

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA DEL PARQUE MUNICIPAL DEL ITIQUIRA, FORMOSA (GO), BRASIL

Camila Schlüter Vasconcelos*
João Batista Drummond Câmara**
Universidade de Brasília
Brasília - Brasil

Resumen: Este artículo evaluó la capacidad de carga física del Parque Municipal de Itiquira (PMI), localizado en el municipio de Formosa-GO, Brasil, como base para la elaboración de su plan de manejo y promoción del ecoturismo. Se utilizó el método elaborado por Miguel Cífuente que relaciona la preservación y conservación ambientales de los senderos con la evaluación de la infraestructura, de los equipamientos y del personal existentes. El cálculo fue hecho en base a los datos originales recolectados a través de entrevistas hechas a 110 visitantes. El PMI tiene dos senderos: uno pavimentado, con bancos, baños, bebederos y un parque infantil, que permite el acceso a la caída de agua de la cascada de Itiquira. El otro lleva al salto de Itiquira y no tiene infraestructura, presentando tramos con barrancos, erosionados y con piedras sueltas. En base al método adoptado, el número máximo de visitantes para el Sendero del salto fue estimado en 2.190 visitantes/año y para el sendero de acceso a la caída de la cascada, 37.595 visitantes/año. La media del número de visitantes/año informado por la administración del PMI es de 40.000, la cual está de acuerdo con la capacidad de carga efectiva calculada en 39.785 visitantes/año en relación a los recursos asignados.

PALABRAS CLAVE: capacidad de carga física, gestión ambiental, unidades de conservación, ecoturismo.

Abstract: Evaluation of the Physical Carrying Capacity of the Itiquira Municipal Park – Formosa (GO), Brazil. This article presents the evaluation of the physical carrying capacity of the Itiquira Municipal Park - IMP, located in the city of Formosa, state of Goiás, Brazil, for assisting in the preparation of its management plan and for the ecotourism. In this study the method developed by Miguel Cífuente was applied, which relates to environmental preservation and conservation of the tracks with the assessment of the infrastructure, equipment and existing staff. The estimate was based on original data collected in interviews with 110 visitors. IMP has two tracks: one paved with benches, bathrooms, drinking fountains and a playground, and allows access to the fall (well) of Itiquira waterfall. The other leads to the top of the Itiquira waterfall and has no infrastructure, with stretches of gullies and erosion, and loose stones. Based on the method used, the maximum number of visitors in the track to the top of the waterfall was estimated at 2,190 visitors / year and the access to the trail of the fall, 37,595 visitors / year. The average number of visitors / year reported by the administration of

* Graduada y Licenciada en Química por la Universidad de Brasília, Brasil. Especialista en Evaluación de Impacto Ambiental por la União Pioneira e Integração Social (UPIS), Brasília, Brasil. Maestranda en Política y Gestión Ambiental por el Centro de Desarrollo Sustentable de la Universidad de Brasília, Brasil. Se desempeña como Analista Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente (MMA). E-mail: camila.vasconcelos@mma.gov.br o camilanov@hotmail.com

** Graduado en Ciencias Biológicas por la Pontificia Universidad Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. Master en Ecología por la Universidad de Brasília, Brasil. Doctor en Desarrollo Sustentable por el Centro de Desarrollo Sustentable de la Universidad de Brasília. Se desempeña como Analista Ambiental del Instituto Brasileiro de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (IBAMA), Brasília, Brasil. E-mail: joao.camara@ibama.gov.br o jbcamara@superig.com.br

IMP is 40,000 visitors, which is in agreement with the calculated effective load capacity of 39,785 visitors / year compared to the resources allocated.

KEY WORDS: physical carrying capacity, environmental management, protected areas, ecotourism.

INTRODUCCIÓN

El aumento de la concentración poblacional en áreas urbanas ha despertado el interés de turistas por buscar actividades de ocio en áreas naturales. El senderismo y la contemplación de la naturaleza pueden ser clasificadas como actividades ecoturísticas, considerando el concepto de ecoturismo en un sentido amplio, el de turismo en la naturaleza (OMT, 2004; Swarbrooke, 2000).

Entre los años 2005 y 2010 la demanda del ecoturismo en Brasil por parte de los extranjeros creció 7,6 puntos porcentuales, que totalizan el 27% de las preferencias del turismo extranjero (MTur, 2011). Los viajeros que buscan entrar en contacto, observar o practicar actividades en la naturaleza llegan al 54% (ABETA, 2011). El Ministerio de Turismo y asociados desarrollan programas específicos para profundizar la calidad y seguridad del ecoturismo regional y local, como por ejemplo, el Programa Aventura Segura (MTur, 2011).

Con vistas al desarrollo socioeconómico, sumado al Mundial de Fútbol en 2014, el municipio de Formosa (GO) elaboró el Plan Municipal de Turismo y Desarrollo Sustentable (Brasil, 2011) a fin de planear la asignación de los recursos y mejorar el turismo local ya que se beneficia de la proximidad a la ciudad de Brasilia (DF). En este plan, el Salto do Itiquira es citado como la atracción turística más famosa de Formosa, distando 34 kilómetros del centro de la ciudad por camino pavimentado.

El Salto do Itiquira tiene 168 metros de altura y se localiza en las 48 hectáreas del área del Parque Municipal de Itiquira (PMI). El pozo formado por la cascada de agua no es apto para el baño, debido a la fuerza de la caída de agua. La vegetación característica de esa región es el bioma cerrado, que ocupa alrededor del 23% del territorio nacional (el 17% está en el Estado de Goiás) (MMA, 2011).

El PMI fue creado por medio del Decreto Municipal 26J, el 18 de mayo de 1973, que establecía la expropiación por utilidad pública de tierras contiguas al salto de Itiquira. La reglamentación del PMI ocurrió ocho años después de su creación, por medio del Decreto Municipal 132S, del 16 de septiembre de 1981, destinándolo como área de actividades turísticas y recreativas. El 23 de agosto de 1982, la prefectura firmó un contrato de concesión con la empresa Emprendimientos Turísticos S/A, para la explotación turística y recreativa del PMI. El contrato tenía una duración de 30 años con perspectiva de renovación por igual período. La empresa Emprendimientos Turísticos S/A tenía diez años de plazo para consolidar las obras de infraestructura definidas en los términos de la concesión, buscando la atención de las necesidades de los visitantes, entre ellas: construcción de los accesos a

los atractivos de las visitas, con la debida seguridad; construcción de conserjería, sanitarios públicos, bar y dos miradores en lo alto de la sierra do Itiquira, con senderos de acceso.

Según el resultado de la investigación de campo y de acuerdo con Botelho (2005), el salto do Itiquira es considerado por los visitantes el principal atractivo del parque. El número medio de visitantes por año que informó la administración es de 40.000. Con la debida asignación de recursos y la implementación de un plan de manejo podrá aumentar el flujo de visitantes. El aumento del número de visitantes contribuye directamente a elevar los ingresos, tanto del explotador como del municipio, que recibe el 10% del total de las tasas de ingreso recaudadas por el PMI, además del ingreso generado indirectamente por la visita al salto.

La promoción del ecoturismo en el PMI debe estar acompañada de un plan de manejo, que mantenga el equilibrio ambiental en la unidad. Para eso, el estudio de la capacidad de carga de las áreas naturales es un importante instrumento y componente de un plan de manejo a fin de explotar al máximo los bienes y servicios ambientales ofertados por esas áreas preservando sus características originales.

El método propuesto por Cifuentes (1992) busca identificar la relación existente entre los niveles de uso de un área natural y los límites cuantitativos de lo que el ecosistema puede soportar. Eso se hace por medio de la evaluación de la infraestructura, los equipamientos y el personal para la gestión del área natural. Contribuye, de esa forma, al equilibrio entre la explotación económica y la protección del patrimonio natural local.

La determinación de la capacidad de carga en el PMI utilizando el método desarrollado por Miguel Cifuentes provee información relevante para la implementación del plan de manejo, buscando la preservación y conservación del medio natural y el aumento del grado de satisfacción de los visitantes. Además, proveerá bases para el desarrollo socioeconómico local por medio del incremento de la actividad ecoturística. En ese sentido, el estudio de la capacidad de carga debe alinearse con los objetivos del Plan Municipal de Turismo y Desarrollo Sustentable del Municipio de Formosa (GO).

CAPACIDAD DE CARGA DE LAS VISITAS

El principio de la capacidad de carga está asociado al usufructo máximo de un bien o servicio natural ofertado sin que haya cambios en sus características iniciales. El objetivo del estudio de la capacidad de carga es estimar la cantidad óptima de explotación del recurso o servicio, manteniendo la condición de equilibrio del sistema natural. La idea de emplear la capacidad de carga para planear el manejo de unidades de conservación (UCs) nació en Estados Unidos en la década de 1930, pero la primera referencia de aplicación del concepto es de 1964. Adaptada del término usado en los estudios ligados al manejo del pasto, la capacidad de carga en recreación fue definida como el número máximo de visitantes (día / mes / año) que una determinada área natural puede soportar

antes de que se modifiquen sus características (Takahashi, 1997). En esta perspectiva y, considerando los aspectos de comportamiento de los usuarios y las cuestiones socioeconómicas y culturales, Elizabeth Boo (1990) define a la capacidad de carga como el número de visitantes (día/mes/año) que un área puede soportar, antes que se modifique el medio físico y socio-cultural.

La capacidad de carga, cuando es aplicada en las UCs, busca planear la visita y las actividades recreativas. Es definida por Villalobos (1991) como la capacidad física, biológica, social y psicológica de sustentación de las áreas en cuestión, sin alterar la calidad ambiental o la satisfacción de los visitantes. La capacidad de carga física identifica los límites físicos de la infraestructura, de los servicios ofertados y de los recursos y servicios ambientales (biológicos) existentes en una UC y sus posibles efectos de deterioro del medioambiente. La capacidad de carga psicológica está relacionada con la evaluación comparativa de la satisfacción de los visitantes, por medio de la metodología que establece el número máximo de personas que pueden utilizar un área sin que se pierda bienestar en la experiencia de los visitantes. Puede ser considerado como el límite a partir del cual los visitantes irán a buscar destinos alternativos. La capacidad de carga social puede ser obtenida por medio de la comparación del límite de la tolerancia de la comunidad residente en relación a los visitantes de la UC, en caso de que ella sea habitada.

Por su parte, la capacidad de carga ambiental busca saber cuánto impacto producido por los humanos es capaz de absorber o soportar el recurso natural, para que se conserve el equilibrio del ecosistema. Está directamente relacionada con el uso de los recursos naturales, la degradación ambiental y el desarrollo sustentable. El lanzamiento de residuos en el medioambiente, por ejemplo, provoca una modificación del flujo de los servicios ofertados por él, lo que por consiguiente afecta el nivel de bienestar de los individuos (Motta & May, 1992).

El uso óptimo de los recursos naturales asociado a su capacidad de soporte lleva a la maximización del nivel de bienestar del individuo (Silva, 1999). Por lo tanto es necesario que las limitaciones ecológicas sean integradas a la planificación de la UC, buscando la preservación y conservación de las áreas naturales y el desarrollo del turismo sustentable.

Las visitas a las áreas naturales protegidas pueden estar asociadas al cobro de ingresos. De esta forma, bajo la óptica económica el límite de la capacidad de visitas pasa a darse en función del ingreso de los visitantes (Buckley, 1999).

Usando la metodología propuesta por Cifuentes se realizaron estudios de la capacidad de carga en el Monumento Nacional Guayabo (Costa Rica) y en el Parque Nacional de la Sierra da Canastra (Minas Gerais, Brasil). El primero, realizado por Cifuentes et al. (1999) buscó estimar la capacidad de carga turística de las áreas de uso público (vereda *Los Montículos*, vereda *Natural*, área de picnic y área de acampe) del Monumento Nacional Guayabo y sugerir medidas que contribuyan a mejorar el manejo de las visitas. El estudio aplicado por Câmara (2006) en el Parque Nacional de la Sierra da

Canastra buscó orientar al Instituto Brasileño de Medioambiente y Recursos Naturales Renovables (Ibama) en cuanto al manejo de los impactos de las visitas y al control del número de visitantes para cada tipo de sendero y atractivo.

METODOLOGÍA

El presente trabajo fue realizado por medio de la recolección de datos en el lugar de estudio. Se elaboró un cuestionario para verificar el perfil socioeconómico y las variables ambientales percibidas por los visitantes, que fue aplicado a 110 visitantes en los días 7, 8, 9 y 29 de abril de 2007. El tratamiento estadístico de los datos obtenidos fue realizado por medio del análisis multivariado, utilizando el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 15.0, para Windows.

El día 16 de junio de 2007 fueron relevados los datos relacionados con la infraestructura, equipamiento y personal disponible en el sendero del salto (Sendero 1) y de la cascada (sendero 2), además de la medición de los aspectos físicos y biológicos de cada uno, en base a un check-list. Para esto, se utilizaron los siguientes instrumentos: una máquina fotográfica digital, modelo Olympus X – 760; un GPS Garmin Etrex Vista C y una cinta métrica de 10 metros (Vasconcelos et al., 2007).

El método desarrollado por Cifuentes (MMC) ofrece procedimientos fáciles, rápidos y útiles para determinar la capacidad de carga de las unidades de conservación. No se pretende solucionar los problemas observados sino dirigir los objetivos de manejo y los niveles de uso hacia los límites cuantitativos del ecosistema. El MMC aborda cuestiones relacionadas con la infraestructura, falta de personal capacitado, dificultad de manejo, insuficiencia de información y dificultad de acceso al sistema de equipamiento de tecnología avanzada a corto plazo (Cifuentes, 1992). Este método de capacidad de carga puede ser aplicado en tres niveles: Capacidad de Carga Física (CCF), Capacidad de Carga Real (CCR), Capacidad de Carga Efectiva (CCE).

La CCF es obtenida por el límite máximo de visitantes en un área definida y en un determinado tiempo, y es expresada en la ecuación:

$CCF = (S/sp) * NV$, donde:

S = superficies disponibles

sp = superficie usada por cada visitante

NV = número de veces que el sendero puede ser visitado por más de un visitante por día.

Entonces, NV es definido por la expresión:

$NV = H_v / t_v$, donde:

H_v = horario de funcionamiento.

t_v = tiempo necesario para visitar el sendero.

La CCR es la determinación del límite máximo de visitantes, aplicándose los factores de corrección que limitan su actividad, factores compuestos por diversas variables de orden físico, ecológico, social, entre otros. Esos factores consideran el ambiente visitado, y no al visitante. El cálculo de la CCR es expresado por la ecuación:

$$CCR = CCF * FC1 * FC2 * FC3 (...) * FCn, \text{ donde:}$$

FC: factor de corrección expresado en porcentaje, calculado por la fórmula;

$FC = 1 - (ML/MT)$, donde ML es la magnitud limitante de la variable y MT es la magnitud total de la variable.

El factor de precipitación (Fcp), por ejemplo, es obtenido por medio del cálculo de la relación del total de horas de lluvia por año por la cantidad total de horas en que el atractivo está abierto, descontado del total de oportunidades posibles (100%). La relación (hl/ht) expresa las oportunidades de acceso impedidas para el usufructo del atractivo debido a las precipitaciones. Así, el tiempo en que el visitante podrá disfrutar del atractivo es expresado por la ecuación:

$$Fcp = 1 - hl/ht, \text{ donde:}$$

hl = horas de lluvia limitantes por año

ht = horas del año en que el parque está abierto

La CCE es estimada por medio de la relación de la CCR y la capacidad de manejo (CM) del lugar. La CM depende de la disponibilidad de recursos humanos y financieros, infraestructura y equipamientos. O sea, se modifica en función de cuestiones físicas y/o políticas, influenciando directamente el valor de la CCE. Así, la CCE es obtenida por el límite máximo de visitantes que se puede permitir en un área, dada la capacidad para ordenarlos y manejarlos, siendo expresada por la ecuación:

$$CCE = CCR * (CM/100), \text{ donde:}$$

CCE: capacidad de carga efectiva

CCR: capacidad de carga real

CM: porcentaje de la capacidad de manejo óptima

La CM es calculada por medio de la media aritmética de los valores obtenidos de la evaluación de las variables infraestructura, equipamiento y personal, estimados en base a los datos de la Tabla 1.

Tabla 1: Escala porcentual para la clasificación de los valores

Porcentaje	Valor	Clasificación
≤ 35	1	Malo
36 – 50	2	Insatisfactorio
51 – 75	3	Regular
76 – 89	4	Satisfactorio
≥ 90	5	Óptimo

Fuente: Cifuentes et al. (1999: 24)

De esta forma, la CM es expresada por la ecuación:

$CM = (Infr + Eq + Pess / 3) * 100$, donde:

Infr: infraestructura

Eq: equipamiento

Pess: personal

RESULTADOS

Determinación de la capacidad de carga

Los senderos en estudio del PMI fueron el sendero del salto (Sendero 1) y el sendero de la cascada (Sendero 2). El sendero 1 tiene 928 metros de extensión, y presenta un grado de dificultad mayor que el sendero 2, ya que tiene tramos degradados, presencia de barrancos, erosión, raíces expuestas y fuertes inclinaciones. El sendero 2 tiene 485 metros pavimentados en toda su extensión y es el principal sendero del parque, pues proporciona la mayor parte del entretenimiento para los visitantes y posee baños, bebederos, parque infantil, basurines y bancos.

Capacidad de carga física (CCF)

El tamaño obtenido para el sendero 1 fue de cerca de 928 metros lineales y se estimaron 6 metros lineales (Mitraud, 2001) de superficie usada para cada visitante. El área total obtenida en el sendero 2 fue de 2.464,80 metros cuadrados, determinando 12 metros cuadrados (Petrocchi, 2001) de superficie para cada visitante. El tiempo de permanencia en ambos senderos es de 9 horas diarias. La capacidad de carga física es calculada de la siguiente forma:

$CCF = (S/sp) * NV$, donde:

S = superficies disponibles

sp = superficie usada por cada visitante

NV = número de veces que el sendero puede ser visitado por más de un visitante por día.

Entonces, NV es definido por la expresión:

$NV = H_v / t_v$, donde:

H_v = horario de funcionamiento.

t_v = tiempo necesario para visitar el sendero.

Sendero 1:

$$NV = [(9h/día) / (1h/visitas/visitantes)] = 9 \text{ visitas / día / visitante}$$

Sendero 2:

$$NV = [(9h/día) / (0,33h/visitas/visitantes)] = 27,27 \text{ visitas / día / visitante}$$

Entonces:

$$\text{Sendero 1: } CCF = (928 / 6) * (9 / 1) = 1.392 \text{ visitas/día}$$

$$\text{Sendero 2: } CCF = (2464,80 / 12) * (9 / 0,33) = 5.601,26 \text{ visitas/día}$$

Capacidad de carga real (CCR)

Para la CCR hay una serie de factores de corrección para cada particularidad de los senderos 1 y 2. Los factores de corrección considerados en este estudio fueron:

- Factor de erosionabilidad (sendero 1)
- Factor de accesibilidad (senderos 1 y 2)
- Factor de precipitación (senderos 1 y 2)
- Factor solar (senderos 1 y 2)

Factor de erosionabilidad (F_{cero})

En el sendero 1, de los 928 metros de extensión, se detectaron 235 metros más sensibles a la erosión. Teniendo como referencia los datos de la Tabla 2, que relacionan la inclinación del terreno con el grado de erosionabilidad, 150 metros de los 235 metros más sensibles presentan un alto grado de erosionabilidad y 85 metros tienen un grado medio.

Tabla 2: Relación de la inclinación del terreno para la clasificación del grado de erosión

Inclinación	Grado de erosión
< 10%	bajo
10% - 20%	medio
> 20%	alto

Fuente: Cifuentes et al. (1999: 19)

Las áreas que tienen un alto y medio grado de erosionabilidad son las únicas consideradas significativas para establecer restricciones de uso. Como las áreas con alto grado de erosionabilidad presentan mayor riesgo, se determinó un factor de ponderación igual a 1,5 para estas e igual a 1,0 para aquellas con grado medio de erosionabilidad.

$$F_{\text{cero}} = 1 - \{[(ma * 1,5) + (mm * 1,0)] / mt\}$$

Donde:

ma = metros del camino con dificultad alta

mm = metros del camino con dificultad media

mt = metros totales del camino

Entonces:

$$F_{\text{cero}} = 1 - \{[(150 * 1,5) + (85 * 1,0)] / 928\} = 0,6659$$

Factor de accesibilidad (Fcac)

Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para recorrer los senderos hasta la llegada al salto o la cascada. Se consideraron los mismos grados de inclinación utilizados en F_{cero} . Fueron establecidas las siguientes categorías conforme los datos de la Tabla 3:

Tabla 3: Relación de la inclinación del terreno con la clasificación de la dificultad de acceso del sendero

Inclinación	Dificultad
< 10%	Baja
10% - 20%	Media
> 20%	Alta

Fuente: Cifuentes et al. (1999: 19)

Las áreas que tienen alto y medio grado de dificultad son las únicas consideradas significativas para establecer restricciones de uso. Como un alto grado representa una dificultad mayor comparada con la del grado medio, se determinó un factor de ponderación igual a 1,5 para las primeras, e igual a 1,0 para las de grado medio de dificultad.

$$F_{\text{cac}} = 1 - \{[(ma * 1,5) + (mm * 1,0)] / mt\}$$

Donde:

ma = metros del camino con dificultad alta

mm = metros del camino con dificultad media

mt = metros totales de camino

Entonces:

$$\text{Sendero 1: } F_{cac} = 1 - \{[(265 * 1,5) + (78 * 1,0)] / 928\} = 0,4876$$

$$\text{Sendero 2: } F_{cac} = 1 - [(141 * 1,0) / 2464,80] = 0,9427$$

Factor de precipitación (F_{cpre})

Entre los meses de octubre y abril, las precipitaciones ocurren con índices superiores a 100 mm/mes, caracterizando a este período como húmedo. Cerca del 50% de las precipitaciones anuales es registrada en los meses de noviembre, diciembre y enero. Durante los meses de junio, julio y agosto las precipitaciones son prácticamente nulas. La media de precipitaciones totales anuales es de aproximadamente 1.600 mm en esta región.

Se arbitraron 5 horas de los días de noviembre, diciembre, enero y febrero como período limitante para la visita del parque, debido a la gran cantidad de lluvias.

El factor precipitación es calculado por la expresión:

$$F_{cpre} = 1 - h_l/h_t, \text{ donde:}$$

h_l = horas de lluvia limitantes por año

h_t = horas del año que el parque está abierto

Entonces:

$$\text{Sendero 1: } F_{cpre} = 1 - (600/3285) = 0,8173$$

$$\text{Sendero 2: } F_{cpre} = 1 - (600/3285) = 0,8173$$

Factor solar (F_{csol})

Las visitas resultan incómodas entre las 10 y las 15 horas en las áreas sin cobertura, debido a que la radiación solar es muy fuerte. En el sendero 1, hay aproximadamente 763 metros sin cobertura vegetal intensa; y el sendero 2 presenta un área correspondiente a 228 metros cuadrados descubiertos.

Durante los cuatro meses de lluvia, se estimó una media de 2 horas diarias limitantes. En el resto del año, se consideraron 5 horas diarias limitantes.

El factor solar es definido por la expresión:

$$F_{csol} = 1 - [(h_{sl} / h_t) * (m_s/m_t)], \text{ donde:}$$

hsl = horas de sol limitante / año

ht = horas al año que el parque está abierto

ms = metros sin cobertura

mt = metros totales del sendero

Entonces:

Sendero 1: $F_{csol} = 1 - [(1.465/3.285) * (763/928)] = 0,6333$

Sendero 2: $F_{csol} = 1 - [(1.465/3.285) * (228/2.464,80)] = 0,9587$

Capacidad de carga real (CCR):

A partir de las aplicaciones de los factores de corrección mencionados, se calcula la capacidad de carga real mediante:

Sendero 1: $CCR = CCF (F_{cero} * F_{cac} * F_{cpre} * F_{csol})$

Entonces: $CCR = 1.392 (0,6659 * 0,4876 * 0,8173 * 0,6333) = 233,93$

Sendero 2: $CCR = CCF (F_{cac} * F_{cpre} * F_{csol})$

Entonces: $CCR = 5.601,26 (0,9427 * 0,8173 * 0,9587) = 4.137,36$

Capacidad de Manejo (CM)

La capacidad de manejo óptima es definida como el mejor estado de condiciones que la administración de un área protegida debe tener para obedecer algunas características en la planificación de sus actividades y objetivos. En el caso del PMI, el cálculo aproximado de la capacidad de manejo usó diversas variables: infraestructura, equipamiento y personal, enfocando sólo los factores que se relacionan con la gestión de impactos. Se contempló en el cálculo la infraestructura necesaria para el manejo del sendero y los impactos de su ausencia, estimada en términos porcentuales, como por ejemplo, escaleras y barandas en las áreas de declives acentuados y suelo resbaladizo.

Cada factor fue clasificado de acuerdo con los datos relacionados en la Tabla 4:

Tabla 4: Escala porcentual para la clasificación de los valores

Porcentaje	Valor	Clasificación
≤ 35	1	Malo
36 – 50	2	Insatisfactorio
51 – 75	3	Regular
76 – 89	4	Satisfactorio
≥ 90	5	Óptimo

Fuente: Cifuentes et al. (1999: 24)

Esa escala porcentual, adaptada de la Norma ISO 10004, utilizada y comprobada en estudios de evaluación de la calidad de los servicios ofrecidos por las empresas públicas, fue usada en la determinación de la efectividad de manejo del Monumento Nacional de Guayabo (Cifuentes et al., 1999).

Los datos referentes a las variables para el cálculo de la capacidad de manejo fueron recolectados en el trabajo de campo y proveídos por los trabajadores del PMI. La expresión matemática utilizada fue:

$$CM = (Infr + Eq + Pess / 3) * 100$$

Así, los valores obtenidos referentes a las variables infraestructura, equipamiento y personal están dispuestos en la Tabla 5 y 6.

Tabla 5: Valores obtenidos para la capacidad de manejo del sendero 1

Variables	Valor
Infraestructura	0,141
Equipamiento	0,688
Personal	0,500
Resultado	0,443
Capacidad de manejo	44,3 %

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Valores obtenidos para la capacidad de manejo del sendero 2

Variables	Valor
Infraestructura	0,763
Equipamiento	0,688
Personal	0,500
Resultado	0,650
Capacidad de manejo	65,0 %

Fuente: Elaboración propia

Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

La capacidad de carga efectiva representa el número ideal de visitantes que se debe permitir en el PMI, proporcionándoles calidad ecológica y bienestar. El cálculo es obtenido por medio de la siguiente expresión:

$$CCE = CCR * (CM/100), \text{ donde:}$$

CCR = Capacidad de Carga Real

CM = Capacidad de Manejo

Entonces:

$$\text{Sendero 1: } CCE = 244,38 * 0,443 = 108,26$$

Para un análisis del número total de visitas se debe dividir el valor obtenido por dos, considerando, de esa forma la ida y la vuelta del visitante en el sendero, ya que sufre el doble del impacto por persona. Esto sería diferente si fuera un sendero circular.

Entonces:

$$CCE = 108,26 / 2 = 54,13$$

$$\text{Sendero 2: } CCE = 4.322,13 * 0,650 = 2.809,38$$

Visitantes diarios y anuales

De acuerdo con la información suministrada por el administrador del PMI, cerca de 40.000 visitantes/año frecuentan el lugar.

Entonces:

Sendero 1

$$CCE = (54,13 \text{ visitas / día}) / (9 \text{ visitas / visitante / día}) = 6 \text{ visitantes / día}$$

$$6 \text{ visitantes / día} * 365 \text{ días} = 2.190 \text{ visitantes / año}$$

Sendero 2

$$CCE = (2.809,38 \text{ visitas / día}) / (27,27 \text{ visitas / visitante / día}) = 103 \text{ visitantes / día}$$

$$103 \text{ visitantes / día} * 365 \text{ días} = 37.595 \text{ visitantes / año}$$

Considerando que la capacidad de carga de visitantes al PMI está dada en función de las capacidades de carga de los senderos del salto y de la cascada, se infiere, por lo tanto, una capacidad de 39.785 visitantes al año para poder ordenarlos y manejarlos.

Identificación del perfil de los visitantes

Se aplicó a los visitantes del PMI un total de 110 cuestionarios, entre los días 7, 8, 9 y 29 de abril de 2007. La Tabla 7 sintetiza los datos referentes a los factores socioeconómicos de los entrevistados, donde se infiere que la mayoría de los visitantes estaba conformada por un público

joven, que tuvo acceso a la educación básica completa. Los niveles de ingresos se obtuvieron en base al salario mínimo igual a R\$ 380,00 (u\$S 179,25 considerando el valor del dólar turismo igual a R\$ 2,12)

Tabla 7: resultados en porcentaje del perfil socioeconómico de los entrevistados

Factores socioeconómicos	Resultados predominantes
Género	Masculino: 52,7% Femenino: 47,3%
Estado civil	Soltero: 41,8% Casado: 49,1%
Franja etaria	18 a 25 años: 30,9% 26 a 35 años: 36,4%
Grado de escolaridad	Nivel medio completo: 33,6% Superior completo: 33,6%
Renta individual	3 a 5 salarios mínimos: 38,4%
Renta familiar	6 a 10 salarios mínimos: 33,4%

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los visitantes entrevistados provenía de Brasília-DF (47,3%) y de Ciudades Satélites del Distrito Federal (26,4%). Los procedentes del estado de Goiás representaron el 22,8%, siendo el 7,3% representado por los residentes de Formosa-GO. Sólo el 3,6% llegaron desde otros estados. El 82,7% de los entrevistados retornaron el mismo día a su ciudad de origen. El medio de transporte utilizado por el 94,5% de los visitantes fue el automóvil particular.

Considerando los objetivos de los visitantes, de acuerdo con la información de la Tabla 8, se constató que la principal razón para visitar el PMI fue estar en contacto con la naturaleza, siendo el salto de Itiquira el atractivo natural más notable. Se detectó que la belleza paisajística (53,6%) fue uno de los principales criterios de elección para visitar el parque.

Tabla 8: resultados en porcentaje de la preferencia del visitante en cuanto a la visita al PMI

	Atractivo natural			Motivo de la visita	
	Salto de Itiquira	Rio Itiquira	Senderos del PMI	Contacto con la naturaleza	Actividad de Ocio
Preferencia de los visitantes	75,5%	10,0%	8,2%	49,1%	30,9%

Fuente: Elaboración propia

El precio del ingreso al PMI era de R\$ 10,00 (u\$S 4,72) por persona, con excepción de los niños de 5 a 9 años cuya entrada tenía un valor de R\$ 5,00 (u\$S 2,36) durante el año 2007. En una escala que varía entre óptimo, satisfactorio, regular, insatisfactorio y malo, el 40,0% de los visitantes indicó que estos valores son satisfactorios y el 24,5%, dijo que son regulares. Considerando la posibilidad de mejorar el Parque, el 45,5% estaba dispuesto a pagar R\$ 10,00 (u\$S 4,72) por la entrada y el

25,5%, R\$ 5,00 (u\$s 2,36). Ellos destinarían parte de este valor a infraestructura (37,3%), conservación del parque (26,4%), ocio (18,2%) y seguridad (13,0%).

En la evaluación general de la visita predominó -en una escala de óptimo a malo- con 56,4% el óptimo y 40,0% el satisfactorio. El número de visitas al parque de cada visitante indicó entre 1 a 3 veces por año (91,5%), durante los fines de semana (51,0%) y feriados (44,2%).

Por medio de la suma de los gastos totales de los 110 entrevistados, el valor monetario gastado en la visita al PMI fue estimado en R\$ 11.133,00 (u\$s 5.251,42).

CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

En general, se notó que los impactos más comunes en el sendero 1 son los procesos erosivos, principalmente en los 150 metros iniciales, y el pisoteo causado por la apertura del sendero sin la debida planificación. Existe un número elevado de raíces expuestas que amenazan la integridad de los árboles adyacentes (pérdida de hojas y desaparición). En otras extensiones, incluyendo la llegada al salto de la cascada, se produce lixiviación y degradación del suelo, comprometiendo la seguridad del visitante. Se recomienda la reestructuración de todo el sendero con señalización, barandas y escaleras en los tramos con pendientes y nivelaciones, a través de muros de contención en las áreas que lo necesitan. En el sendero 2, próximo a la cascada, se sugiere realizar mantenimiento en su totalidad porque hay piedras sueltas y rotas, y el suelo está resbaladizo.

En base al número de visitantes anuales indicado por el administrador del Parque (40.000) se constató que ese número está próximo al límite máximo computado por el presente estudio (39.785), teniendo en cuenta la capacidad para ordenarlos y manejarlos. En relación a la preservación y conservación, se sugiere la reducción del número de visitantes por año y/o la implementación de un plan de manejo adecuado a las especificidades del PMI, además de la recuperación, monitoreo y control de los impactos.

En base a la distribución de los visitantes por el parque, se recomienda aumentar la difusión del sendero 1 después de la recuperación de los tramos degradados y la asignación de equipamientos que faciliten el paso del visitante, proporcionándole seguridad. Mientras que es necesario controlar el número de visitas diarias, a fin de no superar la cantidad óptima, pues se trata de un área sensible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABETA (Associação Brasileira das Empresas de Ecoturismo e Turismo de Aventura)** (2011) Disponível em: < <http://aventurasegura.org.br/aventura-e-ecoturismo>>. Acesso em: 25 nov. 2011
- Boo, E.** (1990) "Ecotourism: the potentials and pitfalls". WWF, Washington
- Botêlho, A. F.** (2005) "Método de custo de viagem na valoração do Parque Municipal do Itiquira". Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) - Departamento de Economia, UnB, Brasília
- Brasil,** Prefeitura Municipal de Formosa-GO. (2011) "Plano municipal de turismo e desenvolvimento sustentável". Formosa
- Buckley, R. C.** (1999) "Carrying capacity: an ecological perspective". *Annals of Tourism Research* 26(3), 705-708
- Camara, J. B. D.** (2006) "Pesquisa: Parque Nacional Serra da Canastra, Minas Gerais". (relatório final não publicado)
- Cifuentes, M.** (1992) "Determinación de capacidade de carga turística em áreas protegidas". Série técnica, Informe técnico 194, Catie, Turrialba, pp.18-35
- Cifuentes, M.; Mesquita, C.; Méndez, J.; Morales, M.; Aguilar, N.; Cancino, D.; Gallo, M.; Jolón, M.; Ramírez, C.; Ribeiro, N.; Sandoval, E. & Turcios, M.** (1999) "Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo". WWF - CATIE, Turrialba
- Ministério do Meio Ambiente (MMA)** (2011) "Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: cerrado". MMA, Brasília
- Ministério do Turismo (MTur)** (2011) Disponível em: <<http://www.turismo.gov.br>>. Acesso em: 25 nov. 2011
- Mitraud, S.** (2001) "Uso recreativo no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha: um exemplo de planejamento e implementação". WWF, Brasília
- Motta, R. S. & May, P.** (1992) "Loss in forest resource values due to agriculture land conversion in Brazil". IPEA, Rio de Janeiro
- OMT (Organização Mundial do Turismo)** (2004) "Desenvolvimento sustentável do ecoturismo: uma compilação de boas práticas". Roca, São Paulo
- Petrocchi, M.** (1998) "Turismo: planejamento e gestão". Futura, São Paulo
- Plano Diretor do Município de Formosa / GO** (2003). Relatório Final consolidado. Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/down/planodiretor/PD_Formosa.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2007
- Silva, A. N.** (1999) "Ensaio sobre o crescimento populacional e a capacidade de suporte dos recursos naturais". Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) Departamento de Economia, UnB, Brasília
- Swarbrooke, J.** (2000) "Turismo sustentável: turismo cultural, ecoturismo e ética". Aleph, São Paulo
- Takahashi, L. Y.** (1997) "Limite Aceitável de Câmbio (LAC): manejando e monitorando visitantes". In: Congresso brasileiro de unidades de conservação, v. 1. Anais. Iap, Unilivre, Curitiba, pp. 445-464

Vasconcelos, C.S.; Camara, J. B. D. & Mercês, J. C. (2007) “Avaliação da capacidade de carga e valoração econômica do Parque Municipal do Itiquira – Formosa /GO”. Artigo (Especialização em Avaliação de Impactos Ambientais) UPIS, Brasília (trabalho não publicado)

Villalobos, J. E. R. (1991) “Determinación de capacidad de carga turística para el Parque Nacional Manuel Antonio”. Dissertação (Mestrado em Ciência Agrícolas e Recursos Naturais) Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba

Recibido el 13 del noviembre de 2011

Correcciones recibidas el 21 de enero de 2011

Aceptado el 29 de enero de 2011

Arbitrado anónimamente

Traducido del portugués