
2	Carbonífero marino de San Emiliano
3	Trilobites de Los Barrios de Luna
4	Carbonífero continental de Valdesamario e Igüeña
5	Valle de Arbas
6	Carbonífero marino en Olleros de Alba
7	Yacimiento arrecifal en El Millar
8	Yacimiento arrecifal en el Arroyo de El Puerto
9	Estratotipo Grupo La Vid
10	Yacimiento arrecifal en Matallana de Torio
11	Sinclinal de Peña Galicia
12	Estratotipo Fm. Barcaliente
13	Turbera de Fonfría
14	Yacimiento de Adrados
15	Yacimiento de Colle
16	Cabalgamiento del Manto del Esla
17	Sinclinal del Aguasalio

TABLA I. Leyenda numérica de los lugares de interés geológico que aparecen en el mapa de la Figura 1. Leyenda de colores similar a la del mapa.

En relación con los inventarios previos de yacimientos paleontológicos, éstos se limitan a algunas citas en trabajos generales sobre patrimonio geológico, los cuales pueden consultarse en Fernández-Martínez y Fuertes Gutiérrez, 2009a (provincia de León) y 2009b (provincia de Palencia).

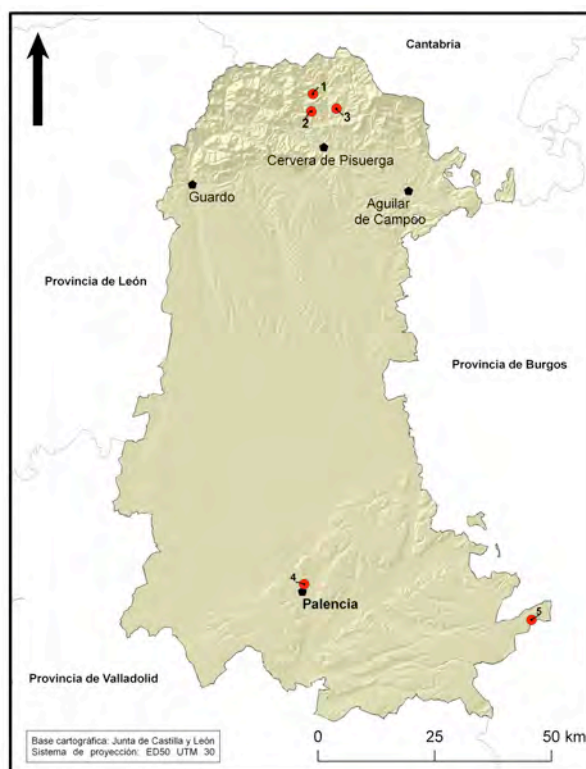


FIGURA 2. Mapa de la provincia de Palencia mostrando la ubicación de los LIGs con interés paleontológico.

1	Yacimiento arrecifal en la Cantera de Lebanza
2	Yacimientos de Polentinos
3	Bosque fósil de Verdeña
4	Yacimiento de mamíferos de Cerro del Otero
5	Turberas de Espinosa del Cerrato

TABLA II. Leyenda numérica de los LIGs que aparecen en el mapa de la Figura 2. Todos ellos son de interés eminentemente paleontológico.

**MARCO GEOLÓGICO**

La provincia de León comprende cuatro zonas geológicas: Cantábrica, Asturoccidental-leonesa, Centro Ibérica (pertenecientes estas tres al Macizo Ibérico) y Cuenca del Duero. La provincia de Palencia está conformada por rocas pertenecientes a tres regiones: Zona Cantábrica, Cuenca Vasco-Cantábrica y Cuenca del Duero. Los materiales paleozoicos y mesozoicos son mayoritariamente rocas sedimentarias, o metamórficas, de origen eminentemente marino, con la excepción del Carbonífero continental, mientras que los materiales cenozoicos corresponden a rocas sedimentarias continentales.

**RESULTADOS**

Desde un punto de vista patrimonial y de gestión, los yacimientos inventariados pueden agruparse en cuatro tipos básicos: 1) LIGs de interés paleontológico en rocas sedimentarias marinas (en un único caso con metamorfismo) del Paleozoico; 2) LIGs de interés paleontológico en rocas sedimentarias continentales del

Carbonífero; 3) Yacimiento de mamíferos miocenos del Cerro del Otero y 4) Turberas cuaternarias.

Los LIGs del tipo 1 son yacimientos extensivos, muy ricos en fósiles de organismos invertebrados marinos, usualmente bentónicos. Los fósiles están bien conservados por permineralización aunque en algunos casos la recristalización ha deteriorado sus estructuras. A menudo corresponden a asociaciones autóctonas o con escaso transporte. Un alto porcentaje de estos yacimientos corresponden a rocas carbonatadas con facies arrecifales y periarrecifales de edad Devónico.

En este grupo destacan algunos yacimientos históricos como el de Colle (Fig. 1, 15; Fig. 3), de donde proceden los “fósiles de Sabero” publicados originalmente en trabajos de la segunda mitad del siglo XIX. Otro yacimiento relevante es el de trilobites cámbricos de Los Barrios de Luna (Fig. 1, 3), estudiado intensamente desde los años 50 del pasado siglo. Algunos otros son estratotipos de formaciones, como el Yacimiento arrecifal de la Fm. Santa Lucía en el Arroyo de El Puerto (Fig. 1, 8) que ha sido considerado como de interés principal paleontológico por la riqueza, diversidad y magnífica preservación de sus fósiles.



FIGURA 3. Abuelo y nieto pasean por el histórico yacimiento de Colle (León) mientras buscan y recolectan fósiles, muchos de los cuales aparecen sueltos en las capas margosas de este afloramiento.

Todos los LIGs de este grupo corresponden a rocas sedimentarias de la Zona Cantábrica, excepto el notable yacimiento de graptolitos de Salas de la Ribera (Fig. 1, 1) que está situado en pizarras metamórficas de la Zona Asturoccidental-leonesa.

Desde un punto de vista patrimonial, estos yacimientos se caracterizan por la total ausencia de protección y el alto grado de deterioro de muchos de ellos (Figs. 3, 4). En la mayoría de los casos, estos lugares no son objeto de ninguna política de gestión ni de conservación, aunque varios de ellos se ubican en espacios naturales protegidos. Al mismo tiempo, su localización es bien conocida por lugareños, aficionados y coleccionistas, hecho que les hace especialmente

vulnerables. A modo de ejemplo, se expone el caso del Yacimiento arrecifal de la Fm. Portilla en Matallana de Torio (Fig. 1, 10), donde un cartel situado en una ruta a pie de afloramiento alerta a los visitantes de la presencia de fósiles en la zona. Esta actuación ha conllevado una importante disminución del número, diversidad y calidad de fósiles ligados a este yacimiento, que es frecuentemente visitado por excursiones organizadas por diversas empresas de turismo en la naturaleza y por asociaciones locales. Otros yacimientos, como los ya citados de Colle y Los Barrios de Luna son visitados cada año por numerosos estudiantes y su grado de deterioro ha sido, a pesar del carácter extensivo de estos yacimientos, desmesurado.



FIGURA 4. Colonia de corales rugosos disphyllidos procedente de la Cantera de Lebanza (Palencia). Esta colonia ha sido extraída de su matriz y, por tanto, no se encuentra ya en el yacimiento.

Los LIGs de tipo 2 corresponden a capas fosilíferas relacionadas con ciclotemas carboníferos, en los que se encuentran grandes cantidades de fósiles de vegetales en diferentes estados de fosilización y conservación. Una característica común a estos yacimientos es que todos ellos son el resultado de la actividad extractiva de carbón y su origen es, por tanto, antrópico. Debido a la importante actividad minera desarrollada en ambas provincias durante el siglo XX, los yacimientos con paleoflora son muy abundantes, aunque en la actualidad la mayor parte de los fósiles accesibles se localizan en escombreras no revegetadas. En el inventario se han seleccionado dos lugares caracterizados por conservar paredes con marcas de grandes raíces en posición de vida, asociadas a moldes y compresiones de raíces y troncos, en ocasiones de longitud y tamaño notables.

Uno de ellos, denominado *Bosque fósil de Verdeña* (Fig. 2, 3) se encuentra dentro del Parque Natural de Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina, perteneciente a la Red de Espacios Naturales de Castilla y León. Dentro de este contexto, el yacimiento se encuentra gestionado como lugar de uso turístico, por lo que se ha realizado una ruta circular de acceso al mismo y una pequeña adecuación del espacio, la cual incluye paneles con información geológica.

Un LIG similar, pero localizado en León, es el de los Yacimientos carboníferos de Valdesamario e Igüeña (Fig. 1, 4). Está formado por dos afloramientos próximos que conservan paredes con abundantes marcas de raíces (Fig. 5), así como moldes de raíces y troncos en ocasiones de gran longitud y tamaño. Al contrario que en el caso de Palencia, en estos yacimientos no se ha puesto en marcha ninguna medida de conservación o gestión. En Valdesamario, a la fragilidad natural ocasionada por la inestabilidad y meteorización de la pared se le une una alta vulnerabilidad debida a la gran facilidad de acceso. Ambos factores han determinado el altísimo deterioro experimentado por el contenido fósil de estas capas en los últimos diez años. Por el contrario, el yacimiento de Igüeña está localizado en una pista minera, muy lejos de zonas concurridas por lo que, aunque es un elemento de cierta fragilidad, su vulnerabilidad es menor y su deterioro acontece a un ritmo más lento.



FIGURA 5. Vista parcial de una de las paredes de Valdesamario, en la que se observan varias marcas de raíces de gran tamaño, correspondientes a licopodios.

La categoría 3 está formada por un único LIG, el Yacimiento de mamíferos del Cerro del Otero, situado en las afueras de la localidad de Palencia (Fig. 2, 4). Se trata de un yacimiento histórico de gran valor, que fue excavado principalmente durante la primera mitad del siglo XX, y cuyos fósiles se encuentran actualmente en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid. Hoy en día, el yacimiento como tal está sepultado bajo una montaña de escombros y no puede asegurarse que esté totalmente agotado ( Fernández-Martínez et al., en prensa).

La última categoría incluye dos turberas cuaternarias con un innegable interés paleopalinológico, que se une a otros valores naturales como son el botánico y el edafológico. A pesar de que la Turbera de Fonfría (León, Fig. 1, 13) está situada dentro del Parque Regional de Picos de Europa, este lugar carece de medidas de protección y su continuidad se ve amenazada por diversas actividades, principalmente la ganadería no controlada. Por lo que respecta a la turbera palentina (Turberas basófilas semifósiles en Espinosa de Cerrato, Fig. 2, 5), éstas no se encuentran dentro de ningún espacio natural protegido y su amenaza principal, junto a los diversos intentos de extracción de turba, se

encuentra en las plantaciones de chopo que ocupan gran parte de su superficie.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La reciente realización de un inventario de LIGs en León y Palencia ha permitido seleccionar diversos yacimientos paleontológicos como parte del patrimonio geológico de estas provincias. Su estudio pone de manifiesto la alta vulnerabilidad de muchos de estos yacimientos que, a pesar de su gran extensión y riqueza, están experimentando un deterioro grave y acelerado. La causa principal de este deterioro es doble. Por un lado, la ausencia de una normativa autonómica al respecto, así como el escaso interés de las administraciones locales y provinciales en proteger y gestionar este patrimonio. Por otro, la creciente demanda social y turística de actividades relacionadas con la naturaleza y el medio ambiente ha incrementado el número de personas que visitan los afloramientos. La falta de concienciación frente al patrimonio paleontológico como recurso no renovable conlleva que, en numerosas ocasiones, estas actividades se realicen de forma no respetuosa con el mismo. En esta situación resulta urgente desarrollar una legislación capaz de afrontar la diferente problemática de los yacimientos de la comunidad autónoma. Estos deberían ser gestionados de distinta manera en función del uso prioritario asignado (científico, docente, turístico...). El nuevo contexto legal debe obligar al desarrollo de mecanismos de control, gestión y seguimiento de estos lugares de interés geológico, estableciendo medidas preventivas, de protección o compensatorias en los casos necesarios.

## REFERENCIAS

- Fernández-Martínez, E. y Fuertes Gutiérrez I. (Coords.) (2009a): *Lugares de Interés Geológico. León*. DVD de la Fundación Patrimonio Natural, Junta de Castilla y León. ISBN 987-84-692-5657-2.
- Fernández-Martínez, E. y Fuertes Gutiérrez I. (Coords.) (2009b): *Lugares de Interés Geológico. Palencia*. DVD de la Fundación Patrimonio Natural, Junta de Castilla y León. ISBN 987-84-692-5657-2.
- Fernández-Martínez, E., Fuertes Gutiérrez, I., González Gutiérrez, R.B., Redondo Vega, J.M. y Alonso Herrero, E. (en prensa): Lugares de interés geológico en la provincia de Palencia (noroeste de España): un inventario y varios casos de estudio. En Florido, P. y Rábano, I. (eds.), Una visión multidisciplinar del patrimonio geológico y minero. *Cuadernos del Museo Geominero*, 12. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- Fuertes Gutiérrez, I. y Fernández-Martínez, E. (en prensa): Geosites inventory in the León province (Northwestern Spain): a tool to introduce geoheritage into regional environmental management. *Geoheritage*. DOI: 10.1007/s12371-010-0012-y.

## Geoconservação dos sítios de estromatólitos de Nova Campina e Itapeva (São Paulo, Brasil): Primeiros estromatólitos descritos na América do Sul

### *Geoconservation of the sites of stromatolites from Nova Campina e Itapeva (São Paulo, Brazil): First stromatolites described in South America*

W. Sallun Filho<sup>1</sup>, T. R. Fairchild<sup>2</sup> e D. R. de França<sup>3</sup>

1 Instituto Geológico – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 04301-903 São Paulo, SP, Brasil, wsallun@gmail.com

2 Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

3 Bolsista Fundap, Curso de Graduação em Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

**Resumo:** Os estromatólitos do Grupo Itaiacoca são importantes sítios de ocorrência de estromatólitos proterozóicos no Brasil. Na região de Nova Campina e Itapeva, sul do Estado de São Paulo, situam-se diversas localidades de ocorrência de estromatólitos na Faixa Itaiacoca. Historicamente foi F.F.M. de Almeida quem descreveu, em 1944, pela primeira vez, um fóssil pré-cambriano no Brasil, em dolomitos da “Série Assungui” e denominou de *Collenia itapevensis*. Até hoje representam os fósseis mais antigos no Estado de São Paulo. Por estas razões a criação de um monumento natural irá colaborar com a geoconservação deste importante sítio geológico e paleontológico brasileiro.

**Palavras-chave:** Estromatólito, Grupo Itaiacoca, Pré-Cambriano, Proterozoico, Geoconservação.

**Abstract:** The stromatolites Group Itaiacoca are important sites of occurrence of Proterozoic stromatolites in Brazil. In the region of Nova Campina and Itapeva, southern São Paulo, lie several localities of occurrence of stromatolites in Itaiacoca belt. Historically it was F.F.M. de Almeida who described in 1944, at the first time a Precambrian fossil in Brazil in dolomites of the "Assungui Series" and called of *Collenia itapevensis*. They remain the oldest fossils known in the state of São Paulo. For those reasons the creation of a natural monument will be collaborate with the geoconservation of this important geological and paleontological site.

**Key words:** Stromatolite, Itaiacoca Group, Precambrian, Proterozoic, Geoconservation.

### INTRODUÇÃO

Estromatólitos são estruturas biossedimentares originadas por atividade microbiana que ocorrem desde o Arqueano até hoje, sendo mais abundantes nas sequências carbonáticas proterozoicas. Os primeiros estromatólitos foram descritos na primeira parte do século 19, mas o termo só foi criado no início do século 20 a partir das palavras gregas *stroma* (manta, tapete) e *lithos* (pedra). Os estromatólitos estão entre as mais antigas evidências de vida em nosso planeta. No Brasil ocorrem em diversas unidades proterozoicas, principalmente no Cráton do São Francisco e nas faixas dobradas associadas a este cráton, bem como nas faixas Paraguai e Ribeira.

Nos estados de São Paulo e Paraná (Brasil), o Grupo Itaiacoca apresenta importantes ocorrências de estromatólitos proterozoicos e, portanto, de registros da vida pré-cambriana do Brasil. Na região de Nova Campina e Itapeva, no sul do Estado de São Paulo, situam-se diversas localidades clássicas de estromatólitos no Grupo Itaiacoca, alvos de vários estudos. Estes estudos iniciaram em 1944, quando Fernando Flávio Marques de Almeida descreveu, pela

primeira vez, um fóssil pré-cambriano no Brasil e possivelmente na América do Sul (Fig. 1). Nenhum dos locais de ocorrência de estromatólitos no Grupo Itaiacoca está protegido. Ao contrário, situam-se em grande parte em área de mineração, áreas em risco de degradação e até de desaparecimento.



FIGURA 1. “*Collenia Itapevensis*”. Reprodução da Figura 1, Estampa IV de Almeida (1944).

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de preservação de três afloramentos. Propõe-se para o afloramento principal, situado próximo à cidade de Nova Campina, uma proteção mais efetiva, por sua importância histórica, pois é um dos locais onde



Almeida descreveu estromatólitos em 1944, e por situar-se em local de fácil acesso, fora de área de mineração.

## LOCALIZAÇÃO

Os três afloramentos localizam-se nos municípios de Nova Campina e Itapeva, sul do Estado de São Paulo, a cerca de 350 km da capital. Na região foram descritas nove ocorrências de estromatólitos (Sallun Filho, 1999). Foram selecionadas para preservação as três ocorrências mais representativas das formas distintas de estromatólitos presentes no Grupo Itaiacoca. Uma delas foi eleita o afloramento principal, onde a preservação deverá se dar de forma mais efetiva, e os outros dois são afloramentos de referência, que, também, deverão ser preservados, pelo menos em parte: Afloramento principal em Nova Campina (24°08'51,3"S/48°55'20,7"W), Pedreira Indumine em Nova Campina (24°08'11,5"S/48°51'49"W) e Pedreira Lavrinhas em Itapeva (24°05'55,9"S/48°48'39,9"W).

## HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA DAS DESCOBERTAS

A primeira descrição de fósseis pré-cambrianos no Brasil e na América do Sul foi de Almeida (1944) que identificou estromatólitos em dolomitos da “Série Assungui” e denominou de *Collenia itapevensis*. Naquela época, estromatólitos não eram muito conhecidos mundialmente e em toda a década de 1940 foram publicados apenas 11 trabalhos contendo a palavra “estromatólito” no título (Riding, 1999). O próprio trabalho de Almeida (1944) não consta dessa lista, pois a palavra “estromatólito” não aparece nem no título nem no texto. Isto ilustra o estado incipiente do estudo de estromatólitos nesta data e demonstra a importância dessa descoberta (Fairchild & Sallun Filho, 2004). O estudo de estromatólitos do Grupo Itaiacoca prosseguiu com Almeida (1957), que estendeu o conhecimento de novas ocorrências de estromatólitos ao longo da continuação da mesma faixa de carbonatos ao sul de Itapeva até localidades no Estado do Paraná.

O estudo de estromatólitos no Grupo Açungui continuou nas décadas seguintes, influenciado pela obra de Almeida. A partir de 1970 ocorreu, mundialmente e no Brasil, um aumento dos estudos de estromatólitos que se tornaram mais detalhados, visando, cada vez mais, à classificação taxonômica, tentativas de correlação e a bioestratigrafia, bem como interpretações paleoambientais e paleogeográficas.

Fairchild (1977) reestudou os estromatólitos na região ao sul de Itapeva, nas localidades descritas por Almeida (1944), e reconheceu em *Collenia itapevensis* pelo menos duas formas distintas de estromatólitos colunares. O próprio Almeida, em sua descrição original, já citara e ilustrara ampla variedade morfológica de *Collenia itapevensis*, desde formas dômicas a cônicas. Nessas formas cônicas, Fairchild (1977) identificou características típicas do grupo *Conophyton*, com maior semelhança à forma

*Conophyton garganicum*, conhecida, mundo a fora, do Neoproterozoico inferior e Mesoproterozoico. A outra forma é ramificada, apresenta contorno transversal alongado, laminação até muito convexa, colunas próximas, sem conexões laterais (pontes) e com margens lisas, comumente destacadas por uma fina zona escura.

Sallun Filho (1999, 2004) confirmou a presença de *Conophyton*, como principal componente dos bioermas da região e distinguiu mais quatro formas associadas, chamando de Forma 2, o morfotipo não coniforme identificado por Fairchild (1977).

## CONTEXTO GEOLÓGICO

O Grupo Itaiacoca faz parte de uma faixa de dobramentos que se estende NE-SW, desde a região entre Guapiara e Itapeva (SP) até Itaiacoca (PR), dentro do contexto maior da Faixa Ribeira, no Sudeste do Brasil. Os limites do Grupo Itaiacoca a noroeste e a sudeste se dão com complexos graníticos (Neoproterozoico superior- Eopaleozoico), e a nordeste e sudoeste com as rochas sedimentares paleozoicas da Bacia do Paraná.

Possui grande variedade litológica e engloba uma seqüência de rochas vulcânicas, siliciclásticas e carbonáticas. Uma estratigrafia regional fina para o grupo ainda não existe devido às complicações estruturais, grande variação faciológica, relativamente baixo número de dados geocronológicos e falta de bons marcadores estratigráficos regionais e de fósseis morfológicamente distintos, exceção feita talvez à presença de estromatólitos coniformes em diversas localidades. A deformação afetou, ainda, os estromatólitos, em maior ou em menor grau, chegando, em alguns casos, a obliterá-los (Sallun Filho et al., 2005).

A idade do Grupo Itaiacoca ainda é assunto controverso. Até o momento, não há uma idade precisa para a sedimentação do Grupo Itaiacoca. Siga Jr. et al. (2006) obtiveram idades de 934±36 Ma pelo método U/Pb em rochas metabásicas do Grupo Itaiacoca no Estado do Paraná. A partir destas idades sugeriram que poderiam existir duas unidades distintas, a mais antiga, composta de rochas carbonáticas e metabásicas com idades entre 1000 e 900 Ma, e outra mais jovem, composta de rochas metavulcanossedimentares, entre 636 e 628 Ma de idade, cujo vulcanismo teria sido associado ao arco magmático responsável pela colocação dos corpos graníticos.

## DESCRIÇÃO DO SÍTIO

O afloramento principal de Nova Campina é constituído por dois cortes pequenos na margem da Estrada Municipal Itapeva-Grupo Orsa, que constituem antigas pedreiras desenvolvidas em metadolomitos, sem acamamento aparente, de cor cinza claro, agora amarelados pelo intemperismo ou cobertos de limo. Esta

é a mais importante das localidades descritas por Almeida (1944), que denominou-a de “local. n° 1”, situado “a 3 quilômetros no rumo 35°SW da vila Campina dos Veados” (atual Nova Campina), pois continha as estruturas mais bem preservadas por ele estudadas. Toda a extensão dos dois cortes é constituída quase que totalmente por estromatólitos de formas colunares não-cônicas (Fig. 2). Os estromatólitos observados aqui se assemelham a estromatólitos observados na Pedreira Lavrinhas. Deste local provêm os espécimes-tipo depositados nas coleções do Instituto de Geociências da USP, Instituto Geológico-SMA e DNPM no Rio de Janeiro.



FIGURA 2. Estromatólitos colunares no Afloramento de Nova Campina.

A Pedreira Indumine atualmente apresenta as melhores exposições de estromatólitos em toda a região. Aberta por volta da década de 1950, não chegou ao conhecimento de Almeida quando do trabalho pioneiro. É uma pedreira ativa de várias bancadas, aproximadamente 6 km a NE do afloramento de Nova Campina e 6 km a SW da Pedreira Lavrinhas. Nesta pedreira ocorrem metacalcários cinza escuros a negros, argilosos e foliados, muito distintos dos metadolomitos claros das outras localidades. A pedreira explora justamente o metacalcário estromatolítico, quase que totalmente composto por *Conophyton*. Este corpo calcário se estende além da pedreira por quilômetros de extensão e algumas dezenas de metros de largura, limitado em ambos os lados por filitos, representa um grande bioerma. Nas bancadas mais altas neste afloramento, o intemperismo ressalta os estromatólitos, facilitando a observação (Fig. 3). Em superfícies frescas na frente de lavra é de difícil visualização. Os estromatólitos foram deformados dúctil e ruptilmente, sem, no entanto, destruir a laminação estromatolítica. As margens e as formas das colunas, contudo, foram afetadas significativamente (Sallun Filho et al., 2005) e as colunas, originalmente retas, encontram-se inclinadas.

A Pedreira Lavrinhas é composta por uma frente principal ativa e diversas frentes abandonadas, onde justamente ocorrem os fósseis. Estas frentes são constituídas quase que totalmente por estromatólitos (bioermas) do tipo *Conophyton* e outras formas colunares não-cônicas (Fairchild, 1977). Corresponde à segunda ocorrência de Almeida (1944) – os “sítios Boa

Vista e Lavrinhas”. A frente ativa da Pedreira Lavrinhas é composta de metadolomitos estratificados com intercalações de margas e não possui estromatólitos. Algumas dezenas de metros a sul e sudeste desta área existem frentes abandonadas, quase encostadas umas nas outras, que, conjuntamente, constituem o sítio de referência II, pois todas exibem estromatólitos. A frente principal, pequena e abandonada, é composta por metadolomitos cinza claros, estromatolíticos na maior parte, bastante fraturados e com acamamento pouco evidente. Atualmente é muito difícil ver as estruturas estromatolíticas nesta pedreira porque a pequena quantidade de matéria orgânica que parece ressaltar a laminação original vem se oxidando, restando poucas boas exposições. Os estromatólitos ainda visíveis são formas colunares cônicas grandes atribuíveis a *Conophyton*. Ocorrem quase encostados uns nos outros, havendo inclusive coalescência de formas, aparentemente nas margens de bioermas, formando conjuntos decimétricos. Os eixos das colunas estão orientados N20E, com mergulhos de 40° para SW, e o topo normal apontando para NE. Outras duas formas de estromatólitos, menos comuns, também são colunares, porém são menores (centimétricos) e sua laminação pode ser muito convexa a parabólica, mas não chega a ser cônica. São ramificados e possuem contornos transversais alongados e destacam-se pelos limites bruscos e o paralelismo das colunas, que, por sinal, são muito próximas entre si.



FIGURA 3. Estromatólitos colunares deformados na Pedreira Indumine.

## PROPOSTAS DE PROTEÇÃO

Hoje, nenhum dos três afloramentos do sítio encontra-se protegido. O afloramento principal não apresenta risco eminente de degradação, porém está englobado por dois títulos minerários. Os dois afloramentos de referência, Indumine e Lavrinhas, encontram-se dentro de áreas de minerações ativas. Em Indumine a situação é mais problemática, pois são os estromatólitos que compõem quase a totalidade da rocha explorada. Já em Lavrinhas a frente ativa não contém fósseis. Porém, o avanço desta frente deve atingir num

futuro próximo as frentes abandonadas onde ocorrem importante registro de estromatólitos.

O projeto em andamento propõe a criação de um “Monumento Natural Estromatólitos de Nova Campina”, no local do afloramento principal. Este projeto está sendo desenvolvido em parceria com a Prefeitura Municipal de Nova Campina e a empresa proprietária de terra. Para transformar o local em Monumento Natural a área deverá ser decretada como tal. Posteriormente, deverá passar por adaptações para poder atender ao público visitante, como retirada de lixo, rochas soltas e limpeza do corte, seguida de envernizamento de locais selecionados para realçar os estromatólitos e facilitar sua melhor visualização e proteção. Em etapa posterior serão implantadas placas indicativas do sítio ao longo da estrada e painéis explicativos no local do sítio. O local ainda constitui uma área com mata preservada (área de reserva legal da empresa proprietária) em uma região onde fragmentos da vegetação nativa são raros e dispersos em meio a extensas áreas de reflorestamento de árvores exóticas para a indústria de papel.

Por outro lado, os dois afloramentos de referências não deverão ser indicados como Monumentos Naturais, pois situam-se dentro de áreas de mineração em atividade, o que poderia inviabilizar a atividade de exploração, iniciada há muitos anos. Propostas de preservação de porções das bancadas abandonadas que contêm os fósseis seriam interessantes pois não

## BIBLIOGRAFIA

Almeida, F. F. M. de (1944): *Collenia itapevensis sp. n.* - um fóssil pré-cambriano do Estado de São Paulo. Bol. Fac. Fil. Ciências e Letras, Univ. de São Paulo. XLV, Geologia 1: 89-106.

Almeida, F. F. M. de (1957): Novas ocorrências de fósseis no pré-cambriano brasileiro. An. Acad. Brasil. Ciênc., 29: 63-72.

Fairchild, T. R. (1977): *Conophyton* and other columnar stromatolites from the Upper Precambrian Açungui Group near Itapeva, SP, Brazil. In: SBG, Simp. Regional Geol., I, São Paulo, Atas, p. 179-198.

Fairchild, T. R. e Sallun Filho, W. (2004): *Collenia itapevensis*, o primeiro fóssil pré-cambriano brasileiro e sua importância no estudo de estromatólitos no Brasil. In: (Mantesso Neto, V., Bartorelli, A., Carneiro, C. D. R. e Brito Neves, B. B. eds.) *Geologia do continente Sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. Editora Beca, São Paulo. p. 177-186.

Riding, R. (1999): The term stromatolite: towards na essential definition. *Lethaia*, 32: 321-330.

Sallun Filho, W. (1999): Análise dos estromatólitos do Grupo Itaiacoca (Proterozoico), ao sul de Itapeva, SP.

prejudicam a exploração e, ao mesmo tempo, resguardam partes do sítio para gerações futuras.

Os municípios envolvidos podem estudar a implementação de museus ou centros de referência. Atividades de ecoturismo que começam a surgir na região podem fazer uso do sítio com um atrativo. O material de divulgação e os painéis explicativos estão prontos e poderão ser utilizados em atividades nas escolas nos municípios envolvidos.

Estes sítios encontram-se listados na Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP (Sallun Filho et al., 2010). Nesta proposta também foi elaborado um texto de linguagem popular, disponível em [http://vsites.unb.br/ig/sigep/sitio049/sitio049\\_Estromatolitos\\_NovaCampina\\_Itapeva\\_SP.pdf](http://vsites.unb.br/ig/sigep/sitio049/sitio049_Estromatolitos_NovaCampina_Itapeva_SP.pdf), pois se acredita que o conhecimento destes fósseis podem facilitar sua preservação.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESP pelo financiamento das pesquisas. Ao Instituto Geológico (SMA/SP) e ao Instituto de Geociências – USP, pelo apoio às pesquisas.

Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 126 p.

Sallun Filho, W. e Fairchild, T. R. (2004): Estromatólitos do Grupo Itaiacoca ao sul de Itapeva, SP. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7(3): 359-370.

Sallun Filho, W., Campanha, G. A. da C. e Fairchild, T. R. (2005): Aspectos deformacionais em estromatólitos do Grupo Itaiacoca, a sul de Itapeva (SP). *Revista Brasileira de Geociências*, 35(3): 333-340.

Sallun Filho, W., Fairchild, T. R., Almeida, F. F. M. e França, D. R. (2010): Estromatólitos de Nova Campina e Itapeva, SP - Primeiros estromatólitos descritos na América do Sul. In: Winge, M., Schobbenhaus, C., Souza, C. R. G., Fernandes, A. C. S., Berbert-Born, M., Sallun Filho, W. e Queiroz, E. T. (Org.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*, v. 3, p. 1-16. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio049/sitio049.pdf>.

Siga Jr., O., Basei, M. A. S., Passarelli, C. R., Sato, K., Prazeres Filho, H. J., Cury, L. F., Harara, O. M., Reis Neto, J. M. e Basei, G. B. (2006): Geochronology of the Itaiacoca Belt (Parana - Brazil): Tectonic Implications. In: SSAGI, Southamerican Symposium on Isotope Geology, 5, Punta del Este, Short Paper, v. 1, p. 186-189.