

POPULARIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO GEOLÓGICO: METODOLOGÍA DEL PROYECTO “CAMINHOS GEOLÓGICOS”

Dissemination of the geologic knowledge: methodology applied in Caminhos Geológicos Project

Kátia Leite Mansur⁽¹⁾ & Vitor Manoel Rodrigues. do Nascimento⁽¹⁾

RESUMEN

El Proyecto “Caminhos Geológicos” viene desarrollándose desde el año 2000 por parte del equipo del Departamento de Recursos Minerais – DRM-RJ de Río de Janeiro (Brasil), con la participación de universidades, empresas y ONGs. El objetivo principal de la iniciativa es acercar la geología a los ciudadanos por medio de la instalación de paneles interpretativos sobre monumentos y patrimonio geológico del Estado. Para conseguir un mayor impacto y efectividad es necesario que el panel se sitúe en un lugar de fácil acceso al público, que su texto sea agradable al lector, que la temática se relacione directamente con el paisaje que se observa en el lugar de instalación y que las ilustraciones sean atractivas y de comprensión sencilla. En este trabajo se describe la metodología usada para la selección de los puntos de interés, la elaboración de los textos, ilustraciones, mapas, aspectos constructivos y mantenimiento de los paneles, para difundir y compartir el conocimiento acumulado por el equipo que ha desarrollado el proyecto.

ABSTRACT

The Caminhos Geológicos Project has been developed since the year 2000 by the DRM-RJ team (geologists, designers and maintenance team) in partnership with universities, companies and NGOs. One of the targets of the project is to popularize the geological science for the common citizen by the implantation of interpretative panels in the geological monuments of Rio de Janeiro State. To reach this target, it is necessary that the panel is located at an easy accessible place to the people. It is also important that the text is pleasant to the reader. The subject should be related to the landscape seen by the users and the illustrations should be attractive and of easy understanding for them. In this paper is described the methodology used to select the implantation place, elaboration of the texts, illustrations, maps, constructive aspects and maintenance of the panels, in way to share the accumulated knowledge by the project team.

Palabras claves: Proyecto Caminhos Geológicos; Divulgación de la ciencia, Patrimonio geológico
Keywords: Caminhos geológicos project, Science popularization, Geological heritage

1.- INTRODUCCIÓN

El medio geológico es una fuente de materias minerales, de aguas y suelos fértiles. Su dinámica modela el territorio donde la civilización humana vive y desarrolla su actividad. Cualquier sociedad, cualquier ecosistema, interacciona con el medio explotando sus recursos y subordinándose a los riesgos derivados de su fenomenología. La geología está presente en la vida cotidiana de las personas. Sin embargo, es muy poco común que los ciudadanos tengan una percepción clara de esta importancia y dependencia. Este hecho puede explicarse porque, con raras excepciones, el conocimiento del medio geológico en Brasil se aborda tan sólo en medios académicos, es decir, que la ciencia geológica difícilmente llega al ciudadano de la calle.

En algunos países desarrollados, los monumentos geológicos están protegidos por una legislación apropiada y se transforman en verdaderos museos al aire libre con la colocación de paneles sobre su

evolución geológica. Las carreteras están señalizadas con carteles informativos que indican la ubicación de los Puntos de Interés Geológico. Esta parcela de la cultura involucrada con la divulgación de la geología es una iniciativa nueva en Brasil.

En 1997, a petición del Grupo de Trabajo de Sitios Geológicos y Paleobiológicos del Patrimonio Mundial (de UNESCO), DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral creó el Grupo de Trabalho Nacional de Sitios Geológicos y Paleobiológicos. Así, se instituyó la Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos - SIGEP. Desde 1998, SIGEP ha trabajado en la organización de una base de datos de los puntos de interés geológico brasileños. Para algunos de ellos se ha promovido un reconocimiento de la UNESCO para su consideración como Patrimonio Natural de la Humanidad. Para esto, ha desarrollado un sitio en Internet (<http://www.unb.br/ig/sigep>), donde son publicados los puntos de interés indicados por los investigadores y aprobados por la SIGEP. En 2001, se editó el

(1) Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro – Departamento de Recursos Minerais – DRM-RJ – Rua Marechal Deodoro, Nº 351 – Centro – Niterói – Rio de Janeiro, RJ. CEP: 24.030-060. E-mail: kmansur@drm.rj.gov.br ; E-mail: vnascimento@drm.rj.gov.br

primer volumen del libro “Sitios Geológicos e Paleontológicos do Brasil”. El segundo volumen está disponible en Internet y el tercero ya está en preparación, lo que demuestra el interés por el tema en entornos académicos.

Otras iniciativas de divulgación del patrimonio geológico también son conocidas en Brasil. Éste es el caso de la Coluna White, señalización de la geología de la secuencia del Río do Rastro, en Santa Catarina; del Parque da Rocha Moutoneé, en Salto (São Paulo), con las impresiones de estrías glaciales y una sucesión sedimentaria rítmica en el Parque do Varvito, en Itú (São Paulo).

En 2001, el DRM de Río de Janeiro tomó la decisión pionera de sistematizar y publicar la historia geológica de todo el estado e inauguró el Proyecto *Caminhos Geológicos* (Fig. 1) cuyo objetivo es promover la difusión del conocimiento geológico del Estado de Río de Janeiro como base para la preservación de sus monumentos geológicos, verdadero patrimonio de todos los ciudadanos.

Con la orientación del equipo del DRM-RJ la empresa estatal Mineropar - Minerais do Paraná S.A. se inauguró, en septiembre de 2003, el primer panel del Proyecto Sitios Geológicos y Paleontológicos do Paraná y, en Bahía, PETROBRAS, en colaboración con la Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo BA y CPRM, puso su primer panel en abril de 2004 cuyo proyecto se denominó *Caminhos Geológicos da Bahia*. Río Grande do Norte también empezó su programa y Minas Gerais y São Paulo piensan inaugurar uno similar en 2007, siempre con el apoyo del equipo del Proyecto *Caminhos Geológicos* que sigue compartiendo su experiencia con los profesionales de los otros estados brasileños.

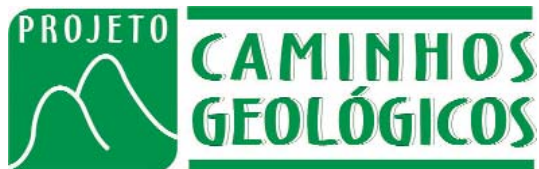


Figura 1. Logotipo del Proyecto *Caminhos Geológicos*.

La experiencia ha demostrado que la divulgación de la historia geológica atrae de inmediato el interés de las personas. De esta manera, conceptos geológicos agregan un valor cultural, científico, ecológico y educativo que contribuye a promover el desarrollo humano, económico y social.

2.- EL PROYECTO *CAMINHOS GEOLÓGICOS*

El Estado de Río de Janeiro presenta unas características especiales respecto a su geología. Tanto en las zonas costeras como en la parte central del Estado es notable la presencia de monumentos geológicos. Muchos de estos monumentos se localizan

en áreas con gran potencial turístico, pero todavía poco desarrolladas. De esta manera, el DRM-RJ, en su función de Servicio Geológico Estatal, planteó, en 2000, el Proyecto *Caminhos Geológicos* con el principal objetivo de acercar la geología, en un lenguaje simplificado, a los ciudadanos comunes, contribuyendo al desarrollo turístico de algunas zonas y mejorando el conocimiento geológico de algunas áreas carentes de este tipo de información. El proyecto se materializa a través de paneles explicativos sobre la evolución de los monumentos geológicos del Estado, donde se ha identificado los Puntos de Interés Geológico (Mansur y Erthal, 2003).

El proyecto se implantó inicialmente en la principal zona turística del Estado y hoy se han instalado 64 paneles explicativos distribuidos por todo el territorio. El lenguaje utilizado en los paneles intenta acercar a las personas los elementos y fenómenos geológicos observados mediante términos y expresiones fácilmente comprensibles. El objetivo es divulgar el conocimiento de la comunidad científica usando palabras y conceptos fácilmente asimilables por el ciudadano común. Es una iniciativa pionera del Estado de Río de Janeiro y cuenta con el apoyo de TURISRIO - Cía. de Turismo do Estado do Rio de Janeiro y el DER - Departamento de Estradas de Rodagem (sección de carreteras). Una de las fortalezas de los *Caminhos Geológicos* es que la sociedad científica ha apoyado el proyecto desde su inicio con la colaboración entusiasta de las universidades, las empresas públicas y centros de investigación, además del apoyo de compañías privadas, ONGs y ayuntamientos.

El Proyecto *Caminhos Geológicos* tiene una función múltiple: científica, cultural, educativa, turística y ecológica. Científica y educativa porque proporciona al ciudadano, en un lenguaje accesible, una información antes restringida al mundo académico. El valor turístico y cultural se adquiere porque los paneles atraen el interés por el territorio, el paisaje y su evolución. Ecológico, porque el conocimiento de los conceptos geológicos despierta en el ciudadano un respeto por la naturaleza, y por la importancia del medio geológico como un elemento más del paisaje que hoy se puede disfrutar.

Los resultados obtenidos hasta la fecha por el Proyecto *Caminhos Geológicos* han permitido constatar que es posible mejorar el potencial turístico de las zonas donde se han instalado paneles. Más allá del reconocimiento por parte de las administraciones públicas, los mismos ciudadanos del entorno de los lugares elegidos han valorado muy positivamente la instalación de los paneles. La información contenida en ellos ha permitido valorizar el patrimonio geológico y divulgar temas sobre la evolución del planeta, el paisaje, o los seres vivos.

3. OBJETIVOS

El Proyecto *Caminhos Geológicos* se orienta a un objetivo general: promover la difusión del conocimiento geológico del Estado de Río de Janeiro co-

mo base para la preservación de sus monumentos geológicos, verdadero patrimonio de todos los ciudadanos.

Con esta idea de fondo, persigue los siguientes objetivos específicos:

- Reconocer y conservar los monumentos geológicos del Estado do Rio de Janeiro;
- Divulgar el conocimiento geológico entre las comunidades y también para los profesionales y ciudadanos en general;
- Motivar el desarrollo socio-económico relacionado con la geología; y
- Fortalecer el potencial turístico de las áreas, creando nuevos circuitos turísticos con una propuesta ecológica, científica y cultural.

4.- METODOLOGÍA

4.1 - Criterios para la selección del emplazamiento y consideraciones técnicas

El proyecto focaliza su atención en la divulgación del conocimiento geológico para cualquier ciudadano. De esta manera, el lugar elegido para la implantación de un panel debe ser de fácil acceso y tener en cuenta todas las garantías de seguridad pa-



Figura 2. Panel secundario en BR-101 que indica la localización del sitio.



Figura 3. Panel de señalización secundario en la carretera - acceso a la playa de Atafona.

ra los posibles visitantes. El cartel debe instalarse en un lugar muy visible y, si posible, complementar su presencia con una señalización secundaria, para llamar la atención de los conductores o peatones sobre su existencia (Figs. 2 y 3).

El lugar debe permitir que los visitantes se detengan e instalen cómodamente delante del panel para leer su contenido y, en el caso de carreteras, los alrededores deben estar dotados de un aparcamiento. Los paneles no deben impedir la visualización del lugar que se ha señalado (Fig. 4) y, a su vez, deben seguir las recomendaciones constructivas que dicten las ordenanzas municipales adoptadas por las administraciones competentes. Los paneles en las playas deben poseer una estructura de refuerzo (Fig. 5) que los proteja del efecto los vien-



Figura 4. El Pão de Açúcar es el monumento geológico señalado.



Figura 5. Panel instalado delante de la Biblioteca Nilo Peçanha - Faro de São Tomé.



Figura 6. Soporte hecho de madera



Figura 8 Este panel invita al turista a conocer la geología de la isla y del continente. La información está disponible en inglés y portugués (en cada lado del panel).



Figura 7. Panel anclado en un muro con tirantes de hierro.



Figura 9. Los Autores de dibujos del panel instalados en São José de Ubá.

tos y si posible estar realizados con materiales como el acero inoxidable y aluminio para reducir el efecto de la corrosión provocada por el aire del mar. En general, en cualquier emplazamiento, es importante observar la dirección del viento dominante para que el panel no ofrezca resistencia.

Para los soportes de los paneles se ha utilizado madera (Fig. 6), hierro galvanizado o aluminio. Son fijados en el suelo con cemento, piedra y arena. También se han utilizado tirantes de hierro para anclarlos en algunos muros (Fig. 7).

La información geológica (texto e ilustraciones) es diseñada mediante ordenador, con programas del tipo CorelDraw, y una vez terminada, se imprime en láminas adhesivas utilizando tintas con protección UVA y UVB, lo que protege el panel de la acción del agua de la lluvia y de la radiación solar (Fig. 8).

Los costos de ejecución son muy variables. Pueden oscilar entre los 100 y los 1000 Euros, en función de los materiales utilizados y los aspectos constructivos.

4.2. Criterios para la elaboración del texto

El lenguaje utilizado en los paneles persigue acercarse todo lo posible a una comprensión muy amplia por parte de una gran proporción de ciuda-

danos expresando en términos sencillos las informaciones generadas por la comunidad científica. Por ejemplo, la comparación entre la definición de una brecha y el uso de hormigón, para explicar la unión entre sus componentes en un panel del Parque Municipal de Nova Iguaçu (Guedes & Mansur, 2004).

Los textos deben ser cortos y objetivos. Cada concepto, aunque se considere muy simple (por ejemplo, la erosión), debe ser explicado. Deben evitarse los glosarios. En los primeros paneles elaborados para el proyecto los glosarios fueron utilizados y, hoy, después de 5 años de experiencia, han dejado de emplearse. Sus contenidos son mucho más simples, con menos textos y más ilustraciones y cuadros cuyas leyendas trabajan como "diccionario" para el fenómeno que uno pretende describir, como el panel de la Ilha do Cabo Frio (Fig. 10), en Arraial do Cabo (Sichel et al., 2005).

Otro aspecto de la elaboración de textos es la dificultad para la descripción de eventos/episodios que uno no puede ver (Medeiros, et al. 2006). Este era el caso de la señalización del Alto Estrutural de Cabo Frio (Mohriak et al., 2006), estructura "invisible" que separa las cuencas petrolíferas de Campos y de Santos, las dos localizadas mar dentro y, por consiguiente, también "invisibles" para las personas. En este caso, se optó describir los métodos di-

PONTO DE INTERESSE GEOLÓGICO: Escola Municipal Pedro Teixeira de Siqueira

Água mole em pedra dura ...

O nosso planeta é muito antigo. Segundo os geólogos, que são os profissionais que estudam a Terra (sua evolução e a dos seres vivos), ele tem cerca de 4,5 BILHÕES DE ANOS.

Assim como os seres humanos que têm uma aparência quando bebê, mudam na infância, no adolescência, na vida adulta, até ficarem bem velhinhos, a Terra sem sofrer transformações ao longo de sua história geológica.

Estas transformações podem ocorrer tanto no interior da Terra quanto na sua superfície. Neste painel vamos tratar um pouco da transformação da Terra na sua superfície.

No dia 26 de outubro, feito com muita criatividade pelos alunos e professores da Escola Municipal Pedro Teixeira de Siqueira, em São José de Ubá, são apresentadas importantes pesquisas que levan à formação de solos pela transformação da rocha quando submetida à ação da água. O processo descrito é denominado **INTEMPERISMO**.

INTEMPERISMO

É o resultado da ação da água, dos ventos, do calor, do frio e dos seres vivos sobre as rochas que estão na superfície da Terra, provocando seu desgaste e decomposição. O intemperismo pode ocorrer:

- A) pela desagregação da rocha e separação das grãos (ou minerais) que as formam. Isto pode ocorrer, por exemplo, pelas variações de temperatura ao longo dos dias e das noites e também ao longo das estações do ano, fazendo com que a rocha vá se contraindo e dilatando e, assim, quebrando-se em pequenos pedacinhos. Também, as raízes das plantas podem crescer, envolver e queimar pedacinhos de rochas.
- B) porque as rochas se formam no interior da Terra, onde as condições são bem diferentes do que na superfície. Assim, quando a rocha entra em contato com as condições de superfície, ela fica em desequilíbrio e, portanto, começa a sofrer. Para este tipo de intemperismo, deixamos-se a ação da água da chuva (compostos de elementos e compostos retirados da atmosfera), que atua a rocha exposta, aproveitando-se de suas fraturas (ver Fotografia 1), dando origem a novos componentes para as rochas, sendo que estas são submetidas nas condições da superfície da Terra.



Mapa de Localização - mostra a localização da escola em relação ao município de São José de Ubá, municípios vizinhos e ao Estado do Rio de Janeiro. A escala do mapa é de 1:200.000 (1 cm no mapa representa 20 km), o que significa que cada centímetro no mapa corresponde a



Fotografia 1 - a água da chuva entra pelas fraturas das rochas, alterando-as. As plantas, ao fixarem suas raízes nas zonas de fraturas, também ajudam a causar o intemperismo.

O material serve como suporte para a fotografia, no qual, com o seu presença no foto é possível obter o tamanho de que se quer mostrar, já que sabemos o tamanho de um material.

Em algumas foram traçadas algumas linhas de fratura da rocha (fraturas), por onde a água infiltra.

EROSÃO

Os produtos do intemperismo são sujeitos a outros processos da natureza como: **erosão** e **transporte**. O intemperismo gera o desintegro das rochas, produzindo grãos de areia, lamas e fragmentos de rocha. O deslocamento desse material da rocha intemperizada é chamado **EROSÃO**, que é o processo geológico de estrutura da Terra. O **TRANSPORTE** desse material para as áreas mais baixas da superfície da Terra pode ser realizado pela água ou pelo vento.

Rios e mares sofrem a ação da água do chuva, água de rios, do vento, do gelo, dos mares e suas ondas, produzindo a erosão (material) e o transporte do material até atingir um ponto de acumulação (bancos, mares e lagoas), formando as áreas de praias e de rios, as dunas e as lamas de planícies.

ASSOREAMENTO

A vegetação serve para diminuir a força das gotas de chuva sobre a terra, funcionando como um guarda-chuva para sua produção. Quando a vegetação é retirada e a chuva forte, a água desagregada é erodida e transportada para as regiões mais baixas que, no caso de São José de Ubá, são o rio São Domingos e seus afluentes. Da mesma forma, as matas ciliares funcionam como uma barreira para impedir que o material erodido e transportado pelas águas do chuva cheguem ao rio.

Portanto, quando não há o proteção das matas, todo o material erodido é arrotado pelas águas e vai parar dentro do rio. Com isto, o canal do rio fica cheio de areia e lama, impedindo que ele corra livre. Este fenômeno é chamado de **ASSOREAMENTO**. Isto pode ser muito perigoso porque ajuda a causar os enchentes.



Desenho de alunos Natália Pereira Gomes, Tereza Eusebio e José Fossé. Professora Edna Aparecida da Fonseca Santos - 2015. 2004. Neste desenho, onde a rio está protegido pela vegetação, o produto do intemperismo das rochas não tem a possibilidade de chegar no canal do rio, assoreando-o.

"A Terra levou alguns bilhões de anos para construir as rochas, os minerais, as montanhas e os oceanos. Proteja esta obra-prima!"



Figura 10. Panel instalado em la Escola Municipal Pedro Teixeira de Siqueira, em São José de Ubá.

rectos e indirectos usados para estudar estas áreas y sus resultados.

Una técnica utilizada que despertó un gran interés de las personas por el proyecto fue el uso de los eslóganes para identificar a los sitios señalizados. Por ejemplo, el área de Búzios se denominó "El Himalaia Brasileiro", para despertar la atención por su pasado geológico. O, en el caso del yacimiento paleontológico de Sao José de Itaboraí, se eligió como título del panel "O berço dos mamíferos" (la cuna de los mamíferos). Estas frases provocan el interés de aquéllos que todavía no conocen la historia geológica del lugar, y otorgan una significación especial a la visita. La creatividad es un factor esencial para atraer a las personas para que se interesen en la lectura de los paneles. Aunque sea muy difícil captar su atención, sin embargo se verifica en la práctica que las dificultades se han superado porque la Geología atrae e interesa a los visitantes.

Algunos paneles se han elaborado para un público específico. Éste es el caso de los 12 paneles hechos para y por los estudiantes de las escuelas de São José de Ubá (Mansur et al., 2005). En este lugar, se propuso nuestra implicación en un proyecto para gestión de los recursos hídricos, en el que la educación medioambiental fue un aspecto importante. Con este objetivo fueron desarrollados cuadernos interactivos para dos niveles de enseñanza fundamental. Los materiales didácticos fueron distribuidos con el

apoyo de la Secretaria Municipal de Educação. Los dibujos y las composiciones de los niños demostraron el gran interés de los alumnos por los contenidos medioambientales tratados (Fig. 9). El material recogido, permitió al equipo del DRM-RJ analizar casi 200 dibujos. A partir de ellos se seleccionó un tema para cada escuela, y se confeccionó un panel específico combinando textos divulgativos con dibujos realizados por los niños y niñas (Fig. 10). De este modo se confeccionaron 12 Puntos de Interés Geológico. Además del aprendizaje relacionado con el contenido geológico de cada uno de los paneles, los estudiantes trabajaron otros aspectos como la lectura, las matemáticas, las artes plásticas, etc.

4.3. Las ilustraciones, mapas y cuadros

Los paneles deben otorgar un gran protagonismo a las ilustraciones. Las fotografías, gráficos y esquemas deben elegirse seleccionando aquellas que aporten una información más adecuada de la idea que se intenta transmitir.

La inclusión de mapas, del tipo "Usted está aquí", son importantes para situar al visitante. En ellos deben mostrarse accesos y otros puntos conocidos. Los dibujos que reflejan secuencias evolutivas de una área (Tupinambá et al., 2001) permiten ilustrar los procesos geológicos a lo largo del tiempo y ayudan a la comprensión del fenómeno.

También es importante explicar la función de la escala en las fotografías geológicas, en especial la presencia de objetos (como lapiceros, martillos, monedas, etc.) para que la dimensión de las figuras sea entendida. En mapas, la escala es explicada por la relación entre la distancia real y su representación en centímetros con énfasis en la representación grafica).

4.4 Mantenimiento

El vandalismo que infelizmente está presente en casi todos los lugares y la acción de la lluvia, sol y viento ocasionan el deterioro de los materiales. Por otro lado, la evolución del conocimiento científico hace recomendable en ocasiones poner al día los textos de los paneles.

El mantenimiento de los paneles se realiza con la aplicación de nuevas pinturas, barnices y, a veces, la sustitución completa de las láminas adhesivas que contienen la información geológica. Al cabo de cierto tiempo, el panel entero necesita ser cambiado.

El mantenimiento de los paneles resulta imprescindible para que la imagen del proyecto sea preservada. DRM-RJ posee un equipo de mantenimiento que realiza visitas periódicas a todos los paneles (Fig. 11).



Figura 11. El mantenimiento periódico de los paneles hecho por la equipo del DRM-RJ.

5.- RESULTADOS OBTENIDOS

El Proyecto fue inaugurado en 2001 en Búzios y hoy es una realidad en 23 municipios del Estado de Río de Janeiro a través de 64 paneles interpretativos de la geología (Fig. 12). Estas cifras ya son significativas del éxito de la experiencia, pero reflejan los progresos obtenidos en otras dimensiones con la implantación del proyecto por lo que se refiere a la popularización de la información geológica entre la sociedad. El proyecto ha permitido también:

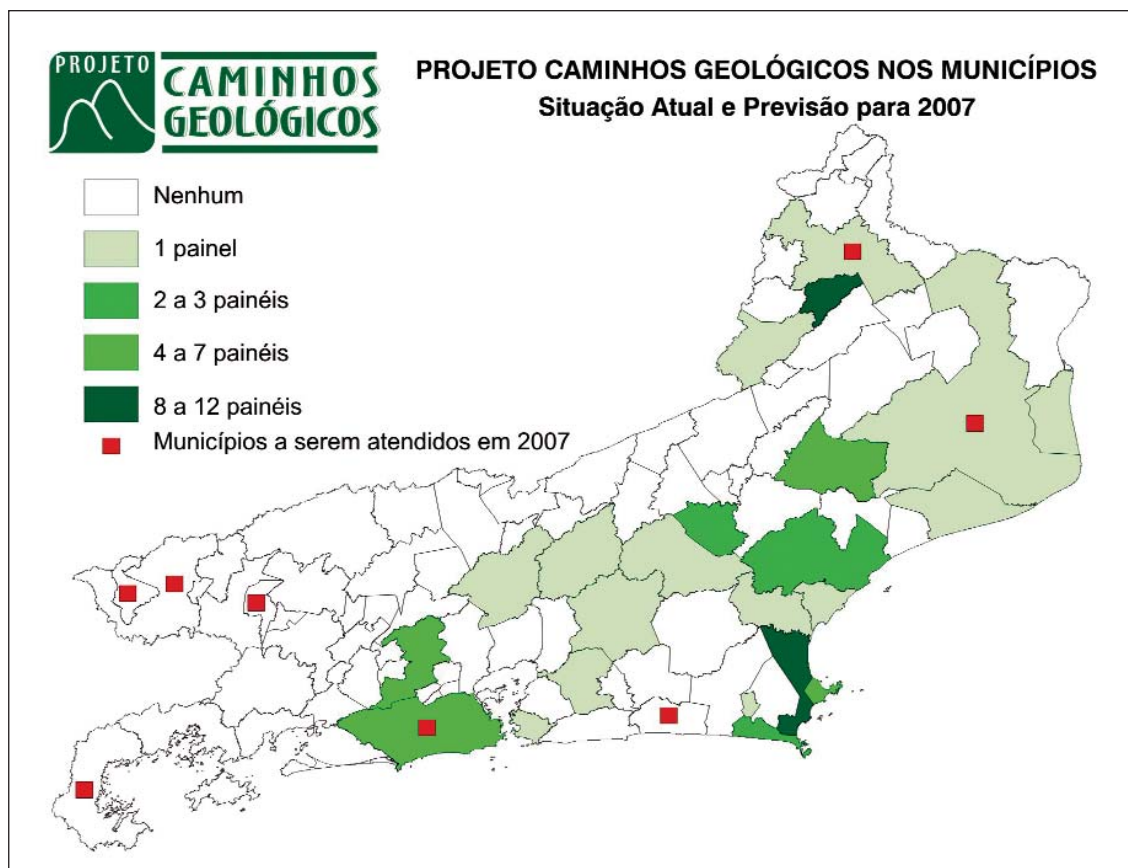


Figura 12. Mapa de situação de los paneles implantados y previsto para 2007.

- la catalogación de 300 Puntos de Interés Geológico y la indicación del asesor científico más adecuado para la elaboración del panel;
- la publicación de 6 cuadernos educativos destinados a las escuelas del ciclo elemental (Iguaba Grande, Cabo Frio, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo y São José de Ubá);
- la organización por parte del DRM-RJ de 2 Simposios Brasileños de Patrimonio Geológico, en el Congreso Brasileño de Geología de 2004 y 2006;
- la obtención de dos premios: la medalla de la Sociedad Brasileña de Geología y un homenaje de SBG;
- la impartición de más de cien de conferencias relacionadas con el proyecto en distintos eventos y reuniones (de geología, historia, turismo, educación medioambiente, etc.), alguno de nivel internacional;
- el reconocimiento de la sociedad técnico-científica; entre otros.

6. LAS CONQUISTAS PRINCIPALES

- (a) En octubre de 2003, dos áreas en Búzios, balneario de proyección internacional y que sufre gran presión de la construcción civil, fueron protegidas por el Gobierno del Estado, a través de INEPAC en cuyo proceso la geología fue considerada una patrimonio cultural de la sociedad por la singularidad de las rocas existentes. La historia contada en los paneles fue la base para que los valores geológicos justificaran el proceso administrativo de protección que, hasta dónde es conocido, fue el primero del país que supuso un reconocimiento del patrimonio geológico.
- (b) En junio de 2004, el proyecto se implantó en el Parque Municipal de Nova Iguaçu. Este parque recibe más de 3.000 visitantes al mes y constituye uno de los únicos puntos de ocio natural en la zona. En el área hay evidencias de vulcanismo y se ha implantado 6 paneles.
- (c) En noviembre de 2004., en Iguaba Grande, se implantó un panel en una APA (Área de Proteção Ambiental) de la Serra de Sapatiba en un proyecto conjugado con la edición de un libro (y otras actividades en las escuelas y las asociaciones de residentes). En abril y mayo de 2007 se publicaron otros dos libros sobre la APA de Pau Brasil y APA de Mas-sambaba, como prolongación del proyecto con los mismos compañeros de 2004.
- (d) En junio/noviembre de 2005, en São José de Ubá, después de la presentación de cuadernos interactivos centrados en la preservación de la tierra y el agua en las escuelas locales, se elaboraron 12 paneles en los que se utilizaron los dibujos de los niños. De esta manera, todas las escuelas de esta pequeña mu-

nicipalidad pudieron instalar en sus patios un trabajo realizado por sus propios alumnos.

- (f) También en junio de 2005, en Cabo Frio, se celebró el Simposio Municipal de Geología y Botánica de Cabo Frio, el primero de nivel municipal del que se tienen las noticias en Brasil. En este evento, además de las conferencias, se organizó un itinerario geológico para aproximadamente 100 maestros de enseñanza municipal, pescadores, empleados públicos, estudiantes y ciudadanos en general.
- (g) En Cabo Frio se instaló uno de los paneles del proyecto en una Reserva Ecológica privada, la Reserva de Tauá, donde existe una paleolaguna que indica la variación del nivel del mar a lo largo del tiempo. El panel se implantó a petición de los propietarios de la zona, y hoy está construyéndose una litoteca con las rocas de la zona en la reserva. Este sitio fue aceptado por SIGEP para ser indicado al Patrimonio Natural de la Humanidad - UNESCO.
- (j) En 2007 está acabándose, con el patrocinio del Gobierno Federal - MMA, un Sistema de Información Geográfica en Ecoturismo en el Parque Nacional de la Serra dos Órgãos, como parte de un proyecto de divulgación para Internet.
- (k) En 2007, se han organizado tres eventos/acciones centradas en la Geología y el Patrimonio Geológico con la participación directa del equipo de DRM-RJ: el segundo simposio municipal de Geología de Cabo Frio; la sección temática sobre patrimonio paleontológico en el XX Congreso brasileño de Paleontología; y sección temática sobre patrimonio geológico en el Simposio de Geología del Sudeste.
- (m) En 2007 el equipo del proyecto está trabajando en la divulgación y preservación de patrimonio geológico de interés científico y didáctico, apoyando a la Prefeitura de Volta Redonda en la divulgación y recuperación de un panel de la Cuenca Sedimentaria de Volta Redonda con la construcción de una plataforma que evite los efectos de la erosión que estaban deteriorando la instalación.

7.- CONCLUSIONES

El Proyecto *Caminhos Geológicos* se ha convertido en una exitosa experiencia en la divulgación del conocimiento geológico. La actuación del equipo en divulgar los objetivos y la metodología del proyecto está promoviendo la implantación de iniciativas similares en otros estados del país. Con ello, se está cumpliendo uno de los objetivos principales del proyecto: la promoción de la ciencia entre la población.

Este proyecto también está generando un valor turístico añadido para las áreas dónde fue implantado, a la vez que contribuyen a la divulgación del conocimiento y la preservación de los monumentos geológicos y del medio ambiente. Un resultado de largo plazo será la educación de las nuevas generaciones para la preservación medioambiental del planeta y para el conocimiento científico.

Nuestra experiencia puede servir de ejemplo para emprender iniciativas parecidas en otros contextos geográficos.

8.- EL ESLOGAN DEL PROYECTO

“La Tierra tomó algunos billones de años para construir las rocas, los minerales, las montañas y los océanos. ¡Proteja esta obra maestra!”

9.- AGRADECIMIENTO

A los investigadores del fluminense de la geología por el apoyo al proyecto y por su disposición de compartir con nosotros el sueño de hacer llegar la geología a toda la sociedad.

10.- BIBLIOGRAFIA

Cortés, A.G. (1996). Inventario del Patrimonio Geológico. In MOPTMA - Min. Obr. Públ. Tranp. Med. Amb. *El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Madrid.

Guedes, E. & Mansur, K.L. (2004). O Projeto Caminhos Geológicos no Parque Municipal de Nova Iguaçu – RJ: O Caso do Poço do Escorrega. *Anais do 42 Congresso Brasileiro de Geologia*, Araxá. SBG.

Mansur, K.L. & Erthal, F.L.C. (2003). Preservação do Patrimônio Natural – Desdobramentos do Projeto Ca-

minhos Geológicos – RJ. *Anais do VIII Simpósio de Geologia do Sudeste - SBG - São Pedro, SP*.

Mansur, K.L., Freitas, P.L., Talarico, T.E., Capeche, C.L., Guedes, E., Guimarães, P.V. & Medeiros, F. (2005). Projeto Caminhos Geológicos nas Escolas: O Caso de São José de Ubá-RJ. *Anais do IX Simpósio de Geologia do Sudeste - SBG - Niterói, RJ*.

Medeiros, F., Mansur, K.L., Guimarães, P.V., Guedes, E., & Mohriak, W.U. (2006). Ponto de Interesse Geológico: Limite entre as Bacias de Campos e de Santos. Como ilustrar um monumento geológico submerso? *Anais do 43 Congresso Brasileiro de Geologia*. Aracaju – Sergipe – SE, S-17:p. 388.

Mohriak, W.U., Guimarães, P.V., Guedes, E., Mansur, K.L. & Medeiros, F. (2005). Ponto de Interesse Geológico: Limite entre as Bacias de Campos e de Santos. Projeto Caminhos Geológicos. www.drm.rj.gov.br [acceso: 22/05/2006].

Schmitt, R.S. & Mansur, K.L. (2000). Projeto Caminhos Geológicos. Texto inédito. Niterói. DRM-RJ.

Schobbenhaus, C. Campos, D.A. Queiroz, E.T., Winge, M. E., Berbert-Born, M.L.C. (Editores) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília.

Sichel, S., Araújo, A.L.N. & Guedes, E. (2005). Ponto de Interesse Geológico: Ilha do Cabo Frio - Arraial do Cabo. Projeto Caminhos Geológicos. www.drm.rj.gov.br [acceso: 22/05/2006].

Tupinambá, M. Nogueira, J.R. & Mansur, K.L. (2001). Ponto de Interesse Geológico: Furnas do Catete e Cão Sentado. Projeto Caminhos Geológicos. www.drm.rj.gov.br [acceso: 22/05/2006].

Uceda, A.C. (1996). El Patrimonio Geológico. Ideas para su Protección, Conservación y Utilización. In MOPTMA - Min. Obr. Públ. Tranp. Med. Amb. *El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Madrid. ■

Fecha de recepción del original: 10 octubre 2007.

Fecha de aceptación definitiva: 12 noviembre 2007.