

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO
AMBIENTAL

CRISTINA ALVES NASCIMENTO

**SUBSÍDIOS PARA O PROGRAMA DE MONITORAMENTO
E GESTÃO DO USO PÚBLICO DO PARQUE NATURAL MORRO DO OSSO,
PORTO ALEGRE, RS.**

Sorocaba
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO
AMBIENTAL

CRISTINA ALVES NASCIMENTO

**SUBSÍDIOS PARA O PROGRAMA DE MONITORAMENTO
E GESTÃO DO USO PÚBLICO DO PARQUE NATURAL MORRO DO OSSO,
PORTO ALEGRE, RS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental, para obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental.

Orientação: Prof. Dr. Rogério Hartung Toppa
Coorientação: Prof. Dr. Celson Roberto Canto Silva

Sorocaba
2018

Nascimento, Cristina Alves

Subsídios para o Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público do
Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS. / Cristina Alves

Nascimento. -- 2018.

69 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus
Sorocaba, Sorocaba

Orientador: Rogério Hartung Toppa

Banca examinadora: Heros Augusto Santos Lobo, Ricardo Vicente

Ferreira

Bibliografia

1. Unidade de Conservação. 2. Uso Público. 3. Indicadores de impacto.
I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano – CRB/8 6979

CRISTINA ALVES NASCIMENTO

**SUBSÍDIOS PARA O PROGRAMA DE MONITORAMENTO
E GESTÃO DO USO PÚBLICO DO PARQUE NATURAL MORRO DO OSSO, PORTO
ALEGRE, RS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental, para obtenção do título de Mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental.
Universidade Federal de São Carlos.
Sorocaba, 7 de maio de 2018.

Orientador

Prof. Dr. Rogério Hartung Toppa
Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba

Examinador

Prof. Dr. Heros Augusto Santos Lobo
Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba

Examinador

Prof. Dr. Ricardo Vicente Ferreira
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

AGRADECIMENTO

Agradeço à Gestora do PNMO, Maria Carmem Sestren Bastos, pelo interesse em possibilitar meus estudos nesta Unidade de Conservação, bem como por todo o apoio fornecido durante a realização do mesmo. Agradeço à equipe Gestora do PNMO pela disponibilidade, pelo apoio e pelo conhecimento compartilhado nas diversas horas em campo.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Rogério Hartung Toppa, por aceitar o desafio de uma orientação à distância e estar sempre em prontidão para responder aos meus chamados desesperados. Agradeço ao meu Coorientador, Dr. Celson Roberto Canto Silva, pelo apoio presencial e pelas discussões acaloradas sobre cada vírgula de cada frase. Agradeço a ambos pela paciência, pelo suporte e pela confiança, apoiando-me nesse período conturbado e permanecendo me incentivando.

Agradeço aos demais mestres que me auxiliaram nessa jornada, dando o conhecimento e a experiência para cumprir cada etapa. Especialmente, aos componentes de minhas bancas de qualificação e defesa, Dr. Heros Augusto Santos Lobo, Dra. Eliana Cardoso Leite e Dr. Ricardo Vicente Ferreira, obrigada pela disponibilidade e pelas sugestões. Além disso, obrigada Dr. Iury de Almeida Accordi pela identificação da avifauna.

Agradeço aos amigos que permaneceram ao meu lado, especialmente, às amigas que encontrei na UFSCar e que, apesar da distância, estão cada vez mais perto da minha vida fora de lá. Obrigada pelas histórias malucas, pelas risadas, pelos ótimos momentos compartilhados, sem vocês eu não teria aprendido tanto. Do mestrado para a vida!

Agradeço aos meus pais, meus alicerces, pela importância que sempre deram a nossa educação e pela confiança que têm nas filhas que criaram. A minha irmã por falar o que eu preciso ouvir, quando eu preciso ouvir, e estar sempre pronta para me ajudar, por mais que ela não saiba que está ajudando. Obrigada a minha família por sempre me incentivar a aprender, pelo apoio e amor incondicionais, por ser a força que me ajuda a superar cada obstáculo.

RESUMO

NASCIMENTO, Cristina Alves. Subsídios para o Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS. 2018. 70 f.. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba, Sorocaba.

O Parque Natural Morro do Osso é uma Unidade de Conservação localizada em meio à intensa urbanização de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul. A área é rica em ambientes conservados e de fundamental importância para a flora e a fauna nativas, sendo aberta à visitação. Entretanto, não existem estudos que tratem dos impactos que esse uso atual e passado causa nas trilhas. Visto isso, este estudo objetivou gerar subsídios para a elaboração do Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público da área, tendo como objetivos específicos caracterizar o perfil da visitação e dos visitantes de sua Trilha de Educação Ambiental e avaliar indicadores de impacto do uso público nas suas trilhas. Foram analisados os registros da Administração do Parque, entre 2006 e 2015, e aplicados 125 questionários, entre junho de 2015 e maio de 2016. A área apresentou um aumento expressivo no número de visitantes agendados na última década, variando de 693 em 2006 para 2.114 em 2015. A principal categoria de visitantes foi a das instituições de ensino, predominantemente de nível fundamental e da rede pública. Os visitantes são majoritariamente do sexo feminino e têm até 15 anos, caracterizando-se como estudantes do ensino fundamental. Eles residem em Porto Alegre, mas visitam a área pela primeira vez, normalmente com sua instituição de ensino, principal fonte de divulgação do Parque. As atividades culturais e educativas são as mais praticadas, evidenciando-se o vínculo das ações desenvolvidas na trilha com a Educação Ambiental formal. Além disso, entre junho de 2015 e junho de 2016, foram realizados a determinação, o monitoramento inicial e a avaliação de efetividade de uso de quatro indicadores no Parque: resíduos sólidos, largura da trilha, erosão visível e trilhas não oficiais. Os indicadores resíduos sólidos, erosão visível e trilhas não oficiais apresentaram padrões baixos em ambas as trilhas. A largura da trilha foi normal na Trilha da Fonte e grande na Trilha do Eixo Central. Nenhum indicador apresentou correlação com a quantidade de visitantes. Os indicadores largura da trilha e erosão visível apresentaram correlação com fatores climáticos. Concluiu-se, portanto, que possivelmente o uso público do Parque não está gerando impactos significativos sobre suas trilhas, de modo que a conservação do ambiente está sendo mantida através da própria capacidade de resiliência do ecossistema. A gestão da visitação mostrou-se um bom exemplo no âmbito nacional, visto a existência de dados históricos detalhados, um roteiro interpretativo e ações de manejo para atenuação de impactos negativos. Destaca-se, entretanto, a necessidade de caracterização do perfil e das percepções dos visitantes do Parque como um todo, importantes para o entendimento das potencialidades e problemáticas da área. Sugere-se que seja mantido o monitoramento dos impactos utilizados nesse estudo, sendo o levantamento aqui apresentado definido como o monitoramento inicial do Programa de Monitoramento e Uso Público do Parque Natural Morro do Osso. Assim, estes resultados servirão de subsídios às futuras ações de uso público do Parque.

Palavras-chave: Unidade de Conservação. Uso Público. Visitação. Indicadores de impacto.

ABSTRACT

The Morro do Osso Natural Park is a Conservation Unit located in the middle of the intense urbanization of Porto Alegre, capital of the state of Rio Grande do Sul. The area is rich in conserved environments and of fundamental importance for the native flora and fauna, being open to visitation. However, there are no studies dealing with the impacts that this current and past use causes on the trails. Considering this, this study aimed to generate subsidies for the elaboration of the Public Use Monitoring and Management Program of the area, with the specific objectives of characterizing the visitor profile and the visitors of its Environmental Education Trail and evaluating impact indicators of public use in their trails. Were analyzed the Park Service records, between 2006 and 2015, and applied 125 questionnaires, between June 2015 and May 2016. The area has seen a significant increase in the number of visitors scheduled in the last decade, ranging from 693 in 2006 to 2,114 in 2015. The main category of visitors was educational institutions, predominantly of fundamental level and public. The visitors are mostly female and under 15 years old, being characterized as elementary school students. They live in Porto Alegre, but they visit the area for the first time, usually with their educational institution, the main source of publicity of the Park. Cultural and educational activities are the most practiced, evidencing the link of the actions developed in the trail with the formal Environmental Education. In addition, between June 2015 and June 2016, the determination initial monitoring and evaluation of effectiveness of use of four indicators in the Park: solid residues, trail width, visible erosion and unofficial trails. The solid residues, visible erosion and unofficial trails indicators presented low standards on both trails. The trail width was normal on the Fonte Trail and big on the Eixo Central Trail. No indicators were corrected by the number of visitors. The trail width and visible erosion indicators sented correlation with climatic factors. It was therefore concluded that possibly the public use of the Park is not generating significant impacts on its trails, so that the conservation of the environment is being maintained through the resilience capacity of the ecosystem itself. It is suggested that the impacts monitoring used in this study be maintained, being the survey presented here defined as the initial monitoring of the Monitoring and Public Use Program of the Morro do Osso Natural Park.. The visitation management proved to be a good example at the national level, given the existence of detailed historical data, an interpretative interpretive script and management actions to mitigate negative impacts. However, the need to characterize the profile and perceptions of visitors of whole Park, important to understand the potentialities and problems of the area. It is suggested that the impacts monitoring used in this study be maintained, being the survey presented here defined as the initial monitoring of the Monitoring and Public Use Program of the Morro do Osso Natural Park. Thus, these results will serve as subsidies for future actions of public use of the Park.

Keywords: Protected Area. Public Use. Visitation. Impact Indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Blocos de granito partidos por dinamite no PNMO.	18
Figura 2 - Espécime de acácia-negra entre as árvores nativas do PNMO.....	18
Figura 3 - Localização do PNMO em escala regional, no estado do Rio Grande do Sul (A), e local, no município de Porto Alegre (B), contemplando os bairros do seu entorno (C).	19
Figura 4 - Parque Natural Morro do Osso e entorno, ao fundo, o Lago Guaíba.	20
Figura 5 - Zoneamento do Parque Natural Morro do Osso.	22
Figura 6 - Trechos da Trilha da Fonte (A e B) e da Trilha do Eixo Central (C e D), as quais compõem a Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso.	23
Figura 7 - Principais atrativos do PNMO: Platô (A), Pé-de-Deus (B) e Toca do Sapateiro (C).	24
Figura 8 - Centro de visitantes e exemplos das placas orientativas e informativas.....	24
Figura 9 - Variação anual da quantidade de visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período entre 2006 e 2015.....	30
Figura 10 - Proporção das categorias de visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período entre 2006 e 2015.....	32
Figura 11 - Nível (A) e rede (B) das instituições de ensino que visitaram a Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período entre 2006 e 2015.....	32
Figura 12 - Variação média mensal, com indicação do erro padrão, da quantidade de grupos e de visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período de 2006 a 2015.....	33
Figura 13 - Frequência relativa da idade e sexo dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso participantes do estudo.	34
Figura 14 - Frequência relativa do nível de escolaridade dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso participantes do estudo.	35
Figura 15 - Frequência relativa dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental do PNMO participantes do estudo, oriundos de Porto Alegre, de acordo com os bairros da cidade.....	36
Figura 16 - Frequência relativa dos tipos de grupos em que os visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso participantes do estudo se enquadraram.	37

Figura 17 - Frequência relativa das atividades praticadas pelos visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso participantes do estudo.....	38
Figura 18 - Pontos de amostragem dos indicadores da Trilha da Fonte e da Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso.	44
Figura 19 - Resíduos separados de acordo com sua composição, coleta do inverno de 2015.	45
Figura 20 - Amostragem da largura da trilha, realizada no inverno de 2015.	45
Figura 21 - Medições da erosão visível.	46
Figura 22 - Variação da quantidade de visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período de junho de 2015 a junho de 2016.	48
Figura 23 - Variação sazonal da quantidade média semanal de resíduos sólidos, com indicação do erro padrão, na Trilha da Fonte e na Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS, no período de junho de 2015 a junho de 2016.	50
Figura 24 - Porcentagem da quantidade semanal de resíduos sólidos por tipo na Trilha da Fonte e na Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS, no período de junho de 2015 a junho de 2016.	51
Figura 25 - Variação sazonal da largura média, com indicação do desvio padrão, da Trilha da Fonte e da Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS, no período do inverno de 2015 ao outono de 2016.	53
Figura 26 - Toras de madeira dispostas perpendicularmente às trilhas do Parque Natural Morro do Osso para contenção da força das águas e da erosão.	55
Figura 27 - Variação sazonal da erosão linear média, com indicação do desvio padrão, na Trilha da Fonte e na Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS, no período do inverno de 2015 ao outono de 2016.	55
Figura 28 - Pontos de acesso a trilhas não-oficiais na Trilha da Fonte e na Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores de impacto utilizados no monitoramento inicial.....	43
Tabela 2 - Visitação diária média, por estação do ano, na Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período de junho de 2015 a junho de 2016.	48
Tabela 3 - Elementos do tempo meteorológico na região do Parque Natural Morro do Osso, por estação do ano, no período de junho de 2015 a junho de 2016.....	49

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	13
1. INTRODUÇÃO GERAL	13
1.1. Unidades de Conservação	13
1.2. Uso público em Unidades de Conservação.....	14
2. ÁREA DE ESTUDO: PARQUE NATURAL MORRO DO OSSO	17
2.1. Histórico e localização	17
2.1. Caracterização ambiental	20
2.2. Uso público	21
3. OBJETIVOS	25
3.1. Objetivo Geral.....	25
3.2. Objetivos Específicos	26
4. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	26
CAPÍTULO I: PERFIL DA VISITAÇÃO E DOS VISITANTES DA TRILHA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE NATURAL MORRO DO OSSO: SUBSÍDIOS AO PROGRAMA DE USO PÚBLICO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO URBANA NO SUL DO BRASIL	27
Resumo	27
Abstract.....	27
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6.1. Perfil da visitação.....	30
6.2. Perfil do visitante	34
7. CONCLUSÃO.....	38

CAPÍTULO II: AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE IMPACTO DO USO PÚBLICO NAS TRILHAS DO PARQUE NATURAL MORRO DO OSSO: SUBSÍDIOS AO PROGRAMA DE USO PÚBLICO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO URBANA NO SUL DO BRASIL.....	40
Resumo.....	40
Abstract.....	40
1. INTRODUÇÃO.....	41
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	42
2.1. Determinação dos indicadores.....	42
2.2. Monitoramento inicial.....	43
2.2.1. Resíduos sólidos.....	44
2.2.2. Largura da trilha.....	45
2.2.3. Erosão visível.....	45
2.2.4. Trilhas não oficiais.....	46
2.3. Avaliação dos indicadores de impacto utilizados.....	46
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
3.1. Dados preliminares: frequência de visitantes e elementos do tempo.....	47
3.2. Monitoramento inicial e avaliação dos indicadores de impacto utilizados.....	49
3.2.1. Resíduos sólidos.....	49
3.2.2. Largura da trilha.....	52
3.2.3. Erosão visível.....	54
3.2.4. Trilhas não oficiais.....	56
4. CONCLUSÃO.....	58
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
REFERÊNCIAS.....	62
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DO PERFIL DOS VISITANTES DO PNMO.....	68

APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1. Unidades de Conservação

Atualmente, a biodiversidade sofre inúmeras ameaças, tais como a perda e fragmentação de habitats, a poluição, a introdução de espécies exóticas e as alterações climáticas. Fatores responsáveis pela redução de populações e pela perda acelerada de espécies e ecossistemas, principalmente tropicais, onde está concentrada a maior parte da biodiversidade mundial (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Segundo Ganem (2010), essa é uma crise sem precedentes na história geológica e biológica da Terra.

Frente isso, evidencia-se a importância da conservação da biodiversidade, a qual deve assegurar a evolução e a manutenção dos sistemas necessários à vida na biosfera (BRASIL, 1994). No Brasil, os instrumentos atualmente em uso para tornar essa conservação efetiva são definidos pela Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981), que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente. Dentre eles, destacam-se: o zoneamento ambiental, a avaliação de impactos ambientais e a criação de espaços especialmente protegidos pelo Poder Público.

A criação de áreas protegidas, porções do território separadas com uso da terra e dos recursos naturais limitados, é a principal estratégia da conservação da biodiversidade mundial (BENSUSAN, 2006; GANEM, 2010). Atualmente, essas áreas estão presentes em 80% dos países do mundo, cobrindo cerca de 11,5% da superfície terrestre do planeta (BENSUSAN, 2006). No Brasil, a Lei Federal nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000), instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC), estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação (UCs), caracterizadas como:

espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

A referida lei ainda define, em seu Art. 7º, que as UCs integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos: Unidades de Proteção Integral, que objetivam preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais; e Unidades de Uso

Sustentável, que objetivam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

Atualmente, conforme dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (BRASIL, 2018), o Brasil possui 18,4% de sua área continental protegida sob a forma de UCs. Essa porção territorial é dividida entre 684 Unidades de Proteção Integral, que compreendem 545.727 km², e 1.462 Unidades de Uso Sustentável, que abrangem 1.077.302 km². Dentre elas, destacam-se as Áreas de Proteção Ambiental, Unidades de Uso Sustentável, que compreendem mais de 499 km², e os Parques, Unidades de Proteção Integral, os quais abrangem mais de 355 mil km².

Sendo assim, apesar da menor representatividade das Unidades de Proteção Integral, os Parques são a segunda principal categoria de UCs do país, envolvendo aproximadamente 22,7% da composição territorial dessas áreas protegidas brasileiras (BRASIL, 2018). O Parque Nacional de Yellowstone, estabelecido nos Estados Unidos em 1872, foi o primeiro a ser criado. No Brasil, o Parque Nacional de Itatiaia, criado em 1937, foi o primeiro desta categoria a ser estabelecido (BENSUSAN, 2006; GANEM, 2010).

Conforme a Lei nº 9.985/2000, os Parques têm como objetivo a preservação de ecossistemas naturais de elevada relevância ecológica e beleza cênica, permitindo-se a realização de pesquisas científicas e de atividades de educação e interpretação ambiental, recreação em contato com a natureza e ecoturismo (BRASIL, 2000). Portanto, embora seu principal objetivo seja a conservação da natureza, o uso público também é permitido, desde que seguidas as normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da UC.

O Plano de Manejo é o documento técnico que, fundamentado nos objetivos gerais da área, estabelece seu zoneamento e as normas para uso e manejo dos recursos naturais (BRASIL, 2000). Mais precisamente, segundo Milano (2001), é o instrumento de planejamento da UC, a partir do qual é possível otimizar as ações destinadas a alcançar os objetivos da área protegida.

1.2. Uso público em Unidades de Conservação

O termo uso público é associado ao processo de visitação, podendo se manifestar como atividades educativas, de lazer, esportivas, recreativas, científicas e de interpretação ambiental, que proporcionam ao visitante a oportunidade de conhecer, entender e valorizar os recursos naturais e culturais existentes nas UCs (BRASIL, 2005).

Segundo Vallejo (2013), a difusão do uso público, principalmente por meio da visitação, pode trazer benefícios diretos e indiretos à sociedade, sejam de ordem pessoal, econômica, social ou ambiental. A visitação pode representar um incremento importante nos recursos econômicos da UC, auxiliando no alcance de seus objetivos (BRASIL, 2005). Medeiros e Young (2011) concluíram, por exemplo, que um incremento da visitação nas UCs federais e estaduais brasileiras poderia transformar o rendimento de 2009, de aproximadamente R\$ 585 milhões, em um montante de cerca de R\$ 2,2 bilhões.

Entretanto, o mau planejamento e gestão do uso público também podem gerar inúmeros riscos e impactos negativos ao ambiente, à qualidade de vida da comunidade local e ao próprio uso das UCs (VALLEJO, 2013). A qualidade da água pode ser afetada pela presença de coliformes fecais e sólidos em suspensão, impossibilitando o consumo e o uso indireto humano. O solo pode perder sua camada orgânica e sofrer compactação, reduzindo as taxas de infiltração da água e acelerando o processo erosivo. A flora pode sofrer com alterações na sua composição e na condição de seus indivíduos, bem como pela diminuição da sua cobertura. A fauna pode ter seu comportamento alterado, modificando a estrutura e a composição de comunidades. Por fim, a experiência do visitante pode ser impactada pela excessiva lotação ou por conflitos de uso recreativo na área protegida (SÃO PAULO, 2009; TAKAHASHI, 2004).

Isto se torna mais premente se considerado que as atividades em contato com ambientes naturais têm aumentado expressivamente na última década, tanto no que se refere às modalidades, quanto ao número de praticantes (BRASIL, 2005, TAKAHASHI, 2004). Em UCs federais, de acordo com o MMA, o número de visitantes triplicou entre 2006 e 2013, atingindo mais de seis milhões de pessoas, das quais 94,2% são visitantes de Parques Nacionais (BRASIL, 2014).

Apesar desse incremento, Takahashi (2004) afirma que a visitação nas UCs brasileiras se encontra desordenada, sendo fundamental estimular o desenvolvimento de pesquisas, debates, investimentos e ações de manejo que permitam conhecer o público das UCs e a melhor forma de manejar o uso que fazem das mesmas. O planejamento do uso público permite que muitos impactos negativos decorrentes da atividade sejam adequadamente gerenciados e minimizados. Por isso, é essencial que a UC contenha um Programa de Uso Público (PUP), o qual deverá garantir maior eficiência na administração e no manejo da área, bem como no vínculo das atividades ao componente educativo, não apenas ao entretenimento, estimulando o aprendizado do visitante (TAKAHASHI, 2004). Segundo

Jesus (2002), as UCs contempladas com um PUP devidamente implantado têm avanços qualitativos nas suas propostas de visitação.

Além disso, deve-se garantir a contínua atualização das informações vinculadas à visitação, as quais servirão como instrumento de análise para decisões relativas ao controle de impactos e aos programas de uso público da UC, mantendo-se as melhores decisões de manejo (TAKAHASHI et al., 2001). Portanto, a implementação de Programas de Monitoramento e Gestão do Uso Público, os quais irão acompanhar e avaliar os impactos da visitação, é uma medida importante, que atende aos interesses governamentais, contribui na consolidação da gestão do uso público das UCs e garante o alcance do seu principal objetivo: a conservação da biodiversidade. Conforme salienta Vallejo (2013), o grande desafio a ser enfrentado consiste na compatibilização da conservação da natureza com a visitação, garantindo o mínimo impacto negativo às áreas protegidas.

Em Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, iniciativas dos órgãos gestores em parceria com instituições de ensino e organizações não governamentais locais têm objetivado fortalecer a visitação pública nas UCs. Dentre essas ações pode-se citar a construção de um programa de apoio à formação e organização de condutores ambientais, desenvolvido por uma instituição federal de ensino local, e a elaboração de bases legais que regulamentam a atividade de condução de visitantes nas UCs. A Instrução Normativa SEMA nº 01/2014 (RIO GRANDE DO SUL, 2014), da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), já estabelece normas e procedimentos para essa atividade em UCs estaduais, estando em elaboração pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAM) uma legislação que regulamente a ação em UCs municipais.

Esse incremento do uso público deverá afetar especialmente o Parque Natural Morro do Osso (PNMO), localizado em meio a intensa urbanização de Porto Alegre. Criado a partir do clamor da comunidade local e de ecologistas, a área sofre pressão por iniciativas de fortalecimento da visitação, visto seu papel pioneiro como primeira UC nos 44 morros graníticos com áreas naturais do município. Todavia, a área não apresenta até o momento um sistema de análise ou manejo de seus impactos, bem como medidas preventivas para atenuá-los.

2. ÁREA DE ESTUDO: PARQUE NATURAL MORRO DO OSSO

2.1. Histórico e localização

A partir da década de 40, o Morro do Osso sofreu com o plantio de acácias-negras (*Acacia decurrens*), espécie vegetal exótica de origem australiana, muito utilizada no Rio Grande do Sul como lenha, para a produção de carvão e para a extração do tanino (substância usada no curtimento do couro). O topo do Morro e algumas de suas encostas, até a década de 80, também foram alvo de exploração mineira, atividade acompanhada por queimadas, corte de vegetação e abertura de vias para o transporte das rochas (SESTREN-BASTOS, 2006).

Ainda assim, a zona sul de Porto Alegre, onde o Parque situa-se atualmente, estava razoavelmente preservada, tendo residências distribuídas de maneira rarefeita e amplas áreas verdes e naturais (SESTREN-BASTOS, 2006). Contudo, na década de 90, com a transformação da região em zona urbana pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PORTO ALEGRE, 1979), o local tornou-se alvo crescente da especulação imobiliária. Nos anos seguintes, a área urbana expandiu-se e praticamente cercou o espaço previsto para o Parque (SESTREN-BASTOS, 2006).

A população local e ecologistas passaram a clamar pela criação de uma UC na região, justificando o pedido pelo variado conjunto de atributos naturais do local e pela sua definição, no mesmo Plano Diretor, como área de preservação ecológica (SESTREN-BASTOS, 2006). O Parque Natural foi instituído, em 1994, pela Lei Complementar nº 334 (PORTO ALEGRE, 1994), e nomeado Parque Natural Morro do Osso (PNMO), em 1998, pela Lei nº 8.155/1998 (PORTO ALEGRE, 1998).

Entretanto, após sua criação, o uso do Parque continuou irrestrito, inexistindo regras ou um zoneamento. As trilhas de entrada distribuíam-se por todo o perímetro e diversas atividades eram desenvolvidas no interior da UC. Os visitantes entravam acompanhados de cães soltos, cavalos eram encontrados pastando, oferendas religiosas eram deixadas próximas à água corrente, animais mortos eram abandonados e queimadas (voluntárias e involuntárias) ocorriam esporadicamente.

As atividades passaram a ser controladas somente a partir de 2006, quando foi finalizado o Plano de Manejo Participativo do PNMO (SESTREN-BASTOS, 2006). O documento foi o resultado de um trabalho conjunto entre a SMAM (órgão gestor da UC), duas instituições de ensino superior e a comunidade local e de outros bairros do município. O Plano de Manejo é dividido em dois grandes blocos: caracterização geral e planejamento. A

caracterização geral apresenta sua situação legal, localização, histórico, aspectos antrópicos, uso atual e diagnóstico ambiental (geologia, solo, clima, flora e fauna). O planejamento traz os objetivos e diretrizes, o zoneamento e os programas de manejo do Parque.

Atualmente, resquícios das atividades exploratórias ocorridas entre a década de 40 e 90 ainda podem ser observados, seja pela presença de blocos de granito partidos por dinamite (Figura 1), mantidos na UC para demonstrar a atividade mineradora anteriormente realizada; de espécimes de acácia-negra entre as árvores nativas em meio a mata (Figura 2), aos poucos sendo retiradas; ou pelo fato da UC ser completamente isolada pela urbanização dos bairros do seu entorno (SESTREN-BASTOS, 2006).



Figura 1 - Blocos de granito partidos por dinamite no PNMO.



Figura 2 - Espécime de acácia-negra entre as árvores nativas do PNMO.

A UC localiza-se na porção sudeste de Porto Alegre (Figura 3), próxima a margem leste do Lago Guaíba e cercada pelos bairros Tristeza, Camaquã, Ipanema, Cavallhada, Pedra Redonda, Jardim Isabel e Vila Conceição (SESTREN-BASTOS, 2006). Estes bairros compõem a chamada Cidade Jardim, uma área predominantemente residencial e integrada à paisagem natural (MENEGAT et al., 2006). A densidade populacional média é de 4.569 habitantes/km², variando entre 537 habitantes/km² em Pedra Redonda e 8.508 habitantes/km² em Camaquã (IBGE, 2010).

O acesso ao Parque é facilitado pela existência de vias calçadas e placas indicativas, sendo preferencialmente realizado através da Avenida Cavallhada, a qual dá ingresso à Rua Jacobina Veronese, onde encontra-se o Centro de Visitantes (CV) do Parque (SESTREN-BASTOS, 2006). O visitante pode vir com automóvel próprio, havendo estacionamento no local, ou através de transporte público, o qual trafega na Avenida Cavallhada, devendo o restante do percurso ser percorrido andando.

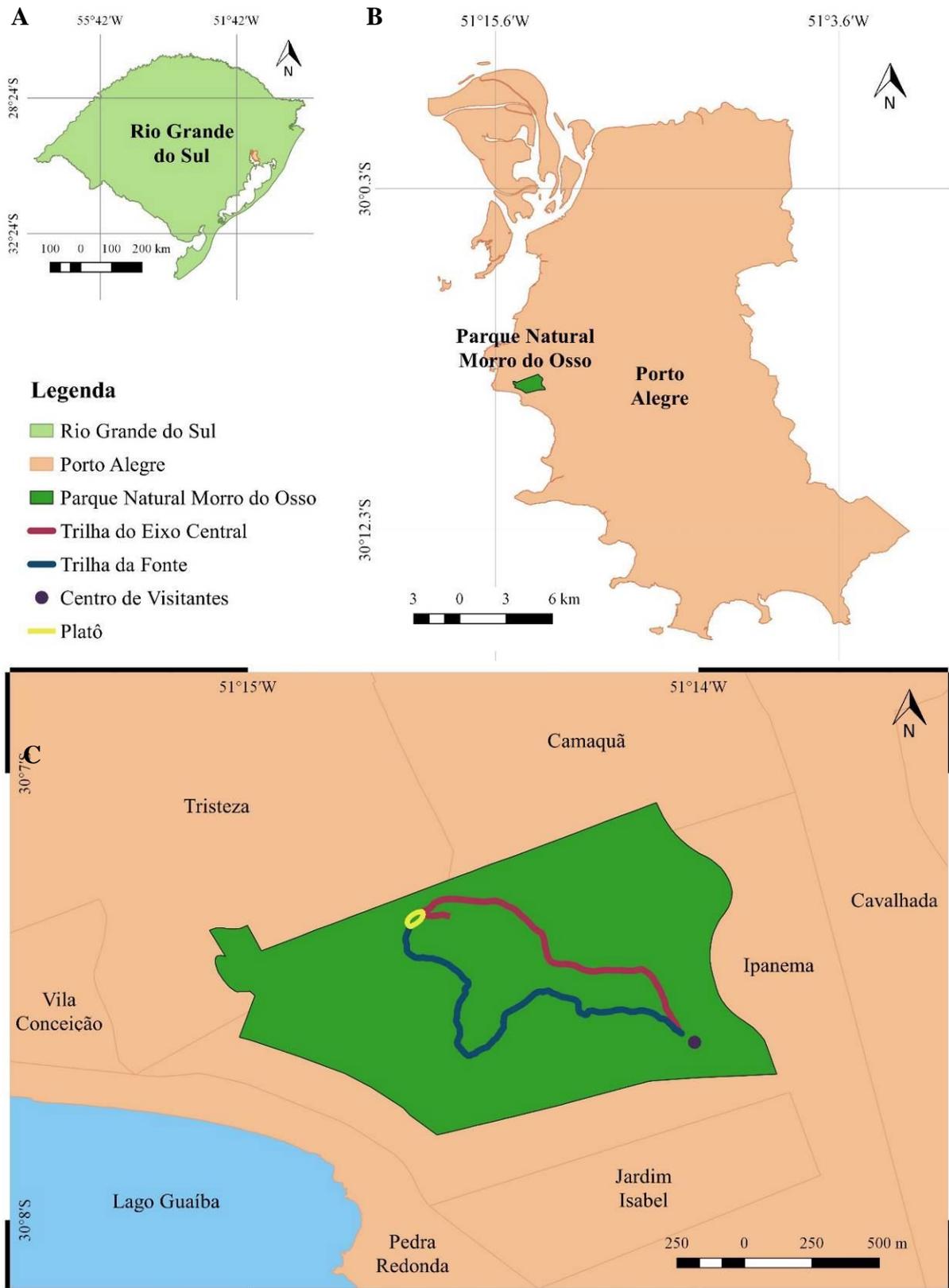


Figura 3 - Localização do PNMO em escala regional, no estado do Rio Grande do Sul (A), e local, no município de Porto Alegre (B), contemplando os bairros do seu entorno (C).

Fonte dos limites do estado e do município: Hasenack (2010).

Fonte do limite do PNMO: Sestren-Bastos (2006).

2.1. Caracterização ambiental

O PNMO é uma das maiores áreas verdes contínuas no interior da área urbana da capital gaúcha, constituindo-se como um fragmento do patrimônio natural municipal (Figura 4). Hasenack (2008) considera a área altamente ameaçada por ocupações irregulares e isolada pela urbanização dos bairros do seu entorno, ao mesmo tempo em que é retentora de elevada importância ambiental, apresentando vegetações de fundamental importância para a fauna nativa (SESTREN-BASTOS, 2006).



Figura 4 - Parque Natural Morro do Osso e entorno, ao fundo, o Lago Guaíba.

Fonte: Sestren-Bastos (2006).

O Morro do Osso situa-se na parte final da Crista de Porto Alegre, a principal elevação do município, atingindo 143 metros de altitude em sua porção mais elevada (HASENACK, 2008; MENEGAT et al., 2006). A formação é de Granito Ponta Grossa, o qual aflora na forma de pequenos corpos em toda a porção oeste da Folha de Porto Alegre (HASENACK, 2008). O solo é jovem, raso e rochoso, do tipo neossolo litólico, comum nos topos e nas encostas de morros da cidade. É um tipo de solo pouco desenvolvido, com uma profundidade efetiva de, no máximo, 50 centímetros de espessura, o horizonte A fica diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C, geralmente com pouca rocha em decomposição, apresentando porções elevadas de frações grossas (cascalho) (HASENACK, 2008; MENEGAT et al., 2006).

O clima, igualmente ao restante da cidade, é subtropical úmido, tendo como característica marcante a grande variedade dos elementos do tempo meteorológico

anualmente. De modo geral, considerando-se as médias de longo prazo (1912 a 1997), a temperatura média anual é de 19,4° C, variando entre uma temperatura mínima absoluta de 1,4° C e uma temperatura máxima absoluta de 37,8° C. Anualmente, a umidade relativa média do ar fica em torno de 76% e a insolação tem a duração de 2.310 horas. Tratando-se das chuvas, bem distribuídas ao longo de todo o ano (sem período seco), a precipitação média anual equivale a 1.324 mm, distribuídos em 135 dias. Os ventos são predominantemente leste (E), leste-sudeste (ESE) e sudeste (SE), com uma velocidade média anual de 1,5 m/s (MENEGAT et al., 2006).

De acordo com o Plano de Manejo (SESTREN-BASTOS, 2006), a área apresenta 80% das espécies arbóreas nativas registradas em Porto Alegre, das quais 29 estão ameaçadas de extinção. As florestas, localizadas principalmente na face sul do morro, ocupam dois terços da UC, destacando-se a mata higrófila, uma comunidade remanescente com forte influência da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa) (IBGE, 2012). O restante da área é coberto por campos, dispostos nas áreas de topo ou com orientação norte.

Como uma “ilha verde urbana”, o Parque é um local rico em ambientes conservados e de fundamental importância para a fauna nativa, tendo diversas formações vegetais arbóreas, o que proporciona habitats para organismos com exigências distintas, aumentando a biodiversidade local e fundamentando a manutenção da área como UC. Isto se exemplifica no fato de que o Parque possui 65% das espécies de aves encontradas em Porto Alegre, sendo, dentre as áreas verdes já estudadas do município, aquela com maior riqueza da avifauna (SESTREN-BASTOS, 2006).

2.2. Uso público

O zoneamento do PNMO (Figura 5), definido em seu Plano de Manejo (SESTREN-BASTOS, 2006), estabelece sete zonas diretamente ligadas a área da UC: intangível, primitiva, de uso extensivo, de uso intensivo, histórico-cultural, de recuperação e de uso especial administrativa. As zonas intangível, primitiva e de recuperação ocupam a maior parte do Parque (96,8%), objetivando principalmente a proteção e a recuperação dos ecossistemas naturais. O uso público nessas áreas é bastante restrito, apenas voltado a atividades de fiscalização, pesquisa e monitoramento, sendo toleradas pouca ou nenhuma alteração humana. Nas demais zonas define-se que, embora o principal objetivo da UC seja a preservação

ambiental, a visitação pública deve ser permitida e incentivada, pois é a partir do uso que a população passa a entender o real valor da área e de sua preservação.

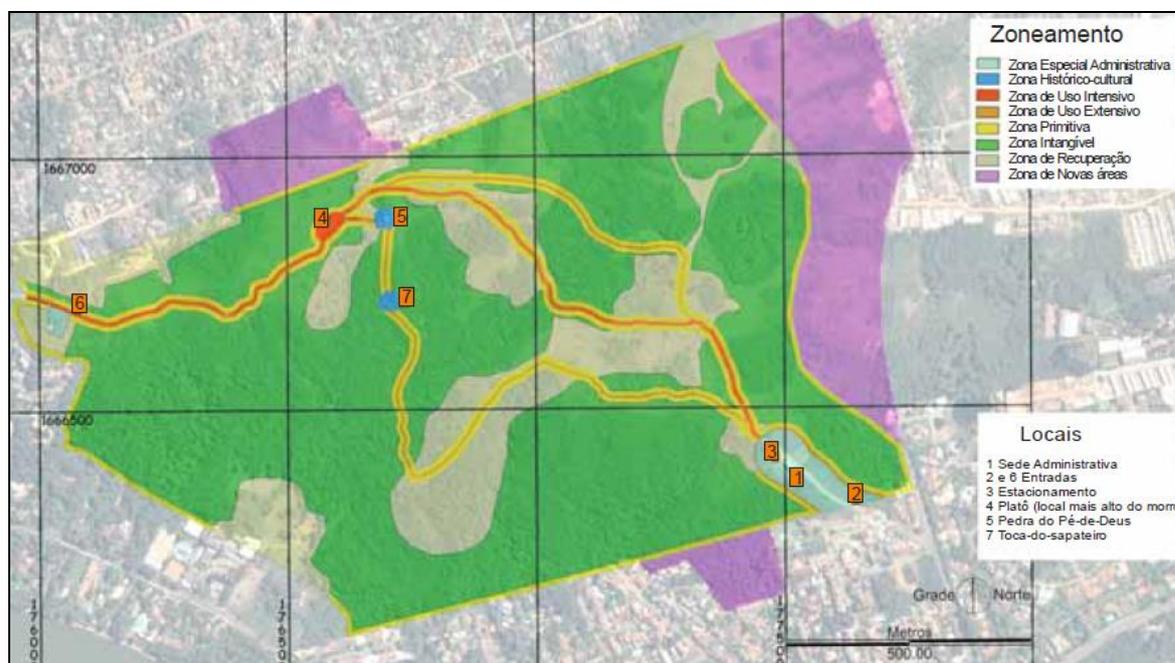


Figura 5 - Zoneamento do Parque Natural Morro do Osso.

Fonte: Sestren-Bastos (2006).

Sendo assim, o Programa de Uso Público (PUP) do PNMO objetiva ordenar, orientar e direcionar o uso da UC, abrangendo ações referentes a recepção e ao atendimento ao visitante. O PUP é dividido em dois subprogramas. O Subprograma de Recreação busca equilibrar o uso da área com a preservação ambiental, estabelecendo os locais de livre acesso ao público; as restrições para carros, ciclistas e animais de estimação; e, a relação de eventos oficiais. O Subprograma de Interpretação e Educação Ambiental visa promover o ambiente natural e suas inter-relações com a comunidade, tratando das atividades de Educação Ambiental a serem realizadas, incluindo palestras, trilhas orientadas e divulgação através de material educativo impresso (SESTREN-BASTOS, 2006).

Atualmente, o PNMO possui duas trilhas abertas à visitação, ambas se iniciam próximo ao CV e terminam na área do Platô (ver Figura 3). A Trilha do Eixo Central (Figura 6 A e B), caracterizada como zona de uso intensivo, tem cerca de 1,2 km e recebe pedestres e ciclistas em baixa velocidade, solitários ou em grupos, sem agendamento e desacompanhados, funcionando como uma trilha autoguiada (SESTREN-BASTOS, 2006). A Trilha da Fonte (Figura 6 C e D), considerada zona de uso extensivo, possui cerca de 2 km de extensão e recebe somente atividades de Educação Ambiental (EA) para grupos pré-agendados,

compostos por no máximo 20 pessoas, acompanhados de funcionários do Parque e/ou guias e monitores credenciados pela administração.



Figura 6 - Trechos da Trilha da Fonte (A e B) e da Trilha do Eixo Central (C e D), as quais compõem a Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso.

A visita conduzida é dividida em duas etapas. Primeiramente, o grupo participa de uma palestra no CV, na qual é introduzida a temática da preservação ambiental, das UCs e, especificamente, do PNMO. Em seguida, ocorre uma condução em trilha interpretativa, conhecida como Trilha de Educação Ambiental, a qual inclui o percurso da Trilha da Fonte e da Trilha do Eixo Central, totalizando aproximadamente 3,2 km. Esta condução é guiada por um roteiro composto por 22 pontos interpretativos, os quais tratam de diversos assuntos relacionados à temática ambiental, dentre eles: biodiversidade, sucessão vegetal, manejo de espécies exóticas, formação geológica, regulação do clima etc.

Dentre os atrativos, três ganham destaque no Plano de Manejo: Platô, Pé-de-Deus e Toca-do-Sapateiro. O Platô é o ponto mais alto do Morro do Osso, no qual os visitantes têm uma vista panorâmica privilegiada da orla do Lago Guaíba e dos bairros do entorno da UC (Figura 7A). O “Pé-de-Deus” (Figura 7B) é um matacão de granito, localizado próximo ao Platô, que parece um pé gigante suspenso no ar, prestes a pisar sobre as cabeças dos visitantes. A Toca-do-Sapateiro (Figura 7C) é formada por duas concavidades no solo, com cerca de 70 cm de altura, 1,5 m de largura e 40 m de extensão. A origem é incerta, havendo duas teorias. Na primeira, as concavidades teriam sido escavadas por mamíferos extintos da Megafauna Sul-Americana, como tatus e preguiças gigantes, constituindo-se de paleotocas. Na segunda, as tocas teriam surgido naturalmente, a partir de um curso d’água (SESTRENBASTOS, 2006).

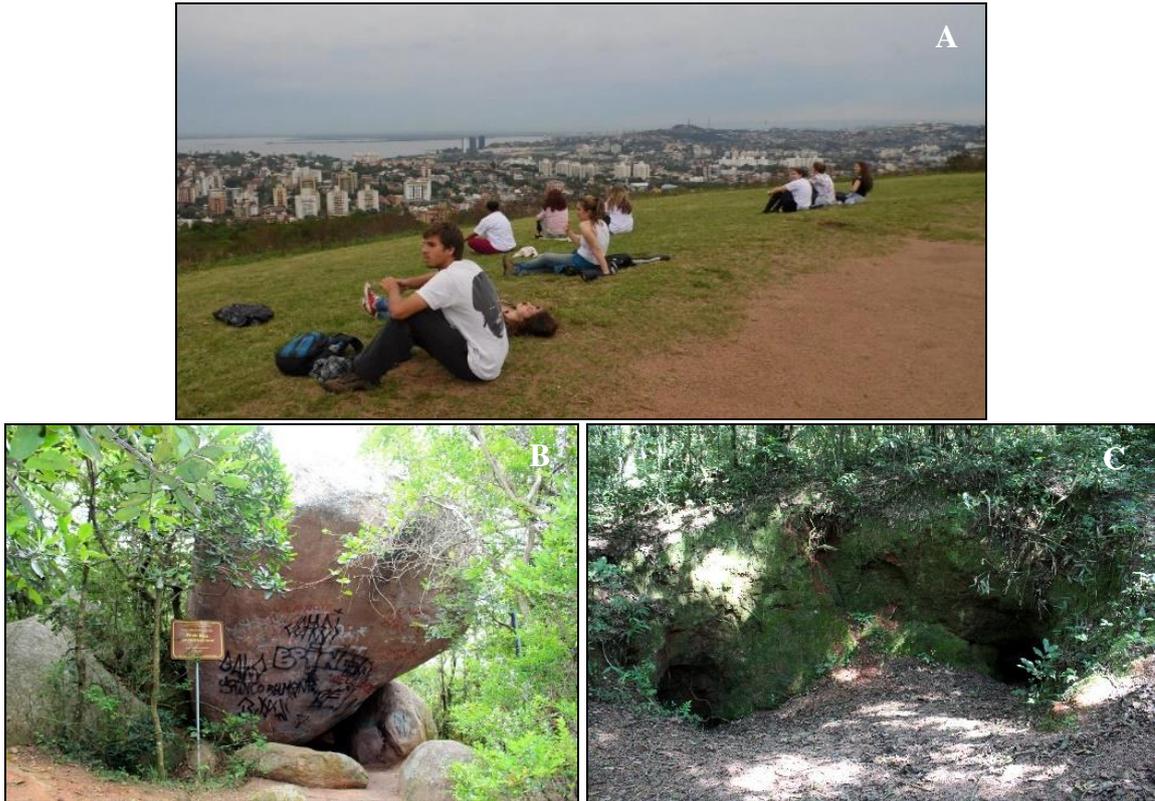


Figura 7 - Principais atrativos do PNMO: Platô (A), Pé-de-Deus (B) e Toca do Sapateiro (C).

A infraestrutura de recepção é constituída por um Centro de Visitantes (CV) (Figura 8), equipado com um auditório para 50 pessoas e sanitários adaptados para pessoas com deficiência, além de demais dependências de uso exclusivo dos funcionários da UC. Em frente ao local, há lixeiras e bebedouro para uso dos visitantes, bem como um bicicletário com 10 vagas e um estacionamento para cerca de 20 veículos. Placas informativas e orientativas, exemplificadas na Figura 8, estão localizadas no início de ambas as trilhas e nos dois principais atrativos (Platô e Pé-de-Deus). As placas fornecem informações básicas sobre a UC: nomes das trilhas e atrativos, orientações básicas de uso e breves descrições das trilhas ou dos objetivos do Parque como UC. O PNMO não é cercado, embora esta ação seja muito discutida entre a equipe gestora, visitantes e pesquisadores.



Figura 8 - Centro de visitantes e exemplos das placas orientativas e informativas.

A equipe gestora é composta por dez servidores públicos da SMAM: um administrador, um responsável técnico, um responsável pela Educação Ambiental, dois guardas-parque, quatro trabalhadores operacionais e um estagiário de nível superior. Dentre esta equipe, destaca-se a existência de três profissionais de nível superior: dois biólogos e um administrador. Além disso, ambos os guardas-parque são Condutores Ambientais capacitados e graduandos em Gestão Ambiental, o que demonstra seu real interesse na área ambiental e auxilia na atividade de condução de visitantes.

O Plano de Manejo do PNMO prevê o monitoramento e a avaliação dos impactos causados pelos usos atuais e passados dados às trilhas e aos atrativos (SESTREN-BASTOS, 2006), entretanto, a área ainda não apresenta um mecanismo de análise ou manejo dos mesmos, incluindo medidas preventivas, mitigatórias ou compensatórias para atenuá-los. Neste sentido, a geração de subsídios para a elaboração de um Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público poderá contribuir fortemente para a consolidação da atividade na UC.

O uso público monitorado e devidamente gerenciado permitirá que o PNMO desempenhe um importante papel na disseminação da EA, recreação e ecoturismo na região, gerando emprego e renda, ao mesmo tempo em que garante a qualidade na conservação da sua biodiversidade seguindo a política do mínimo impacto. Ou seja, a proteção do meio natural e a qualidade do uso público serão otimizadas, os impactos minimizados, os gastos desnecessários com manejo e manutenção prevenidos e uma base de dados da UC estará criada.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Gerar subsídios para a elaboração do Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS.

3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar o perfil da visitação e dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental;
- Definir indicadores de impacto do uso público para as trilhas;
- Realizar o monitoramento inicial das trilhas;
- Avaliar os indicadores de impacto do uso público nas trilhas.

4. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Na perspectiva de facilitar a exposição dos dados obtidos neste estudo, bem como a publicação dos resultados, o desenvolvimento da presente dissertação foi dividido em dois capítulos, os quais apresentam seus próprios resumos, introduções, objetivos e conclusões.

O Capítulo I, “Perfil da visitação e dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso: subsídios ao Programa de Uso Público de uma Unidade de Conservação urbana no sul do Brasil”, traz a caracterização do perfil da visitação e dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental da UC. Esses dados auxiliarão os gestores na compreensão do comportamento dos visitantes, bem como no entendimento das causas e potenciais soluções dos impactos existentes.

O Capítulo II, “Avaliação de indicadores de impacto de uso público utilizados nas trilhas de uma Unidade de Conservação urbana no sul do Brasil”, traz a seleção de indicadores de uso público a serem utilizados no monitoramento da UC, bem como os resultados de seu monitoramento inicial e a análise de sua efetividade de uso no mesmo. Os indicadores de impacto são considerados pontos fundamentais das metodologias de monitoramento do uso público, tendo como objetivo principal facilitar a percepção e o controle de impactos indesejados que tenham relação direta com a visitação.

Por fim, o item “Considerações finais” expõe as conclusões gerais sobre os resultados obtidos e as perspectivas futuras do estudo.

CAPÍTULO I: Perfil da visitação e dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso: subsídios ao Programa de Uso Público de uma Unidade de Conservação urbana no sul do Brasil.

Profile of visitors of the Environmental Education Trail of the Morro do Osso Natural Park: subsidies to the Public Use Program of an urban Conservation Unit in south of Brazil.

Resumo

Apesar de criado a mais de 30 anos, o Parque Natural Morro do Osso nunca foi objeto de pesquisas que definissem os principais tipos de visitantes e visitas realizadas na área, fatores essenciais para melhorar a qualidade da experiência dos usuários. Visto isso, este estudo objetivou caracterizar o perfil da visitação e dos visitantes de sua Trilha de Educação Ambiental. Foram analisados os registros da Administração do Parque, entre 2006 e 2015, e aplicados 125 questionários, entre junho de 2015 e maio de 2016. A área apresentou um aumento expressivo no número de visitantes agendados na última década, variando de 693 em 2006 para 2.114 em 2015. A principal categoria de visitantes foi a das instituições de ensino, predominantemente de nível fundamental e da rede pública. Os visitantes são majoritariamente do sexo feminino e têm até 15 anos, caracterizando-se como estudantes do ensino fundamental. Eles residem em Porto Alegre, mas visitam a área pela primeira vez, normalmente com sua instituição de ensino, principal fonte de divulgação da área. As atividades culturais e educativas são as mais praticadas, evidenciando-se o vínculo das ações desenvolvidas na trilha com a Educação Ambiental formal. A gestão da visitação mostrou-se um bom exemplo no âmbito nacional, visto a existência de dados históricos detalhados e de um roteiro interpretativo. Destaca-se, entretanto, a necessidade de caracterização do perfil e das percepções dos visitantes do Parque como um todo, importantes para o entendimento das potencialidades e problemáticas da área. Os resultados aqui apresentados servirão de subsídios às futuras ações de uso público do Parque.

Palavras-chave: Unidade de Conservação. Uso Público. Instituições de Ensino.

Abstract

Although created more than 30 years ago, the Morro do Osso Natural Park never been the object of studies that defined the main types of visitors and visits made in the area, essential factors to improve the quality of user experience. Seen this, this study aimed to characterize the profile of visitation and visitors of its Trail of Environmental Education. Were analyzed the Park Service records, between 2006 and 2015, and applied 125 questionnaires, between June 2015 and May 2016. The area has seen a significant increase in the number of visitors scheduled in the last decade, ranging from 693 in 2006 to 2,114 in 2015. The main category of visitors was educational institutions, predominantly of fundamental level and public. The visitors are mostly female and under 15 years old, being characterized as elementary school students. They live in Porto Alegre, but they visit the area for the first time, usually with their educational institution, the main source of publicity of the area. Cultural and educational activities are the most practiced, evidencing the link of the actions developed in the trail with the formal Environmental Education. The visitation management proved to be a good example at the national level, given the existence of detailed historical data and an interpretative interpretive script. However, the need to characterize the profile and perceptions of visitors of whole Park, important to understand the potentialities and problems of the area. The results presented here will serve as subsidies for future actions of public use of the Park.

Keywords: Protected Area. Public Use. Educational Institutions.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o papel social dos Parques é mediar a formação de cidadãos ecologicamente conscientes e com práticas responsáveis frente às questões ambientais e sociais. Essas áreas protegidas devem ser encaradas como laboratórios de ensino de uma nova postura social em relação ao meio ambiente, promovendo a EA de modo a estimular a visão crítica dos visitantes e interligar as atribuições básicas das UCs (conservação ambiental, uso público e desenvolvimento sustentável) (PIMENTEL; MAGRO, 2012).

Segundo Takahashi (2004), o impacto sobre a experiência da visita depende das características pessoais do visitante, suas motivações, preferências, expectativas, bem como das características e comportamento dos demais usuários. Ou seja, é essencial conhecer o público que frequenta cada UC para melhorar a qualidade de suas experiências nas áreas protegidas. Informações sobre os visitantes e os tipos de uso são pré-requisitos para a construção de documentos técnicos eficientes.

Conhecer as características básicas dos visitantes – como idade, sexo, escolaridade e percepção ambiental – ajuda os gestores das UCs a compreenderem seu comportamento nas áreas naturais, bem como as causas e potenciais soluções dos impactos existentes. Além disso, apreciar a situação atual e as tendências de variáveis como quantidade de visitantes, tempo de uso e tamanho de grupos facilita a definição dos objetivos de uso público e a seleção de estratégias de manejo da UC (ROGGENBUCK; LUCAS, 1987).

Esses fatores têm incentivado a realização de diversos estudos a este respeito no Brasil (ABESSA; MAGINI, 2012; BACKES; RUDZEWICZ, 2012; BOSA; SILVA, 2011; BRUNO et al., 2011; CAMPOS; VASCONCELOS; FÉLIX, 2011; DUTRA et al., 2008; FREITAS; MAGALHÃES; GUAPYASSÚ, 2002; LADEIRA et al., 2007; MOAES; LIGNON, 2012; OLIVEIRA et al., 2015; MUNIZ, 2010; SANTOS; MATOS, 2015; TOMIAZZI et al., 2006; VAZ, 2010). De modo geral, segundo Takahashi (2004), trabalhos como esses buscam conhecimentos que embasem decisões de manejo na adequação do uso público.

Em Porto Alegre, o Parque Natural Morro do Osso (PNMO), apesar de criado a mais de 30 anos, nunca foi objeto de estudos que definissem os principais tipos de visitantes e visitas realizadas na área. Neste sentido, na perspectiva de gerar subsídios que aperfeiçoem o PUP e estimulem a criação de um Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público do PNMO, o objetivo deste estudo foi caracterizar o perfil da visitação e dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental da UC.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação do perfil do uso público da Trilha de Educação Ambiental do PNMO foi subdividida em duas abordagens: (i) avaliação do perfil da visitação na última década (2006 a 2015); e, (ii) avaliação do perfil dos visitantes no período de junho de 2015 a maio de 2016.

Os dados referentes ao perfil da visitação foram obtidos junto a Administração do Parque, por meio de consulta aos Livros de Presença, nos quais são registradas informações básicas sobre os grupos que participam de visitas à Trilha de Educação Ambiental. As informações foram tabuladas em bancos de dados e analisadas quanto à dinâmica sazonal e aos tipos de grupos. Propõem-se a classificação dos grupos de visitantes em nove categorias específicas: (1) comunidade local, (2) instituição de ensino, (3) entidade assistencial (fundação de atendimento socioeducativo, abrigo residencial, centro de apoio e associação de assistência social), (4) pesquisa, (5) oficina de Educação Ambiental, (6) curso ou evento, (7) esportistas, (8) turistas e (9) externos particulares (Organizações Não Governamentais, igrejas, departamentos de serviço público, empresas privadas, grupos de escoteiros e clubes).

O levantamento do perfil dos visitantes no período do estudo foi realizado por meio da aplicação de um questionário estruturado, compostos por nove perguntas fechadas (APÊNDICE A). As variáveis questionadas referiam-se ao sexo, idade, procedência, nível de instrução, tempo e forma de conhecimento sobre o Parque, frequência de visitação, grupo no qual considera se encaixar e atividades praticadas em seu interior. A seleção dos respondentes foi realizada por meio de amostragem por conveniência, na qual o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que esses possam representar seu universo amostral. É uma amostragem não-probabilística, ou seja, em que os elementos são selecionados por métodos não-aleatórios (KINNEAR e TAYLOR, 1979).

As informações obtidas foram tabuladas em bancos de dados e analisadas isoladamente, de acordo com suas frequências absolutas e relativas, com o auxílio do software Microsoft Excel 2013. Posteriormente, a sistematização dos dados foi realizada por meio de gráficos, quadros e tabelas, os quais foram analisados e interpretados de forma descritiva e, sempre que possível, inferencial. Foram realizados testes de: valor-p, para determinar a possibilidade de significância dos dados; e, suficiência amostral, para calcular a amostra de visitantes necessária para o levantamento do perfil dos visitantes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Perfil da visitação

Entre 2006 e 2015, a área recebeu 573 grupos agendados, com uma média de 57,3 grupos por ano. Isso resultou num total de 14.577 visitantes, em média 1.458 anualmente. Sendo assim, cada grupo seria formado por aproximadamente 25 pessoas, em média. Este número médio é superior ao permitido no Plano de Manejo (SETREN-BASTOS, 2006) para condução na Trilha da Fonte. Todavia, conforme especificado no mesmo documento, os grupos podem ser subdivididos nesta etapa da atividade de EA. Aparentemente, a média anual de visitantes apresentada pode ser classificada como baixa, contudo, a UC tem gestão municipal e uma área pequena quando comparada com as principais áreas protegidas do país, o que torna o valor considerável. Além disso, embora seu Plano de Manejo não seja recente, diversas ações ainda estão em fase de implementação.

Houve grande variação no total de visitantes da Trilha de Educação Ambiental do PNMO ao longo da última década (Figura 9 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), ainda assim, foi possível evidenciar um crescimento expressivo na quantidade dos mesmos. O incremento chegou a 205,1%, variando de 693 visitantes em 2006 para 2.114 visitantes em 2015. Possivelmente, os principais responsáveis por esse crescimento são as instituições de ensino, categoria predominante em todos os anos avaliados.

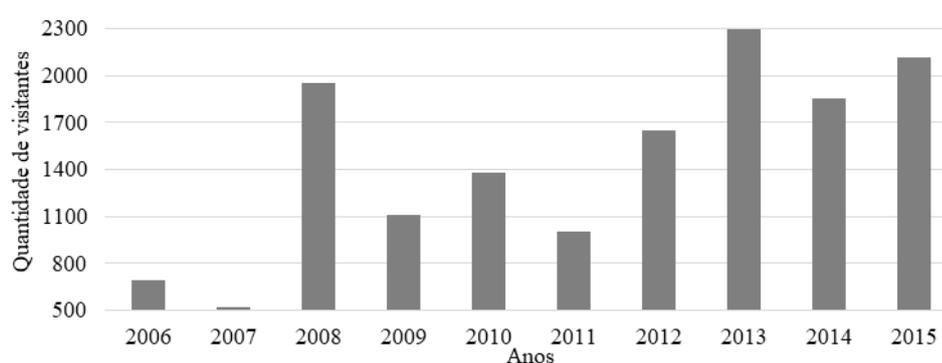


Figura 9 - Variação anual da quantidade de visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período entre 2006 e 2015.

A flutuação observada em 2008 (Figura 9 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**), segundo informações da equipe gestora do Parque, pode ser explicada por uma demanda reprimida de visitantes. Isto porque, entre 2004 e 2007, conflitos territoriais

envolvendo o Parque e grupos indígenas resultaram na diminuição do agendamento de grupos por parte da UC.

Além disso, a existência de dois períodos claramente distintos, com quantidade de visitantes significativamente diferentes ($p < 0,05$) a partir de 2012, advém de um incremento de mais de 150% no número de visitantes oriundos de instituições de ensino. No período de 2006 a 2011, houve, em média, 1.111 visitantes, dos quais 696 foram oriundos dessa categoria específica; enquanto entre 2012 a 2015, houve, em média, 1.977 visitantes, sendo 1.505 oriundos de instituições de ensino. Este aumento, segundo a equipe gestora do PNMO, ocorreu devido à divulgação do mesmo junto às escolas do município, na tentativa de aproximar a comunidade do entorno da área protegida.

Esta divulgação é feita de duas formas. A primeira, a partir do envio de mensagens eletrônicas, anualmente, aos órgãos públicos vinculados à Educação, bem como às instituições de ensino que já participaram da atividade, informando a disponibilidade do Parque para receber visitas e divulgando a existência de um roteiro interpretativo elaborado com base na EA, o qual é aplicado por profissionais qualificados para a condução ambiental. A segunda, por meio da oferta de oficinas de EA aos professores, as quais são compostas por uma palestra introdutória sobre a temática da preservação ambiental, das UCs e as especificidades do PNMO, e de uma condução em trilha interpretativa na área protegida. O objetivo da atividade é mostrar aos professores as potencialidades educativas do Parque, estimulando-os a retornar com seus alunos para tratar de forma prática os assuntos abordados em sala de aula.

Conforme já mencionado, a categoria mais representativa de visitantes (70,0%) se constitui nas instituições de ensino (Figura 10). Mesmo padrão observado no Parque Estadual da Ilha do Cardoso (PEIC), em São Paulo (MOAES; LIGNON, 2012). Além disso, um resultado próximo ao observado pelo MMA (BRASIL, 2005) nas atividades com acompanhamento de guias dos Parques Estaduais, em que as visitas de escolas foram a segunda mais representativa, empatando com trilhas interpretativas, e precedidas apenas pelas caminhadas. No PNMO, considerando, ainda, os participantes das oficinas de Educação Ambiental (1,6%) e os cursos e eventos oferecidos no Parque (7,2%), a proporção de visitantes associados à área da Educação chega a compreender 78,8% do total.

Com base na Figura 10, evidencia-se que as ações voltadas à comunidade local são pouco presentes, enquanto os externos particulares são a segunda categoria mais representativa. O grupo “turistas”, por sua vez, é o menos representativo, sendo oriundo, predominantemente, de cidades no entorno de Porto Alegre, embora haja visitantes de outros

países (tais como: El Salvador, Argentina, Chile, Venezuela, Itália e Coréia do Sul) principalmente em 2014, quando Porto Alegre foi uma das cidades-sede da Copa do Mundo de Futebol no Brasil.

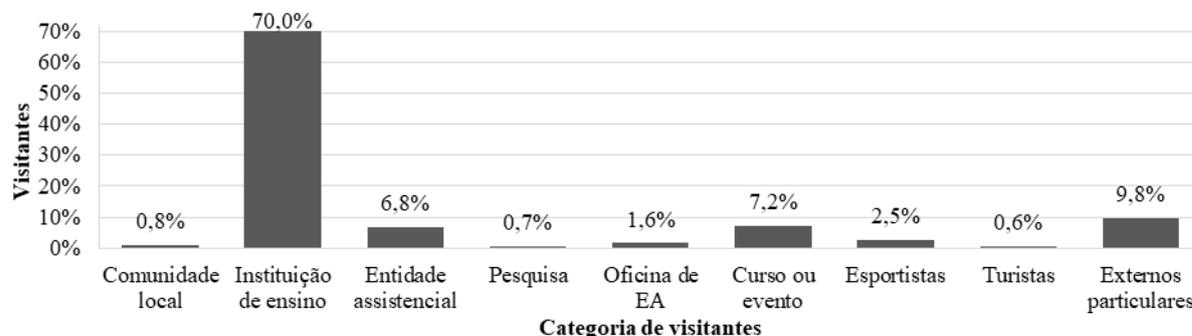


Figura 10 - Proporção das categorias de visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período entre 2006 e 2015.

Em relação ao perfil das instituições de ensino, categoria mais representativa, a maioria é de nível fundamental (57,7%) e da rede pública (66%) (Figura 11). Tratando-se destas informações, 5% das instituições de ensino não especificaram sua rede de ensino e 11,9% seu nível de ensino.

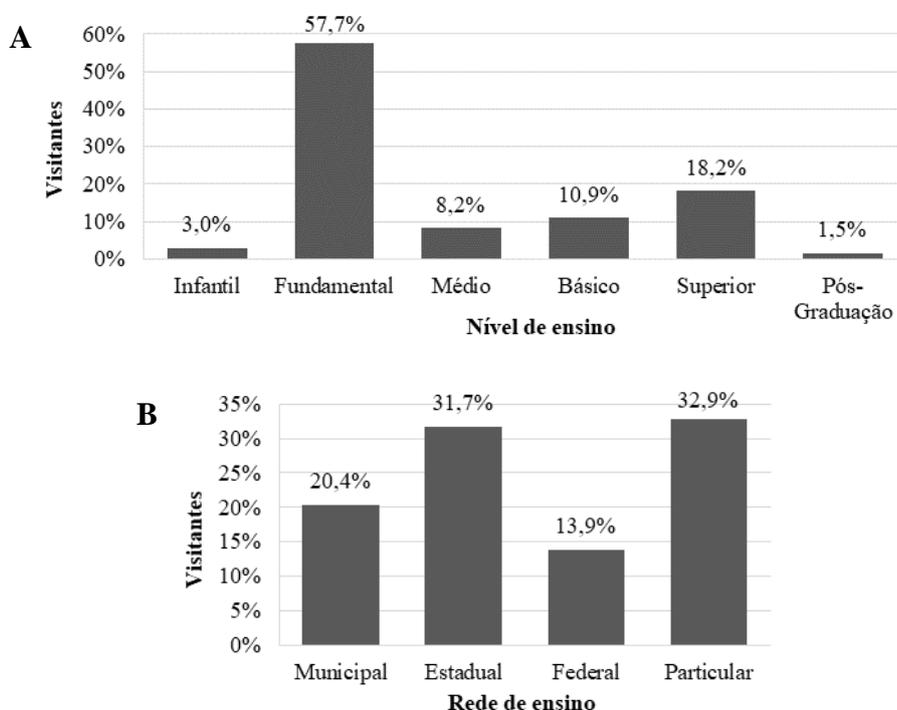


Figura 11 - Nível (A) e rede (B) das instituições de ensino que visitaram a Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período entre 2006 e 2015.

Quanto à frequência de visitantes ao longo do ano, o PNMO recebeu o maior número de visitas entre abril/maio e outubro/novembro (Figura 12). Nos meses de abril e maio foram

observados, em média, 461 visitantes (17,0%), enquanto em outubro e novembro, 313 visitantes (21,5%). Por outro lado, o verão representou a época com a menor frequência de visitação. Somando-se os dados de dezembro, janeiro e fevereiro, houve, em média, 111 visitantes (7,6%).

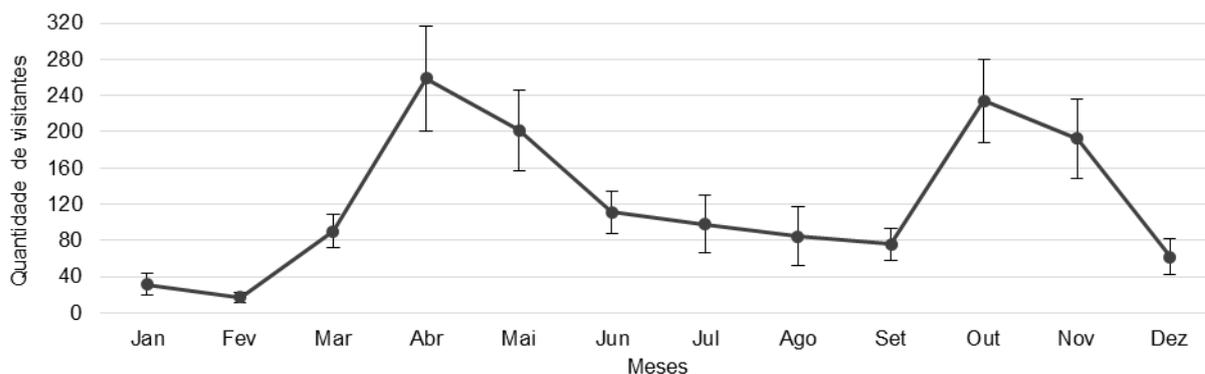


Figura 12 - Variação média mensal, com indicação do erro padrão, da quantidade de grupos e de visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período de 2006 a 2015.

Deste modo, a categoria predominante de visitantes é a das instituições de ensino, os períodos de maior visitação correspondem ao fim de dois trimestres letivos nas escolas – quando as mesmas costumam realizar atividades externas –, e os períodos de menor visitação coincidem com a época das férias escolares. Fica evidente, portanto, que o padrão de frequência mensal da visitação na Trilha de Educação Ambiental do PNMO é fortemente influenciado pela sazonalidade das atividades dessa categoria de visitantes.

Esta mesma sazonalidade bem marcada, fortemente influenciada pelo calendário escolar, foi observada por Moaes e Lignon (2012) no PEIC, que, igualmente ao PNMO, tem as instituições de ensino como categoria majoritária de visitantes. Por outro lado, no Parque Estadual do Ibitipoca (PEIb), em Minas Gerais, onde a principal categoria de visitantes são turistas, observa-se o contrário: os meses com maior visitação são janeiro, fevereiro e julho, graças às férias escolares, e abril, devido ao feriado da Semana Santa (LADEIRA et al., 2007).

Estes dados podem ser vinculados ao principal tipo de EA exercido em cada UC: formal ou não formal. De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), Artigos 9º e 13, respectivamente, a EA formal é aquela “desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas” e a EA não formal são “as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente”. Sendo assim,

enquanto as atividades do PNMO e do PEIC são predominantemente vinculadas à EA formal, as ações do PEIb têm maior ligação com a EA não formal.

3.2. Perfil do visitante

Foram aplicados 125 questionários, o que corresponde a uma suficiência amostral com erro de aproximadamente 9%, em um nível de confiança de 95% (SANTOS, 2017). Os visitantes amostrados abrangem quatro categorias nas seguintes proporções: 75,2% de instituições de ensino, 9,6% de cursos ou eventos, 8,0% de oficinas de Educação Ambiental e 7,2% de externos particulares. Quanto às instituições de ensino, grupo mais representativo, 61,7% são de nível fundamental, 16% de nível médio e 22,3% de nível superior. Estes percentuais foram proporcionais aos observados na última década, possibilitando um enquadramento adequado da amostra no universo de visitantes da Trilha de Educação Ambiental do PNMO.

Os participantes da pesquisa foram predominantemente do sexo feminino (62,9%), semelhante ao observado em outros estudos em parques brasileiros (BACKES; RUDZEWICZ, 2012; TOMIAZZI et al., 2006; VAZ, 2010). Quanto à faixa etária (Figura 13), a maioria dos visitantes entrevistados tem até 15 anos (44,4%), seguidos por jovens de 16 a 25 anos (16,9%) e adultos de 36 a 45 (14,5%).

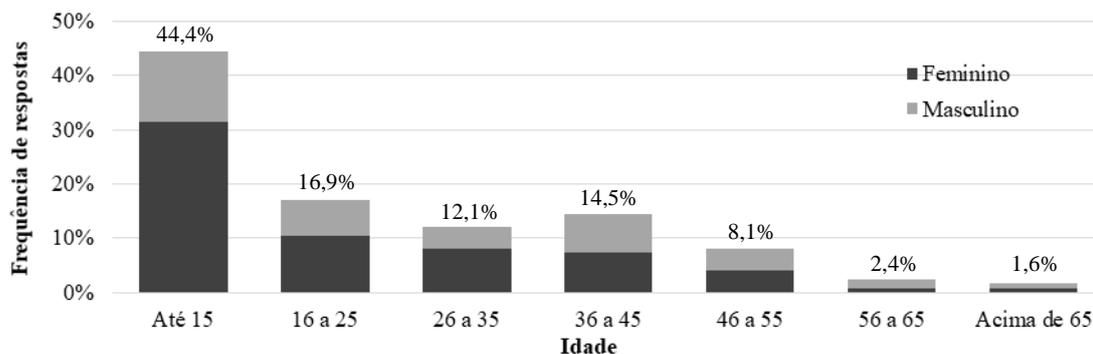


Figura 13 - Frequência relativa da idade e sexo dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso participantes do estudo.

Estas informações diferem consideravelmente dos resultados obtidos em outros parques brasileiros, visto que a faixa etária predominante costuma variar entre 20 e 45 anos (ABESSA; MAGINI, 2012; BACKES; RUDZEWICZ, 2012; BOSA; SILVA, 2011; BRUNO et al., 2011; PIRES; MUNIZ, 2010; TOMIAZZI et al, 2006; VAZ, 2010), sendo mais uma referência ao principal grupo de visitantes (instituições de ensino fundamental). Os visitantes com até 35 anos são majoritariamente do sexo feminino, enquanto os homens apresentaram

maioria apenas entre 56 e 65 anos. Nas demais faixas etárias a porcentagem de ambos os sexos foi igual.

De acordo com Tomiazzi et al. (2006), o público jovem, entre 11 e 21 anos, costuma apresentar uma porcentagem baixa de frequência nas UCs, pois estão envolvidos em outras atividades urbanas de recreação e lazer. Contudo, como o principal público da Trilha de Educação Ambiental do PNMO são instituições de ensino de nível fundamental e superior, a predominância de jovens com menos de 15 até 25 anos reflete estes usuários.

O nível de escolaridade dos respondentes (Figura 14) corrobora esta constatação, visto que a maioria possui ensino fundamental incompleto (44,0%) e ensino superior incompleto (18,4%), representando, possivelmente, estudantes de nível fundamental e superior, respectivamente. Além disso, semelhante ao visto quanto à idade dos visitantes, o nível de ensino também difere do que costuma ser observado nas demais UCs, em que geralmente há maior representatividade de visitantes com nível médio (BRUNO et al., 2011; TOMIAZZI et al, 2006) e superior (ABESSA; MAGINI, 2012; BACKES; RUDZEWICZ, 2012; BOSA; SILVA, 2011; DUTRA et al., 2008; LADEIRA et al., 2007).

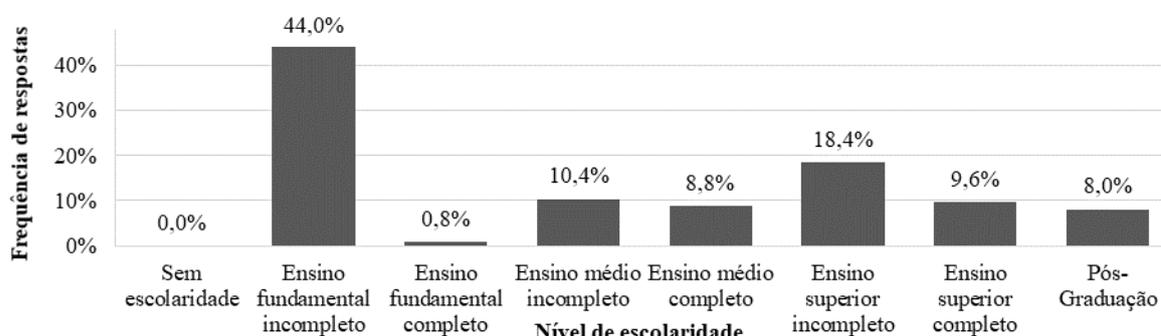


Figura 14 - Frequência relativa do nível de escolaridade dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso participantes do estudo.

A predominância de estudantes poderia estar relacionada ao conteúdo explanado nos pontos interpretativos, os quais foram estabelecidos na perspectiva de visitas voltadas à Educação Ambiental. Contudo, nem todos os pontos são obrigatoriamente abordados em cada visita, o roteiro é adaptado de acordo com o grupo de visitantes, sendo desenvolvidos, especificamente, os assuntos de interesse do público. Por isso, o PNMO recebe grupos de diversas matérias dos ensinos fundamental e médio e de diversos cursos do ensino superior.

Tratando-se da procedência, 98,4% dos participantes da pesquisa são oriundos do Rio Grande do Sul, sendo 96,0% de Porto Alegre. Dentre os habitantes da capital gaúcha (Figura 15), cerca de 89% dos visitantes entrevistados advêm de localidades distantes mais de

10 km do Parque, destacando-se os bairros Belém Novo (16,0%), Independência (15,2%), Rubem Berta (8%), Mario Quintana (6,4%), Centro Histórico (5,6%) e Restinga (4,8%).

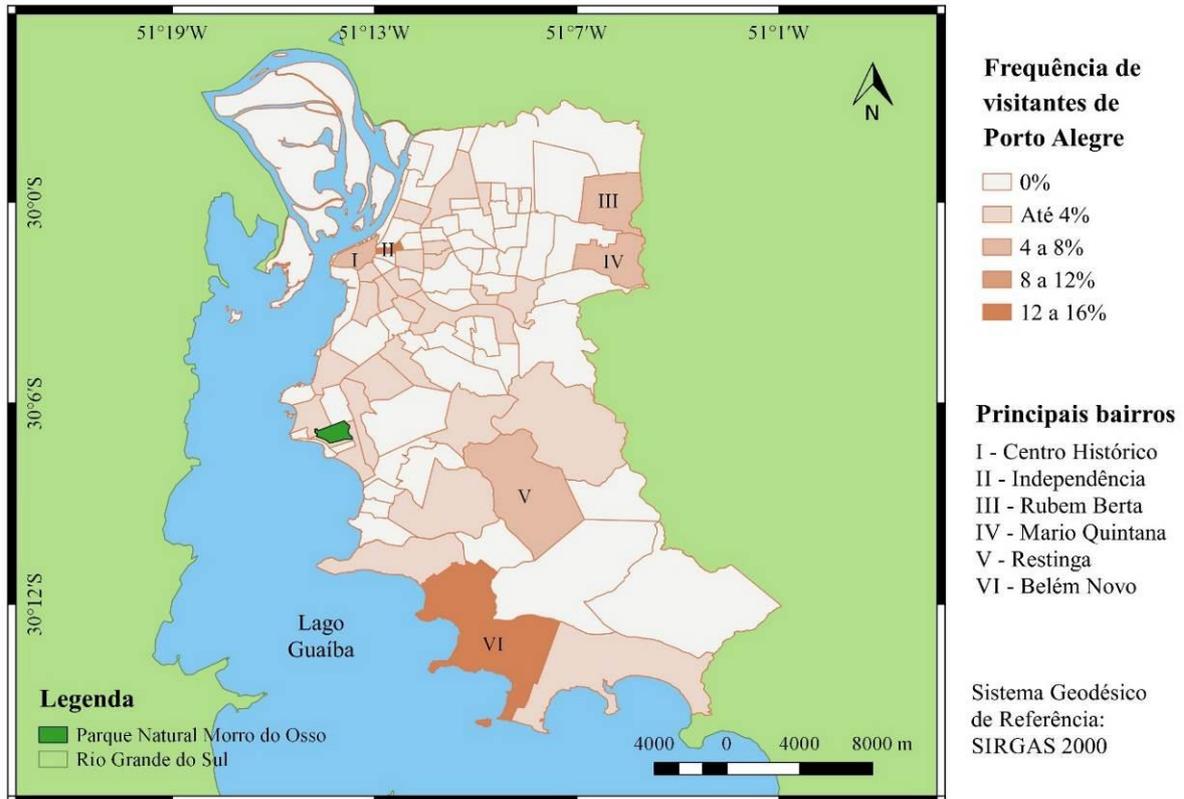


Figura 15 - Frequência relativa dos visitantes da Trilha de Educação Ambiental do PNMO participantes do estudo, oriundos de Porto Alegre, de acordo com os bairros da cidade.

Fonte do limite dos bairros de Porto Alegre: Hasenack (2010).

Fonte dos limites do PNMO: Sestren-Bastos (2006).

A pequena frequência de visitantes procedentes dos bairros próximos a UC nas atividades de EA indica, possivelmente, que os mesmos utilizam a área de outra maneira, tal como a visitação autoguiada na Trilha do Eixo Central. Por outro lado, a visitação majoritária de grupos oriundos de regiões mais distantes do Parque demonstra a importância da existência de um roteiro interpretativo, que promove aos visitantes uma interpretação ambiental educativa e bem estruturada, provavelmente inexistente próximo aos demais bairros da cidade.

A predominância de visitantes do próprio estado também foi observada no PEIb, em Minas Gerais (LADEIRA et al., 2007), no Parque Natural Municipal do Mendanha (PNMM), no Rio de Janeiro (TOMIAZZI et al, 2006), no Parque Estadual do Jalapão, no Tocantins (DUTRA et al., 2008), no Parque Municipal da Lagoa do Peri, em Santa Catarina (PIRES; MUNIZ, 2010), no Parque Estadual de Itapuã (PEI), no Rio Grande do Sul (BACKES; RUDZEWICZ, 2012), e na Estação Ecológica Juréia-Itatins, em São Paulo (ABESSA;

MAGINI, 2012). Conforme Tomiazzi et al. (2006), a presença marcante de visitantes do próprio local evidencia a popularidade e a importância do Parque como opção de lazer e recreação, bem como de fornecimento de serviços ambientais associados à melhoria de qualidade de vida da região.

Os visitantes participantes da pesquisa auto classificaram seu grupo, na maioria (78,4%), como escolar ou universitário (Figura 16). Esta definição volta a demonstrar a qualidade dos dados, visto o respeito à proporção de categorias observada na série histórica da última década, citada anteriormente. Destacam-se também, embora em número consideravelmente menor, os grupos de praticantes experientes de caminhadas e mochileiros (12,0%), famílias (11,2%) e usuários eventuais de fins de semana (11,2%). No Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado (PNMLN), em Minas Gerais (BRUNO et al., 2011), e no PEI (BACKES; RUDZEWICZ, 2012), os visitantes caracterizaram seus grupos, predominantemente, como familiares.

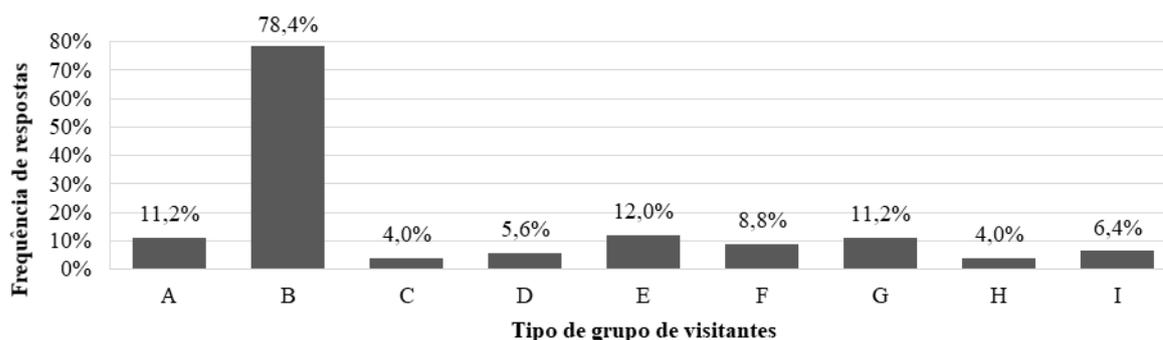


Figura 16 - Frequência relativa dos tipos de grupos em que os visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso participantes do estudo se enquadraram.

Legenda: A) Família; B) Grupo escolar ou universitário; C) Turista; D) Cientistas e pesquisadores; E) Praticante experiente de caminhadas e mochileiros; F) Observador de aspectos naturais; G) Usuário eventual de fins de semana; H) Morador da comunidade local; I) Outros.

Quanto ao tempo que conhece o Parque e a frequência de visita, a maioria dos respondentes, respectivamente, 72,8% e 72,0%, estava realizando sua primeira visita a UC. Os resultados são semelhantes aos obtidos por Backes e Rudzewicz (2012), no PEI, podendo ser considerados extremamente baixos, pois revelam que a maioria dos visitantes fez apenas uma visita às referidas UCs.

A principal fonte de conhecimento acerca do PNMO foram as visitas com escola ou universidade (74,4%), seguidas da indicação de amigos ou parentes (14,4%) e dos materiais de divulgação elaborados pelo Parque (7,2%). Embora a taxa de materiais elaborados pelo Parque tenha aparentemente baixa efetividade, deve-se considerar que os responsáveis pelas instituições de ensino, provavelmente, ficaram sabendo da possibilidade de visita à UC por

meio destes documentos, o que revela o efeito multiplicador da informação dos mesmos, mostrando que indiretamente estes materiais são muito eficientes. Isto representa uma informação diferente de alguns estudos, nos quais a indicação de amigos ou parentes é a fonte de divulgação predominante (BACKES; RUDZEWICZ, 2012; BRUNO et al., 2011; LADEIRA et al., 2007).

As atividades praticadas pelos visitantes entrevistados (Figura 17) são, majoritariamente, culturais ou educacionais (66,4%) – tais como: exposições, festivais e visitas guiadas. Todavia, também há uma frequência elevada de visitantes que buscam a contemplação da natureza (pôr do sol, animais, árvores) (37,6%) e a recreação (passeio, banho de sol, piquenique) (20,0%). O interesse nas atividades culturais e educacionais, provavelmente, é um reflexo da maior porcentagem de grupos relacionados a instituições de ensino, sendo uma atividade que sugere maior interesse ambiental pela área visitada.

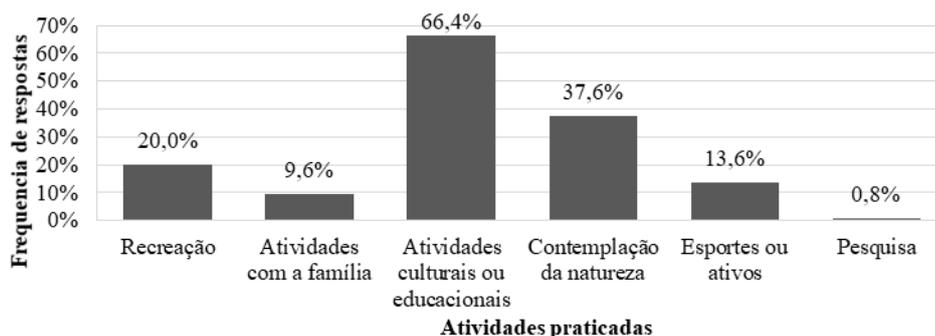


Figura 17 - Frequência relativa das atividades praticadas pelos visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso participantes do estudo.

Em outros parques, geralmente, a contemplação da natureza é a principal atividade realizada (BACKES; RUDZEWICZ, 2012; BRUNO et al., 2011; TOMIAZZI et al, 2006; VAZ, 2010). Isto porque, atualmente, as cidades são quase totalmente cobertas por construções e edificações, restando pouca área verde disponível para a população, o que torna os parques áreas potenciais para a recreação e o contato sociedade-natureza (BRUNO et al., 2011).

4. CONCLUSÃO

O PNMO recebe um grande número de visitantes agendados anualmente, tendo sido observado um aumento expressivo na última década. As instituições de ensino são a principal

categoria de visitantes, especificamente, de nível fundamental e da rede pública, por isso, a frequência de visitação ao longo do ano acompanha o calendário escolar. Os visitantes participantes da pesquisa são, majoritariamente, mulheres com até 15 anos e estudantes do nível fundamental. Elas residem em Porto Alegre, mas visitam a área pela primeira vez, normalmente com sua instituição de ensino. As atividades mais praticadas são culturais e educativas, evidenciando-se que as atividades exercidas na Trilha de Educação Ambiental são vinculadas principalmente a EA formal, bem como a importância do Parque para as instituições de ensino.

Tratando-se da gestão da visitação, o PNMO mostrou-se um bom exemplo no âmbito nacional, visto a existência de dados históricos detalhados, os quais tornaram possível conhecer o perfil da visitação agendada na última década, incluindo dados importantes como o crescimento do número de visitantes e a caracterização do principal grupo de usuários da EA. Todavia, embora tenham propiciado o desenvolvimento analítico de parte do presente artigo, as informações dos Livros de Presença da Trilha de Educação Ambiental devem ser melhor sistematizadas, facilitando o preenchimento pelo grupo e a futura tabulação dos dados. Além disso, apesar de sua potencialidade, esses dados permaneceram arquivados por um longo período de tempo, enquanto deveriam ser expostos à comunidade científica, ampliando o conhecimento sobre a temática.

Destaca-se também a existência de um roteiro interpretativo, o qual justifica a visitação de grupos oriundos de bairros distantes da UC e demonstra a preocupação da gestão da área com a EA. A interpretação ambiental no Parque busca a transferência de conhecimento e a mudança de valores e comportamentos dos visitantes, sensibilizando-os quanto às questões ambientais e colocando o PNMO como um centro irradiador de posturas ambientalmente responsáveis.

Além disso, embora não haja dados históricos sobre os visitantes independentes, os quais frequentam unicamente a Trilha do Eixo Central, considerada autoguiada, também há necessidade de caracterização do perfil desse público, visto o uso que fazem do Parque. Do mesmo modo, destaca-se a importância da avaliação das percepções e preferências dos visitantes, consideradas medidas importantes para o entendimento das potencialidades e problemáticas existentes na UC, o que facilitará a definição das medidas de manejo necessárias para aperfeiçoar o uso da área, bem como para o estabelecimento de um Plano de Monitoramento e Gestão do Uso Público do PNMO, visto que toda visitação causa impactos ambientais.

Os resultados aqui apresentados servirão de subsídios às futuras ações relacionadas ao uso público da área, por isso, sugere-se que este estudo seja realizado em outras UCs, auxiliando nestas ações em outras áreas protegidas.

CAPÍTULO II: Avaliação de indicadores de impacto do uso público nas trilhas do Parque Natural Morro do Osso: subsídios ao Programa de Uso Público de uma Unidade de Conservação urbana no sul do Brasil.

Analysis of impact indicators of public use of the Morro do Osso Natural Park: subsidies to the Public Use Program of an urban Conservation Unit in south of Brazil.

Resumo

Prevendo-se que toda visitação causa impactos ao ambiente natural, as Unidades de Conservação devem adotar medidas de controle para protegê-lo e, ao mesmo tempo, assegurar a qualidade da visita. O Parque Natural Morro do Osso ainda não apresenta um sistema de análise ou manejo dos impactos relacionados a sua visitação, visto isso, este estudo objetivou avaliar indicadores de impacto do uso público nas suas trilhas, gerando subsídios para o Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público da área. Entre junho de 2015 e junho de 2016, foram realizados a determinação, o monitoramento inicial e a avaliação de efetividade de uso de quatro indicadores no Parque: resíduos sólidos, largura da trilha, erosão visível e trilhas não oficiais. Os indicadores resíduos sólidos, erosão visível e trilhas não oficiais apresentaram padrões baixos em ambas as trilhas. A largura da trilha foi normal na Trilha da Fonte e grande na Trilha do Eixo Central. Nenhum indicador apresentou correção com a quantidade de visitantes. Os indicadores largura da trilha e erosão visível apresentaram correlação com fatores climáticos. Concluiu-se, portanto, que possivelmente o uso público do Parque não está gerando impactos significativos sobre suas trilhas, de modo que a conservação do ambiente está sendo mantida através da própria capacidade de resiliência do ecossistema. Sugere-se que seja mantido o monitoramento dos impactos utilizados nesse estudo, sendo o levantamento aqui apresentado definido como o monitoramento inicial do Programa de Monitoramento e Uso Público do Parque Natural Morro do Osso.

Palavras-chave: Unidade de Conservação. Uso Público. Visitação. Indicadores de impacto.

Abstract

Provided that all visitation causes impacts to the natural environment, Conservation Units must adopt control measures to protect it and, at the same time, ensure the quality of the visit. The Morro do Osso Natural Park does not present a system of analysis or management of the impacts related to its visitation yet, seen this, this study aimed to analysis indicators of public use impact in their trails, generating subsidies for the Public Use Monitoring and Management Program of the area. Between June 2015 and June 2016, the determination initial monitoring and evaluation of effectiveness of use of four indicators in the Park: solid residues, trail width, visible erosion and unofficial trails. The solid residues, visible erosion and unofficial trails indicators presented low standards on both trails. The trail width was normal on the Fonte Trail and big on the Eixo Central Trail. No indicators were corrected by the number of visitors. The trail width and visible erosion indicators sented correlation with climatic factors. It was therefore concluded that possibly the public use of the Park is not generating significant impacts on its trails, so that the conservation of the environment is being maintained through

the resilience capacity of the ecosystem itself. It is suggested that the impacts monitoring used in this study be maintained, being the survey presented here defined as the initial monitoring of the Monitoring and Public Use Program of the Morro do Osso Natural Park.

Keywords: Protected Area. Public Use. Visitation. Impact Indicators.

1. INTRODUÇÃO

Previendo-se que toda visitação causa impactos ao ambiente natural, as UCs devem adotar medidas de controle para protegê-lo e, ao mesmo tempo, assegurar a qualidade da visita. Esse monitoramento é implantado através de um Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público, no qual será realizada continuamente a avaliação dos impactos do uso público na UC. O objetivo é prever os impactos ambientais, auxiliando na inexistência de danos irreversíveis e na formulação de medidas de proteção específicas, o que equilibra o uso da UC e traz soluções em tempo hábil (MITRAUD, 2003).

Atualmente, há diversos métodos de avaliação de impacto do uso público disponíveis, mas o conhecimento sobre os processos e relações entre os diversos elementos de determinado ecossistema geralmente é insuficiente para se entender que determinada alteração é indesejada ou proveniente de causas não naturais, o que torna este processo muito complexo (MITRAUD, 2003; SÃO PAULO, 2009). Por isso, os indicadores de impacto são considerados pontos fundamentais dessas metodologias, tendo como objetivo principal facilitar a percepção e o controle de impactos indesejados que tenham relação direta com a visitação (MITRAUD, 2003; SÃO PAULO, 2009; TAKAHASHI, 2004).

De acordo com Takahashi (2004), os indicadores ideais são variáveis que se referem a condições específicas, mensuráveis rapidamente e de forma segura, sensíveis às mudanças de pequena amplitude, representantes de impactos significativos e que refletem mudanças relacionadas a atividades antrópicas, preferencialmente de vários impactos. Entretanto, esse tipo de indicador é dificilmente encontrado no ambiente natural, visto que há diversos fatores influenciando direta ou indiretamente em seu comportamento.

Portanto, atender a demanda do uso público sem que ocorra a degradação ambiental é um grande desafio a ser enfrentado. Ainda assim, nos últimos anos, diversos estudos relacionados ao planejamento e a avaliação da influência do uso público sobre a conservação das UCs tem ganhado espaço no Brasil (ALVES; LARANJA; RAIMUNDO, 2014; CORRÊA e ABESSA, 2013; COSTA e MELLO, 2005; MAGRO, 1999; PASSOLD, 2008; SCHUTTE, 2009; SOBRAL-OLIVEIRA et al., 2009; TAKAHASHI; MILANO; TORMENA, 2005; TEIXEIRA e AHLERT, 2011).

Em Porto Alegre, embora o Plano de Manejo do PNMO preveja o monitoramento e a avaliação dos impactos causados pelos usos atuais e passados dados às trilhas e aos atrativos (SESTREN-BASTOS, 2006), a área ainda não apresenta um mecanismo de análise ou manejo dos mesmos. Por isso, na perspectiva de gerar subsídios para a criação do Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público do PNMO, o objetivo desse estudo foi avaliar indicadores de impacto do uso público nas trilhas da UC.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A análise de impactos do uso público no PNMO foi desenvolvida com base no método “Monitoramento e Controle de Impactos de Visitação” (MIV), proposto por Mitraud (2003). Este método foi escolhido devido sua praticidade e viabilidade, bem como pelo fato de incorporar os principais e mais conhecidos métodos de gestão do uso recreativo de áreas naturais atualmente em uso, quais sejam: Limites de Mudança Aceitável (LAC), Capacidade de Carga de Visitação, Manejo de Impacto de Visitação (VIM) e Monitoramento e Avaliação de Projetos.

Os resultados dispostos nesse capítulo fazem parte de um estudo mais amplo, o qual objetiva elaborar o Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público do PNMO. Sendo assim, serão abordadas aqui somente três etapas do MIV: determinação dos indicadores para monitoramento, monitoramento inicial e avaliação dos indicadores.

2.1. Determinação dos indicadores

Os indicadores de impacto foram pré-selecionados com base em São Paulo (2009) e Corrêa e Abessa (2013), utilizando-se como parâmetros principais a praticidade e a facilidade de medição, visto que quando implantado o monitoramento deverá ser realizado pela equipe gestora do PNMO. Além disso, foi avaliado o uso dos indicadores em estudos semelhantes, buscando-se utilizar parâmetros que mostraram resultados conclusivos em outras áreas protegidas do país.

Foram selecionados quatro indicadores: resíduos sólidos, erosão visível, largura da trilha e trilhas não oficiais. As metodologias de coleta e verificação estão listadas na Tabela 1, sendo as peculiaridades de cada indicador detalhadas a seguir.

Tabela 1 - Indicadores de impacto utilizados no monitoramento inicial.

Indicador	Metodologia de coleta	Metodologia de verificação
Resíduos sólidos	Censo	Registro da presença/ausência de resíduos sólidos, classificando e contabilizando-os de acordo com seu tipo (metal, papel, plástico, vidro, orgânico, não reciclável).
Largura da trilha	Amostragem	Medida da largura da trilha em um ângulo perpendicular ao sentido de caminhamento.
Erosão visível	Censo	Medida da extensão da erosão.
Trilhas não oficiais	Censo	Contabilização da quantidade de trilhas não oficiais e definição de sua causa.

Baseado em São Paulo (2009) e Corrêa e Abessa (2013).

2.2. Monitoramento inicial

O monitoramento inicial foi realizado ao longo de um ano, sendo feitas coletas de dados a cada três meses, totalizando quatro amostragens para cada indicador. Os levantamentos foram realizados nas duas últimas semanas de cada estação do ano, na perspectiva de avaliar as peculiaridades do meio e do público da UC em cada um desses períodos, inferindo a viabilidade de sua utilização no monitoramento do uso público do PNMO. O período de coleta foi de junho de 2015 a junho de 2016.

Ambas as trilhas possuem extensão superior a 1 km, por isso, como indicado em São Paulo (2009), foram divididas em trechos de 100 m (Figura 18). Os pontos de separação entre cada trecho foram demarcados com estacas, as quais foram implantadas nas margens opostas da trilha. Conforme orientado em São Paulo (2009), a coleta de dados foi feita através de dois métodos: amostragem e censo. A amostragem constitui-se na verificação dos indicadores por meio de uma observação de 360° nos pontos selecionados. O censo refere-se à verificação de ocorrência dos indicadores ao longo de toda a extensão entre dois pontos. Sendo assim, a Trilha da Fonte (1,7 km) foi dividida em 17 pontos (FC01 a C12 e D01 a D03) e 16 seções, enquanto a Trilha do Eixo Central (1,4 km) teve 15 pontos (FC01 a C15) e 13 seções.

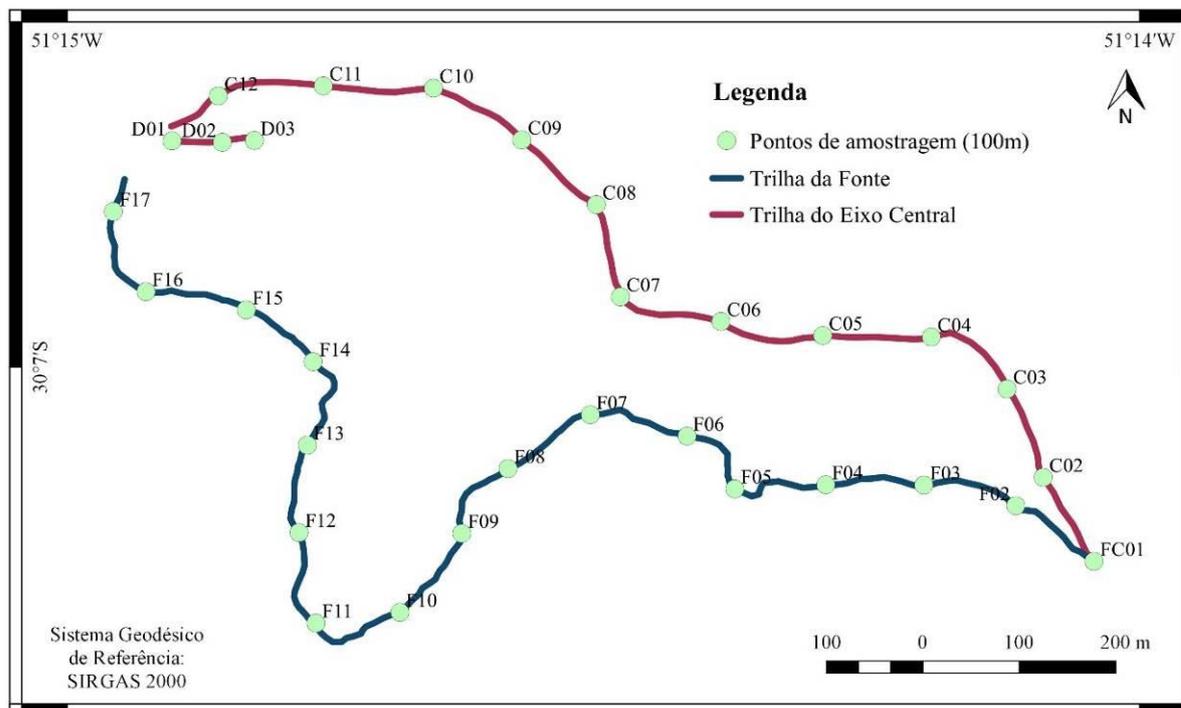


Figura 18 - Pontos de amostragem dos indicadores da Trilha da Fonte e da Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso.

2.2.1. Resíduos sólidos

A amostragem dos resíduos sólidos foi realizada ao longo de toda a extensão de ambas as trilhas, sendo feita através do recolhimento e posterior segregação e contabilização de todos os resíduos encontrados. Os itens coletados representam os resíduos sólidos depositados na área durante sete dias, visto a impossibilidade de manutenção dos mesmos nas trilhas durante toda a estação do ano. Para isso, uma semana antes da data de amostragem, a equipe gestora era orientada a suspender momentaneamente a limpeza das trilhas, sendo a mesma realizada em um único dia.

A coleta foi feita em sacos plásticos transparentes, devidamente identificados com a seção onde foram recolhidos. Posteriormente, os resíduos eram separados de acordo com sua composição (metal, papel, plástico, vidro e rejeito) (

Figura 19), sendo observado os principais tipos de resíduo recolhidos – por exemplo: bituca de cigarro, papel de bala, saco plástico, lata de bebida, garrafa PET etc. Após essa separação, a quantidade de itens era contabilizada e os dados anotados em planilha específica.



Figura 19 - Resíduos separados de acordo com sua composição, coleta do inverno de 2015.

2.2.2. *Largura da trilha*

A largura da trilha foi avaliada por amostragem, sendo registrada a medida (em centímetros) do indicador a cada ponto. Para assegurar o monitoramento em pontos fixos, o procedimento foi realizado a partir de uma linha reta entre as estacas implantadas nas margens opostas de um mesmo ponto da trilha (Figura 20). A medição foi realizada em um ângulo perpendicular ao sentido de caminhada, considerando-se apenas o local marcado pelo pisoteio.



Figura 20 - Amostragem da largura da trilha, realizada no inverno de 2015.

2.2.3. *Erosão visível*

A erosão visível foi analisada ao longo de toda a extensão de ambas as trilhas, sendo registrada sua extensão total (em metros) a cada seção (Figura 21), em um ângulo paralelo ao sentido de caminhada. Os seguintes tipos de erosão foram contabilizados: laminar (remoção da camada superficial do solo), linear (causada por escoamento superficial

concentrado), sulcos (pequenas incisões em forma de filetes muito rasos, resultantes de erosão laminar intensa), ravinas (sulco profundo no solo) e voçoroca (ravina que atinge o lençol freático) (ALMEIDA FILHO, 2018).



Figura 21 - Medições da erosão visível.

2.2.4. Trilhas não oficiais

Foram analisadas somente as trilhas não-oficiais com pontos de acesso direto às trilhas oficiais, sendo estes pontos de conexão entre ambas georreferenciados. Durante o primeiro monitoramento, as trilhas não-oficiais foram contabilizadas ao longo da extensão de ambas as trilhas oficiais, sendo posteriormente registradas somente alterações nessa conexão. Além disso, objetivando entender sua criação, as trilhas não-oficiais foram classificadas de acordo com sua finalidade: atalho para atrativos naturais; acesso à rocha para repouso e/ou contemplação da natureza; acesso à área (irregular) de acampamento; acesso à bairros próximos; vista para bairros próximos.

2.3. Avaliação dos indicadores de impacto utilizados

Após as coletas de dados em campo, as informações obtidas foram tabuladas e analisadas isoladamente, de acordo com suas frequências absolutas e relativas, com o auxílio do software Microsoft Excel 2013. Posteriormente, a sistematização dos dados foi realizada por meio de gráficos, quadros e tabelas, os quais foram analisados e interpretados de forma descritiva e, sempre que possível, inferencial.

Para cada trilha, as médias dos indicadores resíduos sólidos, largura do leito e erosão visível, obtidas por estação do ano, foram comparadas pelo teste t para amostras pareadas, com grau de significância de $p \leq 0,05$, sendo cada par formado por duas estações do ano consecutivas ou não. Foi avaliada, também, a associação entre as médias dos indicadores largura do leito e erosão visível, obtidas por estação, e as médias sazonais dos principais fatores climáticos e da visitação diária pelo teste Correla o Linear Simples de Pearson, sendo os coeficientes de correla o analisados quanto   significância pelo teste t ($p \leq 0,05$). Bem como, a associa o entre as médias do indicador Resíduos sólidos, obtidas por esta o, e as medias sazonais da visita o diária pelo teste Correla o linear simples de Pearson, sendo os coeficientes de correla o analisados quanto   significância pelo teste t ($p \leq 0,05$). Todos os testes foram executados no programa Bioestat 5.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Dados preliminares: frequência de visitantes e elementos do tempo

Na perspectiva de promover uma discussão efetiva quanto   avalia o dos indicadores, antes da exposi o dos resultados obtidos no trabalho em campo,   necessária a apresenta o de dados referente   frequência de visitantes no PNMO e ao tempo no período de estudo, ambos parâmetros que serão correlacionados aos indicadores de impacto utilizados.

Tratando-se da frequência de visita o, como citado anteriormente, o PNMO não registra a quantidade de visitantes que circundam cada uma de suas trilhas, há apenas o registro dos visitantes agendados que participam de atividade na Trilha de Educa o Ambiental, portanto, serão esses os valores apresentados. Contudo, salienta-se que esse número de visitantes não apresenta precisão com a Trilha do Eixo Central, apenas com a Trilha da Fonte.

No período do estudo (junho de 2015 a junho de 2016), a Trilha de Educa o Ambiental do PNMO recebeu 1.591 visitantes. Igualmente ao observado no capítulo anterior, na década de 2005 a 2015, as institui es de ensino foram a principal categoria de visitantes (85,7%), especificamente, de nível fundamental (63,3%) e da rede pública (74,6%). Por isso, a frequência de visita o ao longo do ano permaneceu acompanhando o calendário escolar (Figura 22).

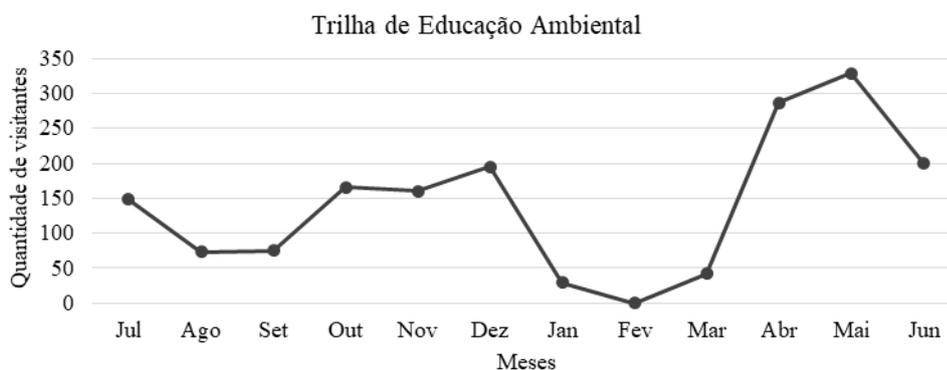


Figura 22 - Variação da quantidade de visitantes da Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período de junho de 2015 a junho de 2016.

O maior número de visitas continuou ocorrendo no outono e na primavera, quando foram observados, respectivamente, 709 (44,6%) e 543 (34,1%) visitantes. Igualmente, o verão permaneceu como a estação menos visitada, recebendo apenas 29 visitantes (1,8%). A quantidade de visitação diária média, em cada estação do ano, pode ser observada na Tabela 2.

Tabela 2 - Visitação diária média, por estação do ano, na Trilha de Educação Ambiental do Parque Natural Morro do Osso, no período de junho de 2015 a junho de 2016.

Parâmetro	Unidade	Inverno 2015	Primavera 2015	Verão 2015-2016	Outono 2016
Visitação diária média	visitante	3	6	<1	8

Por sua vez, os elementos do tempo na região durante o período amostral permaneceram semelhante ao observado na média histórica. A temperatura média anual foi de 20,1°C, variando entre uma temperatura mínima de 3,0°C e uma temperatura máxima de 36,9°C. A umidade relativa média do ar ficou em torno de 79% e a insolação teve a duração de aproximadamente 1.848 horas. Tratando-se das chuvas, a precipitação média anual equivaleu a 2.028 mm, distribuídos em 160 dias. As médias diárias destes parâmetros, em cada estação do ano do período amostrado, são listados na Tabela 3.

Tabela 3 - Elementos do tempo meteorológico na região do Parque Natural Morro do Osso, por estação do ano, no período de junho de 2015 a junho de 2016.

Parâmetro	Unidade	Inverno 2015	Primavera 2015	Verão 2015-2016	Outono 2016
Temperatura mínima diária	°C	13,93	13,03	21,19	14,32
Temperatura máxima diária	°C	22,67	25,51	30,79	22,06
Temperatura compensada diária	°C	17,40	20,61	25,17	17,40
Insolação diária	h	4,07	4,93	7,42	3,72
Umidade relativa média diária	%	80,72	78,20	75,29	81,78
Precipitação diária	mm	6,21	5,89	5,60	4,29
Intensidade das precipitações	IP	12,03	13,39	15,27	10,22

3.2. Monitoramento inicial e avaliação dos indicadores de impacto utilizados

3.2.1. Resíduos sólidos

Ambas as trilhas apresentaram grande variação na quantidade de resíduos sólidos durante cada estação do ano, bem como na quantidade de trechos com presença dos mesmos. Na Trilha da Fonte, a quantidade de itens variou entre 8 e 46 por estação. Na Trilha do Eixo Central, este número variou entre 28 e 63 por estação. Contudo, em ambas, valores bem menores que o encontrado por Teixeira e Ahlert (2011) e Teixeira e Michelin (2013) na Trilha do Salto Ventoso, no Rio Grande do Sul.

Tratando-se da frequência de trechos das trilhas com presença de resíduos, na Trilha da Fonte foram 100% no outono, 56,3% no inverno, 43,8% na primavera e 18,8% no verão; por sua vez, na Trilha do Eixo Central foram 92,3% no inverno e no outono, 84,6% no verão e 76,9% na primavera. Em estudos semelhantes, observou-se grande variação nesse aspecto, havendo trilhas que apresentavam nenhum a todos os trechos com resíduos sólidos (ALVES; LARANJA; RAIMUNDO, 2015; CORREA; ABESSA, 2013; COSTA; MELLO, 2005; PASSOLD, 2008; RIBEIRO; RAMOS; SILVA, 2007).

Conforme mostra a Figura 23, na Trilha da Fonte foram, em média, 0,5 itens por trecho no verão, 0,9 na primavera, 2,6 no inverno e 2,9 no outono. Estatisticamente, houve diferença significativa entre inverno e verão ($t=2,8901$, $p=0,0112$, $GL=15$), primavera e outono ($t=-3,5082$, $p=0,0032$, $GL=15$) e verão e outono ($t=-6,1536$, $p<0,0001$, $GL=15$). Por sua vez, na Trilha do Eixo Central, foram, em média, 2,2 itens por trecho na primavera, 4,5 no verão, 4,5 no outono e 5,0 no inverno (Figura 23). Estatisticamente, houve diferença

significativa entre a primavera e todas as estações do ano (inverno: $t=3,0105$, $p=0,0108$, $GL=12$; verão: $t=-2,3792$, $p=0,0348$, $GL=12$; outono: $t=-1,9182$, $p=0,0791$, $GL=12$).

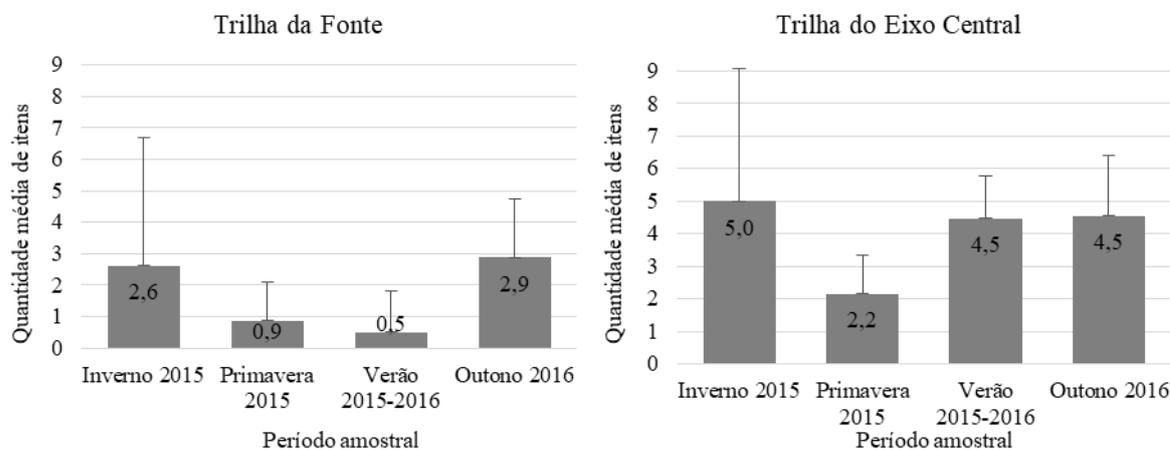


Figura 23 - Variação sazonal da quantidade média semanal de resíduos sólidos, com indicação do erro padrão, na Trilha da Fonte e na Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS, no período de junho de 2015 a junho de 2016.

Embora, aparentemente, a quantidade de resíduos sólidos apresente um padrão de distribuição proporcional a quantidade de visitantes na Trilha da Fonte, havendo mais resíduos na estação mais visitada e menos na estação menos visitada, a correlação entre ambos foi apenas regular (CALLEGARI-JACQUES, 2003), não sendo observada significância ($p \geq 0,05$). O mesmo ocorreu na correlação de ambos para a Trilha do Eixo Central, apesar de não haver nenhuma relação aparente.

Ainda assim, dentre os indicadores selecionados, resíduos sólidos é aquele mais diretamente relacionado aos visitantes, por isso, classificado como um indicador de impacto social em São Paulo (2009). A presença de resíduos só ocorre devido à presença de visitantes. Possivelmente, inclusive, foram coletados menos resíduos na Trilha da Fonte do que na Trilha do Eixo Central devido seu uso mais restrito. Como citado anteriormente, o Plano de Manejo do PNMO (SESTREN-BASTOS, 2006) considera a Trilha da Fonte zona de uso extensivo, sendo permitido apenas o acesso de visitantes agendados e acompanhados para atividades de EA, enquanto a Trilha do Eixo Central é considerada zona de uso intensivo, funcionando como uma trilha autoguiada, sendo assim, mais pessoas percorrem-na diariamente.

A disposição inadequada de resíduos, especialmente em trilhas de UCs, leva à ocorrência de impactos ambientais negativos, comprometedores dos recursos ambientais e da percepção dos visitantes na área. Conforme relatado por Ribeiro et al. (2007), a presença de resíduos sólidos é um indicador diretamente relacionado ao comportamento do visitante,

sendo provavelmente causado pela ausência de um programa efetivo de sensibilização, no qual sejam apresentadas regras e atitudes a serem tomadas durante a visitação.

Em relação ao PNMO, considerando-se principalmente a maior quantidade de resíduos na trilha autoguiada, acredita-se que o principal problema seja a ausência de orientação, visto que os visitantes independentes têm livre acesso a mesma. Sendo assim, essa disposição irregular poderia ser amenizada com a instalação de placas informando as condutas a serem seguidas durante a trilha, bem como aspectos relevantes do ambiente da UC.

Além disso, salienta-se que não há lixeiras ao longo de ambas as trilhas, apenas no CV. Esta ausência remete-se a uma política do PNMO, que infere que as lixeiras poluiriam a paisagem natural e atrairiam animais silvestres de forma indesejada. Além disso, a equipe gestora acredita que a própria inexistência de lixeiras demonstra aos visitantes que a UC é um ambiente natural conservado, necessitando de um comportamento diferenciado. Contudo, como salienta Andrade (2003), o visitante deve ser orientado a trazer de volta o resíduo gerado durante a caminhada, mas o Parque não possui um programa de sensibilização ou placas orientativas (conforme citado anteriormente).

Os principais tipos de resíduos encontrados em ambas as trilhas são recicláveis (Figura 24). Na Trilha da Fonte esses itens representaram 58,2% do total, na Trilha do Eixo Central foram 53,8%. A maioria dos resíduos recicláveis coletados refere-se a itens plásticos, tais como: sacolas, sacos, embalagens de bala, garrafas PET, tampas de garrafa PET e copos descartáveis, igualmente ao observado por Correa e Abessa (2015). Além desse tipo de item, os resíduos não recicláveis também foram bastante presentes, representando 33,6% dos itens da Trilha da Fonte e 41,9% dos itens da Trilha do Eixo Central. Nessa categoria, os principais itens encontrados foram bitucas de cigarro.

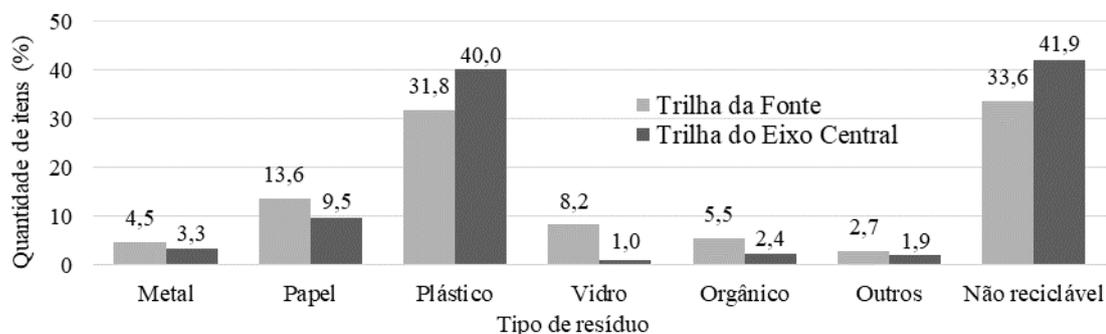


Figura 24 - Porcentagem da quantidade semanal de resíduos sólidos por tipo na Trilha da Fonte e na Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS, no período de junho de 2015 a junho de 2016.

3.2.2. *Largura da trilha*

Os pontos de amostragem das trilhas apresentaram grande variação na largura do leito durante cada estação do ano. Na trilha da Fonte, os valores por ponto variaram entre 60 e 340 cm, sendo a largura média geral 121 cm. Na trilha do Eixo Central, os valores por ponto variaram entre 80 e 350 cm, sendo a largura média geral 221 cm. A largura média da Trilha da Fonte ficou dentro do observado em outras UCs brasileiras, nas quais estes valores variaram entre 50 e 170 cm (ALVES; LARANJA; RAIMUNDO, 2015; CORREA; ABESSA, 2013; COSTA; MELLO, 2005; RIBEIRO; RAMOS; SILVA, 2007; SCHÜTTE, 2009). Contudo, a largura média da Trilha do Eixo Central foi semelhante apenas ao observado na Trilha do Salto Ventoso, a qual não está localizada em uma UC, referente à 240 cm em 2012 (TEIXEIRA; MICHELIN, 2013).

Lechner (2006) recomenda que trilhas destinadas a pedestres tenham largura entre 60 e 95 cm, o que tornaria ambas as trilhas muito largas se consideradas suas larguras médias. Entretanto, a Trilha da Fonte apresenta 41,2% dos pontos amostrados dentro desse parâmetro. Por outro lado, Mitraud (2003) define que seria aceitável 150 a 200 cm de trilha desenvolvida e até 50 cm de cada lado como impacto de visitação, onde a vegetação e o solo podem estar danificados, mas não eliminados ou expostos. Nesse caso, mesmo considerando-se as larguras individuais dos pontos amostrados, ambas as trilhas estariam inteiramente dentro da medida aceitável. De acordo com Andrade (2003), deve-se sempre pensar que quanto menor a largura da trilha, menor o pisoteio e, conseqüentemente, menor o impacto ambiental.

Essa diferença entre a largura de ambas as trilhas é histórica, estando diretamente relacionada ao uso das duas desde sua criação. Anteriormente a instituição da UC, na década de 80, a Trilha do Eixo Central era utilizada como estrada para o transporte de rochas retiradas do topo do morro e algumas de suas encostas, alvos da exploração mineira, tendo largura semelhante a uma estrada municipal (SESTREN-BASTOS, 2006). Essa largura foi mantida após a criação do Parque, sendo o manejo da trilha realizado periodicamente com o auxílio de máquinas de grande porte. Por outro lado, historicamente, a Trilha da Fonte foi utilizada apenas para atividades a pé e, com seu ordenamento como zona de uso extensivo, é manejada somente quando há grupos agendados para atividades de EA, com o auxílio unicamente de cortadores manuais. Portanto, embora a diferença na largura de ambas seja uma característica histórica, a mesma permanece atualmente, provavelmente, devido ao manejo realizado pela equipe gestora desde a criação da UC, a partir do qual são mantidas as larguras originais das trilhas.

Tratando-se de cada estação do ano, o valor médio da largura da Trilha da Fonte variou entre 115 cm e 124 cm, por sua vez, na Trilha do Eixo Central a variação foi de 211 cm a 232 cm (Figura 25). Em ambas, a largura observada foi mais estreita no verão e mais larga no inverno, sendo os valores do outono e primavera intermediários.

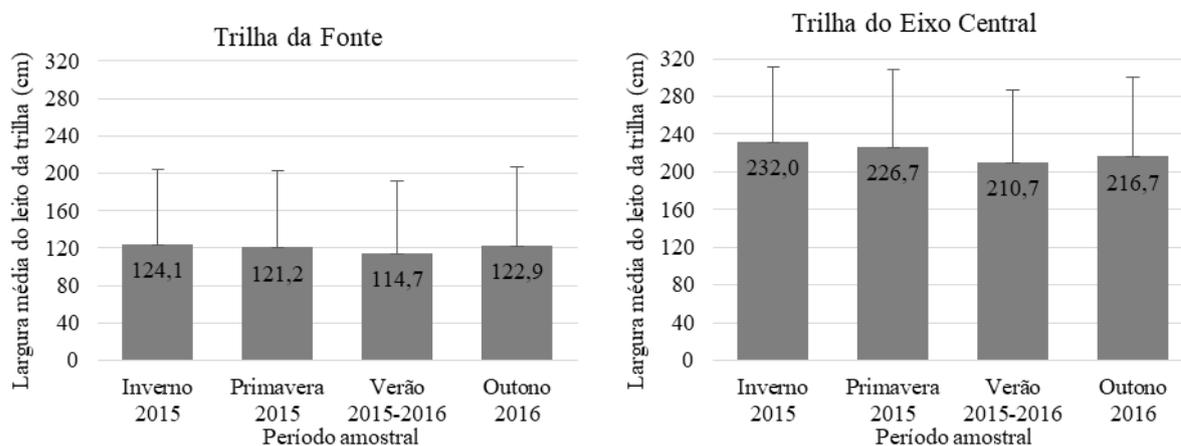


Figura 25 - Variação sazonal da largura média, com indicação do desvio padrão, da Trilha da Fonte e da Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS, no período do inverno de 2015 ao outono de 2016.

Estatisticamente, na Trilha da Fonte todas as estações do ano foram significativamente diferentes apenas do verão (inverno: $t=2,626$, $p=0,0183$, $GL=16$; primavera: $t=2,1837$, $p=0,0441$, $GL=16$; outono: $t=-2,3133$, $p=0,0343$, $GL=16$). Por sua vez, na Trilha do Eixo Central houve diferença significativa entre verão e inverno ($t=3,1596$, $p=0,0069$, $GL=14$), verão e primavera ($t=2,9542$, $p=0,0104$, $GL=14$) e inverno e outono ($t=3,4396$, $p=0,004$, $GL=14$). Com isso, percebe-se que o verão é a estação do ano em que a largura média da trilha foi significativamente menor no Parque no período estudado. Isto, possivelmente, advém das condições climáticas favoráveis ao crescimento vegetal nessa estação do ano. Principalmente, ao elevado nível de insolação diário, o qual favorece a fotossíntese, portanto, o crescimento da vegetação rasteira na borda das trilhas, o que influencia diretamente na largura do seu leito.

Essa constatação pode ser corroborada quando as medidas da largura da trilha são confrontadas com os dados sazonais de fatores climáticos e da visitação no período. Observa-se, assim, que na Trilha da Fonte houve correlação inversamente significativa entre as médias sazonais da temperatura máxima diária ($r=-0,9779$; $p=0,0221$), da temperatura compensada diária ($r=-0,9814$, $p=0,0186$) e da insolação diária ($r=-0,9795$, $p=0,0205$).

Por outro lado, na Trilha do Eixo Central não houve correlação significativa entre a largura da trilha e as variáveis analisadas, para a maioria das variáveis citadas anteriormente

para a Trilha da Fonte, as correlações foram consideradas moderadas (CALLEGARI-JACQUES, 2003). A falta de correlação significativa na Trilha do Eixo Central pode ser resultado do manejo executado pela equipe gestora, bem como do seu uso mais intenso, que a torna mais impactada e, possivelmente, detentora de um solo mais compactado, o que dificultaria o crescimento da vegetação rasteira a borda da trilha.

Os testes estatísticos ainda mostraram que, embora o verão seja a estação do ano com menor número de visitantes (Figura 22), o que deveria contribuir para o crescimento vegetal no período, não há correlação significativa entre esta variável e a largura da trilha. A correlação entre ambos chegou a ser forte da Trilha da Fonte ($r=0,7117$), mas manteve-se fraca na Trilha do Eixo Central ($r=0,2724$) (CALLEGARI-JACQUES, 2003), não sendo observada significância ($p \geq 0,05$). Provavelmente, esta diferença de correlação refere-se ao fato de que a quantidade de visitantes reflete maior precisão na Trilha da Fonte do que na Trilha do Eixo Central, como já citado anteriormente.

Ainda assim, Magro (1999) afirma que apesar de menos sensíveis do que outros parâmetros, a largura da trilha é adequada para detectar mudanças indesejáveis através do monitoramento.

3.2.3. *Erosão visível*

A erosão visível observada foi principalmente em sulcos, paralela ao sentido de caminhamento das trilhas. No período analisado, em média, 20,8% da Trilha da Fonte e 25,7% da Trilha do Eixo Central apresentaram erosão. Estes valores, comparados com os dados de outras trilhas em áreas protegidas podem ser considerados baixos (RIBEIRO; RAMOS; SILVA, 2007; SCHÜTTE, 2009).

Segundo Rockett et al. (2014), a maior parte do PNMO é considerada estável aos processos erosivos, o que se deve principalmente ao tipo de substrato rochoso da área, o granito, o qual é altamente resistente à intemperização, e à ampla presença de cobertura vegetal, que solidifica os limites da UC, evitando sua degradação. A perda de solo restringe-se, entretanto, a pontos vinculados às trilhas abertas à visitação, onde há pisoteio devido ao tráfego humano.

Todavia, atualmente, a equipe gestora do PNMO realiza periodicamente o manejo das trilhas nos pontos considerados propensos à erosão, sendo implantadas estruturas para contenção e eventual cessamento do problema. Há duas principais medidas de manejo

adotadas no PNMO: a construção de canais laterais de escoamento, dispostos paralelamente ao sentido de caminhamento, a partir dos quais ocorre a drenagem da água da chuva; e, a construção de degraus com troncos de acácia-negra (espécie exótica abundante no Parque), os quais são dispostos perpendicularmente às trilhas (Figura 26), contendo a força das águas e a erosão, além de melhorar a acessibilidade da trilha em pontos íngremes. Conforme recomenda Andrade (2003), frequentemente, as medidas de manejo são implementadas em conjunto.



Figura 26 - Toras de madeira dispostas perpendicularmente às trilhas do Parque Natural Morro do Osso para contenção da força das águas e da erosão.

Referindo-se à erosão por trecho (Figura 27), na Trilha da Fonte a extensão média variou entre 21,8 e 33,5 m, e, na Trilha do Eixo Central a extensão média variou entre 23,8 e 32, m. Conforme pode ser observado nos gráficos a seguir, apesar das trilhas terem claras diferenças de uso, concepção e manejo, o padrão da erosão visível foi o mesmo para ambas. Deste modo, o período com maior extensão de erosão correspondeu ao verão, seguido pela primavera, pelo outono e pelo inverno, quando houve a menor extensão de erosão visível média.

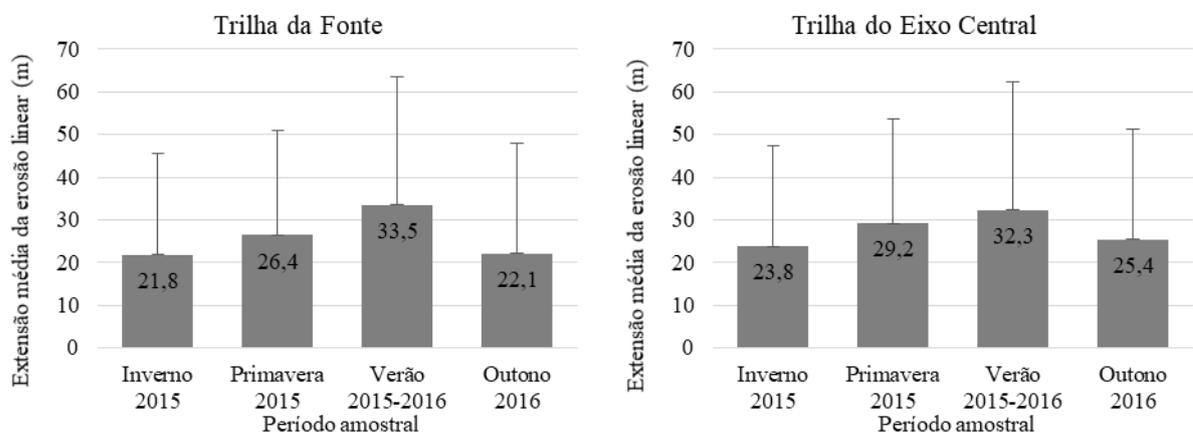


Figura 27 - Variação sazonal da erosão linear média, com indicação do desvio padrão, na Trilha da Fonte e na Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS, no período do inverno de 2015 ao outono de 2016.

Estatisticamente, foram significativamente diferentes somente inverno e verão ($t=2,626$, $p=0,0183$, $GL=16$) e primavera e verão ($t=2,1837$, $p=0,0441$, $GL=16$) na Trilha da Fonte. Sendo assim, aparentemente, na Trilha da Fonte o verão foi a estação do ano em que a erosão média da trilha foi significativamente maior no período estudado, o que provavelmente advém da intensidade das chuvas.

Destaca-se, contudo, a correlação forte, ainda que não significativa, entre a erosão visível e a intensidade das precipitações em ambas as trilhas. Isso porque, de acordo com Lombardi Neto e Pastana (1972), as perdas por erosão são fortemente influenciadas pela intensidade da chuva, bem como por sua quantidade e pelas condições da superfície do solo. Chuvas de longa duração e baixa intensidade ocasionam pequeno risco de erosão, enquanto chuvas de curta duração e alta intensidade podem ocasionar alto risco de erosão.

Por fim, como observado nos indicadores anteriores, não houve correlação significativa entre erosão visível e quantidade de visitantes em nenhuma das trilhas. A correlação entre ambos foi inversamente forte na Trilha da Fonte ($r=-0,7247$) e moderada na Trilha do Eixo Central ($r=-0,5309$), o que significaria que quanto maior o número de visitantes, menor a extensão da erosão visível. Essa inversão pode ser uma resposta ao manejo seletivo das trilhas, em que quanto maior o número de visitantes, maior o manejo realizado e, portanto, menor a extensão da erosão. Ou, pode advir do fato de que quanto maior o pisoteio, maior a compactação do solo e, portanto, menor a erosão.

3.2.4. *Trilhas não oficiais*

Foram identificados 11 pontos de acesso de trilhas não-oficiais nas trilhas estudadas, distribuídas conforme mostra a Figura 28. Há nove entradas na Trilha da Fonte, dispostas em 37,5% de seus trechos, e duas na Trilha do Eixo Central, distribuídas em 15,4% de seus trechos. Quando comparadas com estudos semelhantes, essa quantidade de trilhas não oficiais pode ser considerada extremamente baixa (CORREA; ABESSA, 2013; MAGRO, 1999; SCHÜTTE, 2009; TEIXEIRA; AHLERT, 2011). O percentual de ocorrência desse indicador na Trilha da Fonte acompanha o observado em outras UCs brasileiras (ALVES; LARANJA; RAIMUNDO, 2015; RIBEIRO; RAMOS; SILVA, 2007), enquanto o padrão na Trilha do Eixo Central foi muito baixo. Não houve alteração no número de trilhas ao longo das estações do ano, o que demonstra a efetividade da gestão do Parque para esse controle.

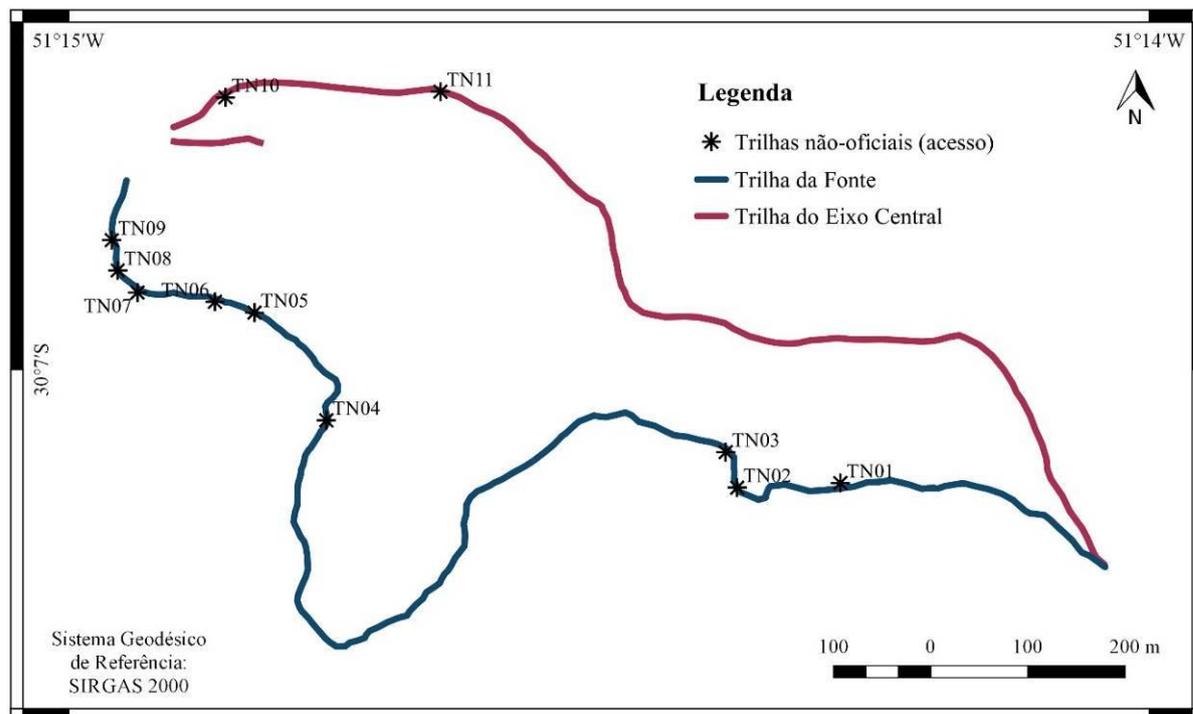


Figura 28 - Pontos de acesso a trilhas não-oficiais na Trilha da Fonte e na Trilha do Eixo Central do Parque Natural Morro do Osso, Porto Alegre, RS.

A maior concentração de entradas de trilhas não oficiais foi próxima ao Platô (72,7%), possivelmente, porque nesse local não há vigilância constante, visto que a equipe gestora fica alocada no CV. Deste modo, os visitantes têm maior facilidade para acessar essas trilhas, seja para chegar ou sair do atrativo através de bairros adjacentes ou para acessar trilhas com vistas agradáveis ou locais para repouso. O uso constante dificulta a desativação da trilha, visto que com a permanência do caminhamento no leito a vegetação não consegue se recompor.

Na trilha da Fonte, a principal finalidade das trilhas não oficiais (55,6%) foi o acesso a rochas para repouso e/ou contemplação da natureza, seguido pelo atalho para atrativos naturais (33,3%) e pelo acesso à área (irregular) de acampamento (11,1%). Na Trilha do Eixo Central, ambas as trilhas não oficiais (100%) tinham a finalidade de acessar bairros próximos, além de permitir o acesso à rocha para repouso e/ou contemplação da natureza (50%) e vista dos bairros próximos (50%). Este padrão difere do constatado na Trilha do Salto Ventoso (TEIXEIRA; AHLERT, 2011), no Rio Grande do Sul, e na Trilha dos Surfistas do Parque Estadual Xivová-Japui, em São Paulo (CORREA; ABESSA, 2013), onde as principais finalidades das trilhas não oficiais são a diminuição de percurso.

Conforme informações da equipe gestora do PNMO, todas as trilhas não oficiais identificadas foram abertas antes da criação da UC, sendo realizado desde então o

monitoramento para que não haja a abertura de novas trilhas ou o uso das existentes. Não há ações de manejo para o fechamento das trilhas não oficiais. A equipe gestora orienta os visitantes observados utilizando-as a se manterem nas trilhas oficiais e o fechamento das mesmas deve ocorrer através do crescimento natural da vegetação no local. Há intervenção apenas quando a entrada da trilha não oficial está muito visível, ao passo que a mesma costuma ser fechada através da deposição de resíduos vegetais no local.

Apesar da ausência de alterações nas trilhas não oficiais ao longo do monitoramento, conforme afirma Magro (1999), esse indicador é adequado para detectar mudanças indesejáveis nas UCs. A abertura de novas trilhas não oficiais é um claro indício de impacto ambiental negativo, diretamente relacionado à ação antrópica.

4. CONCLUSÃO

A quantidade de resíduos sólidos observada foi pequena em ambas as trilhas. A largura da trilha foi normal na Trilha da Fonte e grande na Trilha do Eixo Central. A erosão visível foi principalmente em sulcos, sendo sua extensão da erosão visível foi pequena em ambas. A quantidade de trilhas não-oficiais extremamente baixa, não havendo abertura de novas trilhas no período estudado.

Nenhum indicador apresentou correlação com a quantidade de visitantes. Ainda assim, a presença de resíduos sólidos é um indicador diretamente relacionado ao comportamento do visitante, visto que sem pessoas não há resíduos nas trilhas. Os indicadores largura da trilha e erosão visível apresentaram correlação com fatores climáticos, especificamente com a temperatura. Além disso, erosão visível teve forte correlação com a intensidade das precipitações.

Aparentemente, a Trilha do Eixo Central está mais impactada do que a Trilha da Fonte, visto ter apresentado maior quantidade de resíduos sólidos e maior largura da trilha, apesar de sua menor extensão. Essa diferença é histórica a ambas. Na década de 80 a Trilha do Eixo Central sofria com a mineração e seu alargamento para o trânsito de veículos pesados, enquanto a Trilha da Fonte foi sempre utilizada apenas para caminhadas. Hoje, a Trilha do Eixo Central é zona de uso intensivo e recebe visitantes desordenadamente, enquanto a Trilha da Fonte é zona de uso extensivo e recebe somente visitantes agendados e acompanhados de profissionais habilitados.

Destaca-se a importância da contabilização do total de visitantes que circundam a Trilha do Eixo Central anualmente, visto que a inexistência desses dados impossibilitou a correta correlação entre esse fator e os indicadores de impacto utilizados. Semelhantemente, salienta-se a necessidade de elaborar um estudo que trate da percepção dos visitantes no Parque, o que irá revelar a opinião dos frequentadores quanto à conservação da área.

Ainda assim, os dados obtidos revelam que, possivelmente, o uso público do PNMO não está gerando impactos significativos sobre suas trilhas, de modo que a conservação do ambiente está sendo mantida através da própria capacidade de resiliência do ecossistema. Essa confirmação tornaria a UC um bom exemplo para as áreas protegidas semelhantes no país, contudo, esses resultados só poderão ser conclusivos com um monitoramento prolongado. Isso revela a importância da implantação de um Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público no PNMO, o qual facilitaria a constatação de qualquer alteração observada e traria medidas preventivas e corretivas a serem adotadas no caso dos indicadores ultrapassem as medidas de impacto aceitáveis.

Sugere-se que seja mantido o monitoramento dos impactos utilizados nesse estudo, sendo o levantamento aqui apresentado definido como o monitoramento inicial do Programa. Além disso, a coleta de dados deveria ser feita duas vezes ao ano, especificamente, no inverno e na primavera, quando foram observados os menores e maiores valores para a maioria dos indicadores analisados.

Recomenda-se ainda que os parâmetros de impactos aceitáveis sejam definidos como o intervalo entre os valores médios observados para cada indicador mais ou menos o erro padrão. Para resíduos sólidos, largura da trilha e erosão visível esses valores refeririam-se tanto à média geral, quanto ao valor por ponto ou trecho, conforme o indicador. Para trilhas não oficiais, como não houve alteração na quantidade durante o período amostrado, o número de trilhas deveria permanecer igual ou menor que o observado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PNMO vem recebendo um número crescente de visitantes na última década, o que corrobora com o crescimento do uso público observado nos Parques Nacionais. Contudo, diferente dessas áreas protegidas, onde o principal público são turistas, o PNMO recebe principalmente instituições de ensino formal, tendo majoritariamente estudantes do ensino fundamental como visitantes e uma frequência de visitação que acompanha o calendário escolar. As visitas têm caráter principalmente educativo e cultural, havendo público oriundo de diversas zonas da cidade, próximas e distantes da UC.

Esta visitação, como qualquer outra, pode gerar impactos negativos no meio natural, mas também pode ser fonte de impactos positivos quando monitorada e bem gerenciada. De acordo com os indicadores de impacto avaliados, atualmente, o uso público do PNMO não parece estar gerando impactos significativos sobre suas trilhas, o que remota ao bom manejo exercido pela equipe gestora da UC.

A presença de dados históricos detalhados da visitação, de um roteiro interpretativo e de ações de manejo para atenuação de impactos negativos são exemplos de uma gestão efetiva no PNMO. Essas ações remetem à importância de uma equipe estruturada nas UCs, a qual tenha a capacidade técnica e a infraestrutura necessárias para propiciar a conservação ambiental das áreas protegidas. Atividades desse tipo mantêm o ecossistema saudável, permitindo que sua própria capacidade de resiliência seja suficiente para minimizar os impactos causados pela visitação.

Destaca-se, entretanto, que em ambos os capítulos foi salientada a necessidade de contabilização e caracterização dos visitantes da Trilha do Eixo Central, considerada autoguiada. Apesar das diferenças entre as duas trilhas serem históricas, esse desequilíbrio deve ser superado para que ambas permaneçam igualmente conservadas, já que fazem parte de uma mesma UC. Semelhantemente, percebe-se a importância da avaliação das percepções e preferências dos visitantes, consideradas medidas importantes para o entendimento das potencialidades e problemáticas existentes na UC, o que facilitará a definição das medidas de manejo necessárias para aperfeiçoar o uso da área.

Além disso, o aumento da quantidade de visitantes e a potencialidade do PNMO para ações educativas, culturais, de lazer e recreativas, tornam cada vez mais necessária a implantação de um Programa de Monitoramento e Gestão do Uso Público. A elaboração do perfil da visitação e dos visitantes, bem como o monitoramento inicial e a avaliação dos

indicadores de impacto, realizados nesse estudo, são um ponto de partida para a melhoria da gestão do uso público da área, devendo servir como subsídios para a criação desse Programa.

O conhecimento do perfil dos visitantes é essencial para a construção de documentos técnicos eficientes, que melhorem a gestão da UC e a qualidade da experiência dos visitantes, pois é a partir dessas informações que os gestores podem compreender seu comportamento e, conseqüentemente, a causa e possíveis soluções para impactos pré-existentes. Assim, é possível definir os objetivos de uso público e selecionar as estratégias de manejo da UC com maior empoderamento (ROGGENBUCK; LUCAS, 1987; TAKAHASHI, 2004).

Por sua vez, a escolha dos indicadores de impacto é um ponto fundamental das metodologias de análise dos mesmos, tendo o presente trabalho apresentado indicadores que demonstraram resultados no Parque, definindo que, apesar da visitação, a capacidade de resiliência do ecossistema está sendo mantida. Os indicadores não apresentaram correlação direta com a quantidade de visitantes, entretanto, mostraram correlação com outros fatores, demonstrando sua sensibilidade frente a mudanças no meio, as quais futuramente podem ser reflexo de um incremento na visitação.

REFERÊNCIAS

ABESSA, D. M. S.; MAGINI, C. Perfil dos visitantes da Cachoeira do Paraíso, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Peruíbe, SP. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 1333-1342, 2012.

ALMEIDA FILHO, G. S. de. **Controles de erosão**. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. Disponível em: <http://abge.org.br/uploads/arquivos/archivoseccion_244_emfococontrolederos.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2017.

ALVES, C. J. S.; LARANJA, D. H. R.; RAIMUNDO, S. Lazer e Turismo e a prática do manejo e monitoramento da visitação pública como estratégia de gestão dos recursos no Parque Estadual da Cantareira (SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 762-778, 2014.

ANDRADE, W. J. Implantação e manejo de trilhas. In: MITRAUD, S. (Org.). **Manual de ecoturismo de base comunitária**: Ferramentas para um planejamento responsável. Brasília: WWF Brasil, 2003. p. 247-259.

BACKES, L.; RUDZEWICJ, L. A Visão dos Turistas sobre a Experiência de Ecoturismo no Parque Estadual de Itapuã – RS. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM TURISMO DO MERCOSUL, 7., 2012, Londrina. **Anais...** Caxias do Sul: UCS, 2012.

BENSUSAN, N. **Conservação da Biodiversidade em Áreas Protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 176 p.

BOSA, C. R.; SILVA, M. P. Perfil dos visitantes do Parque Barigui, Curitiba, PR. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 4, n. 4, p. 848-865, 2011.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1981.

BRASIL. **Decreto Legislativo nº 2**, de 3 de fevereiro de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Diário Oficial da União, Brasília, 1994.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1999.

BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2000.

BRASIL. **Diagnóstico da Visitação em Parques Nacionais e Estaduais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 51 p.

BRASIL. Instituto **Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: Relatório de Gestão 2013**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2014. 71 p.

BRASIL. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em: 1 mar. 2018.

BRUNO, M.; ARAÚJO, R. T. N.; ROCHA, C. T. V.; MEIO, D. M. A.; SANTOS, R. F. Perfil dos visitantes do Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado na Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG). **E-Scientia**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 12-20, 2011.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artemed, 2003. 255p.

CAMPOS, R. F.; VASCONCELOS, F. C. W.; FÉLIX, L. A. G. A Importância da Caracterização dos Visitantes nas Ações de Ecoturismo e Educação Ambiental do Parque Nacional da Serra do Cipó/MG. **Turismo em Análise**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 397-427, 2011.

CORRÊA, K. M.; ABESSA, D. M. S. Estudo dos indicadores de impacto da visitação na Trilha dos Surfistas, Parque Estadual Xixová-Japuí (SP). **Nature and Conservation**, Aquidabã, v. 6, n. 2, p. 45-58, 2013.

COSTA, V. C. da; MELLO, F. A. P. Manejo e monitoramento de trilhas interpretativas: contribuição metodológica para a percepção do espaço ecoturístico em unidades de conservação. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE GEOLOGIA, PERCEPÇÃO E COGNIÇÃO DO MEIO AMBIENTE, 2005, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2005. 21 p. Disponível em: <<https://geografiahumanista.files.wordpress.com/2009/11/vivian.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2014.

DUTRA, V. C.; SENNA, M. L. G. S.; FERREIRA, M. N.; ADORNO, L. F. M. Caracterização do perfil e da qualidade da experiência dos visitantes no Parque Estadual do Jalapão, Tocantins. **Caderno Virtual de Turismo**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 104-117, 2008.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S.; GUAPYASSÚ, M. S. Potencial de uso público do Parque Nacional da Tijuca. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 6, p. 1833-1842, 2002.

GANEM, R. S (org.). **Conservação da Biodiversidade: Legislação e Políticas Públicas**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2010. 434 p.

HASENACK, H.; WEBER, E.; VALDEMERI, R. Análise de vulnerabilidade de um parque urbano através de módulos de apoio à decisão em Sistemas de Informação Geográfica. In:

GIS BRASIL 98 - CONGRESSO E FEIRA PARA USUÁRIOS DE GEOPROCESSAMENTO, 4., 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sagres, 1998.

HASENACK, H. (Coord.). **Diagnóstico Ambiental de Porto Alegre: Geologia, Solos, Drenagem, Vegetação/Ocupação e Paisagem**. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2008. 84 p.

HASENACK, H.; WEBER, E. J.; LUCATELLI, L. M. L. **Base altimétrica vetorial contínua do município de Porto Alegre-RS na escala 1:1.000 para uso em sistemas de informação geográfica**. Porto Alegre: UFRGS, Centro de Ecologia, 2010. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/labgeo/index.php/dados-espaciais/256-base-altimetrica-vetorial-continua-de-porto-alegre-na-escala-1-1-000>>. Acesso em: 26 out. 2015.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. 275 p.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Tempo**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home2/index>>. Acessado em: 24 set. 2017.

JESUS, F. Plano de Uso Público: Necessidade de atualização no planejamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Associação Caatinga, 2002, p. 844-845.

KINNEAR, T. C.; TAYLOR, J. R. **Marketing research: an applied approach**. Tóquio: Mcgraw Hill, 1979.

KOHL, C. A.; SILVA, C. S. S. S.; SOUZA, C. L. L. Impactos ambientais na Unidade de Conservação Morro do Osso em Porto Alegre/RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IBEAS, 2015.

LADEIRA, A. S.; RIBEIRO, G. A.; DIAS, H. C. T.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FERNANDES-FILHO, E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. O perfil dos visitantes do Parque Estadual de Ibitipoca (PEIb), Lima Duarte, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 1091-1098, 2007.

LECHNER, L. **Planejamento, Implantação e Manejo de Trilhas em Unidades de Conservação**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2006. 126 p. (Cadernos de Conservação, 3)

LOMBARDI NETO, F; PASTANA, F. I. Relação chuvas-perda por erosão. **Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo**, Campinas, v. 3, n. 19, p. 227-236, 1972.

MAGRO, T. C. **Impactos do uso público em uma trilha no planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. 1999. 135 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional**: Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 120 p.

MENEGAT, R; PORTO, M. L.; CARRARO, C. C.; FERNANDES, L. A. D. (Coords.). **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. 3. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS, 2006. 256 p.

MILANO, M. S. Unidades de Conservação no Brasil: o desafio de sua efetiva operacionalização. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 1993. p. 116-121.

MITRAUD, S. Monitoramento e controle de impactos de visitação. In: MITRAUD, S. (Org.). **Manual de ecoturismo de base comunitária**: Ferramentas para um planejamento responsável. Brasília: WWF Brasil, 2003. p. 315-362.

MOAES, H. M. T.; LIGNON, M. C. Caracterizando os visitantes do Parque Estadual Ilha do Cardoso (SP): subsídio para o planejamento de atividades turística-educacional em áreas de manguezal. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 648-665, 2012.

OLIVEIRA, M. P.; FERREIRA, E.; RIBEIRO, M.; SOUZA, J.; RICHTER, M. Perfil, percepção e opinião dos visitantes do Parque Nacional do Itatiaia (RJ) em períodos de maior demanda. In: ENCONTRO FLUMINENSE DE USO PÚBLICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2., 2015, Niterói. **Anais...** Niterói: UFF, 2015. p. 182-192.

PASSOLD, A. J. **Análise da Visitação e seus Impactos nas Trilhas e Atrativos da Sede do Parque Estadual Intervales**. São Paulo, Instituto Ekos Brasil, 2008. 69 p. Relatório Final.

PIMENTEL, D. S.; MAGRO, T. C. Diferentes Dimensões da Educação Ambiental para Inserção Social dos Parques. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Diadema, v. 7, n. 2, p. 44-50, 2012.

PIRES, P. S.; MUNIZ, C. E. C. Caracterização dos visitantes do Parque Municipal da Lagoa do Peri – Florianópolis – SC: Uma contribuição metodológica para a gestão da visitação em Unidades de Conservação. **Revista Turismo Visão e Ação**, Balneário Camboriú, v. 12, n. 3, p. 348-365, 2010.

PORTO ALEGRE. **Lei Complementar nº 43**, de 21 de julho de 1979. Dispõe sobre o desenvolvimento urbano no Município de Porto Alegre, institui o Primeiro Plano-Diretor de Desenvolvimento Urbano, e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Porto Alegre, 1979.

PORTO ALEGRE. **Lei Complementar nº 334**, de 27 de dezembro de 1994. Altera limites de Unidades Territoriais Funcionais cria Área Funcional de Parque Natural, na forma da Lei

Complementar n° 43, de 21 de julho de 1979, e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Porto Alegre, 1994.

PORTO ALEGRE. **Lei n° 8.155**, de 12 de maio de 1998. Denomina Parque Natural Morro do Osso a Área Funcional de Parque Natural criada pela Lei Complementar n° 334, de 27 de dezembro de 1994. Diário Oficial do Município, Porto Alegre, 1998.

PORTO ALEGRE. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Porto Alegre**. Lei Complementar n° 434, de 1° de dezembro de 1999, atualizada e compilada até a Lei Complementar n° 667, de 3 de janeiro de 2011, incluindo a Lei Complementar 646, de 22 de julho de 2010. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/planodiretortexto.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2015.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Rodrigues, 2001. 328 p.

RIBEIRO, E. M. S.; RAMOS, E. M. N. F; SILVA, J. S. B. Impactos ambientais causados pelo uso público em áreas naturais do Parque Estadual de Dois Irmãos, Recife – PE. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, sulp. 1, p. 72-74, 2007.

RIO GRANDE DO SUL. **Instrução Normativa SEMA n° 01**, de 3 de janeiro de 2014. Estabelece normas e procedimentos para a prestação de serviços relacionados à visitação e ao turismo em Unidades de Conservação de responsabilidade do Estado do Rio Grande do Sul por condutores ambientais autônomos. Diário Oficial do Estado, Porto Alegre, 2014.

ROCKETT, G. C.; MARTINS, E. M.; TODT, V.; THUM, A. B.; BARBOZA, E. G. Geoprocessamento aplicado à análise ambiental: Vulnerabilidade natural à perda de solo no Morro do Osso, Porto Alegre/RS. **Revista Geografia**, Rio Claro, v. 39, n. 3, p. 465-481, 2014.

ROGGENBUCK, J. W.; LUCAS, R. C. Wilderness use and user characteristics: A state-of-knowledge review. **General Technical Report**, Intermountain Research Station, USDA Forest Service, p. 204-244, 1987.

SANTOS, F. M. E.; MATOS, W. R. Percepção dos visitantes sobre a maior floresta urbana do mundo: O parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Curitiba, v. 2, n. 14, p. 120-126, 2015.

SANTOS, G. E. O. **Cálculo amostral: calculadora on-line**. Disponível em: <<http://www.publicacoesdeturismo.com.br/calculoamostral/>>. Acesso em: 10 out. 2017.

SÃO PAULO. **Manual de Monitoramento e Gestão dos Impactos da Visitação em Unidades de Conservação**. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, 2009. 78 p.

SCHÜTTE, M. S. **Pedra do Sino: Impacto sobre a biota e capacidade de carga turística de uma trilha no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ**. 2009. 147 f. Dissertação

(Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

SESTREN-BASTOS, M. C. (Coord.) **Plano de Manejo Participativo do Parque Natural Morro do Osso**. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2006. 149 p.

SOBRAL-OLIVEIRA, I. S.; CUNHA, C; GOMES, L. J.; SANTOS, J. Planejamento e trilhas para o uso público no Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE. **Revista Turismo Visão e Ação**, Balneário Camboriú, v. 11, n. 2, p. 242-262, 2009.

TAKAHASHI, L. MILANO, M. S.; VASCONCELLOS, J. M. O. Uso recreativo e perfil dos visitantes do Parque Estadual Pico do Marumbi e da Reserva Natural Salto Morato (PR). **Turismo em Análise**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 60-74, 2001.

TAKAHASHI, L. **Uso Público em Unidades de Conservação**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004. 41 p. (Cadernos de Conservação, 2)

TAKAHASHI, L; MILANO, M. S.; TORMENA, C. A. Indicadores de impacto para monitorar o uso público no Parque Estadual Pico do Morumbi, Paraná. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 159-167, 2005.

TEIXEIRA, P. R.; AHLERT, S. O uso de geotecnologias na análise dos impactos ambientais no Salto Ventoso (Farroupilha/RS). **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 309-324, 2011.

TEIXEIRA, P. R.; MICHELIN, R. L. Monitoramento de Impactos Ambientais na Trilha do Salto Ventoso – RS. **Revista Turismo Visão e Ação**, Balneário Camboriú, v. 15, n. 2, p. 295-305, 2013.

TOMIAZZI, A. B.; VILLARINHO, F. M.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N. Perfil dos visitantes do Parque Natural Municipal do Mendanha, município do Rio de Janeiro – RJ. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 4, p. 406-411, 2006.

VALLEJO, L. R. Uso público em áreas protegidas: atores, impactos, diretrizes de planejamento e gestão. **Anais Uso Público em Unidades de Conservação**, Niterói, n. 1, v. 1, p. 13-26, 2013.

VAZ, D. M. S. Perfil dos visitantes do 35. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 109-120, 2010.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados do interior do Estado de São Paulo, Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANILHADORES DE AVES, 4., 1990, Recife. **Anais...** Recife, 1990. p. 117-151.

APÊNDICE A - Questionário do Perfil dos Visitantes do PNMO

Data: ____/____/201__ Turno: ____ Local: ____

PERFIL DOS VISITANTES DO PARQUE NATURAL MORRO DO OSSO

1. Sexo: () Feminino () Masculino
2. Idade: () Até 15 () 16 a 25 () 26 a 35 () 36 a 45 () 46 a 55 () 56 a 65 () Acima de 65
3. Procedência: Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: _____
4. Nível de instrução:

() Sem escolaridade	() Ensino Médio Completo
() Ensino Fundamental Incompleto	() Ensino Superior Incompleto
() Ensino Fundamental Completo	() Ensino Superior Completo
() Ensino Médio Incompleto	() Pós-Graduação
5. Desde quando você visita o Parque?

() Primeira vez	() Entre 2 e 4 anos	() Há mais de 10 anos
() Há 1 ano	() Entre 4 e 10 anos	
6. Como você soube da existência deste Parque? *(Escolha mais de uma opção se for o caso)*

() Indicação de amigos e parentes	() Jornais ou revistas
() Visita com escola e/ou Universidade	() Eventos no Parque ou sobre o Parque
() Placas de sinalização	() Sempre soube
() Rádio ou TV	
() Material de divulgação elaborado pelo Parque (panfletos, folders, CDs, sites ou blogs da UC)	
() Internet ou outras tecnologias virtuais (CDs, DVDs, sites e blogs de turismo ou ONGs)	
() Outro(s). Especifique: _____	
7. Com que frequência você vem ao Parque?

() Primeira vez	() Mais de uma vez por mês
() Uma vez por semana	() Uma vez ao ano
() Mais de uma vez por semana	() Outro. Especifique: _____
() Uma vez por mês	
8. Em qual destes grupos de usuários você se encaixaria? *(Escolha mais de uma opção se for o caso)*

() Praticante experiente de caminhadas e mochileiros	() Morador da comunidade local
() Observador de aves e outros aspectos naturais	() Família
() Usuário eventual de fins de semana	() Grupo escolar ou universitário
() Outro. Especifique: _____	() Turista
	() Cientistas e pesquisadores
9. Qual(is) tipo(s) de atividade(s) você pratica quando visita o Parque? *(Escolha mais de uma opção se for o caso)*

() Recreação (passeio, banho de sol, piquenique)
() Atividades com a família
() Atividades culturais/educacionais (exposições, festivais, visitas guiadas)
() Contemplação na natureza (pôr-do-sol, animais, árvores)
() Esportes/ativos (caminhada, corrida, ciclismo)
() Outros. Especifique: _____

