

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Instituto De Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre

Gabriella Katlheen Leles

**POLÍTICAS PÚBLICAS SOCIOAMBIENTAIS DE GESTÃO INTEGRADA PARA A
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO CONTEXTO URBANO: PROPOSTA DE
MOSAICO PARA AS ÁREAS PROTEGIDAS DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE -
MG**

Belo Horizonte

2023

Gabriella Kathleen Leles

**POLÍTICAS PÚBLICAS SOCIOAMBIENTAIS DE GESTÃO INTEGRADA PARA A
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO CONTEXTO URBANO: PROPOSTA DE
MOSAICO PARA AS ÁREAS PROTEGIDAS DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE -
MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Maria Auxiliadora Drumond

Belo Horizonte

2023

- 043 Leles, Gabriella Katlheen.
Políticas públicas socioambientais de gestão integrada para a conservação da biodiversidade no contexto urbano [manuscrito] : proposta de mosaico para as áreas protegidas da Pampulha, Belo Horizonte - MG / Gabriella Katlheen Leles. – 2023.
142 f. : il. ; 29,5 cm.
- Orientadora: Prof^a. Dra. Maria Auxiliadora Drumond.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Conservação e Manejo da Vida Silvestre.
1. Ecologia. 2. Abordagem Ecosistêmica. 3. Diversidade Biológica. 4. Urbanização. I. Drumond, Maria Auxiliadora. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.
- CDU: 502.7



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA, CONSERVAÇÃO E MANEJO DA VIDA SILVESTRE

FOLHA DE APROVAÇÃO

"Políticas públicas socioambientais de gestão integrada para a conservação da biodiversidade no contexto urbano:
o mosaico de áreas protegidas da Pampulha, Belo Horizonte - MG"

GABRIELLA KATLHEEN LELES

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 10 de novembro de 2023, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre da Universidade Federal de Minas Gerais constituída pelos seguintes professores:

Doutor(a) Flávio Henrique Guimarães Rodrigues
(UFMG)

Doutor(a) Helder Henrique de Faria
(INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS/SP)

Doutor(a) Maria Auxiliadora Drumond
(Presidente da Banca)

Belo Horizonte, 10 de novembro de 2023.

Assinaturas dos Membros da Banca



Documento assinado eletronicamente por Maria Auxiliadora Drumond, Professora do Magistério Superior, em 24/11/2023, às 16:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.743, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Helder Henrique de Faria, Usuário Externo, em 24/11/2023, às 19:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.743, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Flavio Henrique Guimaraes Rodrigues, Membro, em 15/01/2024, às 18:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.743, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 2824380 e o código CRC 81FA0BCE.

Ao papai e à mamãe, por serem minha maior inspiração e me mostrarem que a educação é transformadora.

Ao João, que me presenteia todos os dias com a sua companhia.

Sem vocês eu não estaria aqui.

AGRADECIMENTOS

À Dodora, minha orientadora, por todos os ensinamentos tanto acadêmicos quanto pessoais. Uma das mulheres mais incríveis e inspiradoras que conheci.

À toda minha família, em especial papai, mamãe, Jennyfer, Juan Allef, Arthur e Helena, minha sobrinha que eu amo incondicionalmente. Se sou quem sou hoje devo ao empenho, incentivo e amor que meus pais me deram e à amizade que tenho com meus irmãos.

Ao João, meu momo, que compartilho a vida desde a escola e espero compartilhar para sempre. Eu jamais teria conseguido sem você que não só me deu apoio emocional, como também trabalhou ativamente nessa dissertação. Você é meu porto seguro, a melhor companhia que alguém poderia ter. Sou muito grata por ter nossa família (eu, você e a Katarina).

Às minhas amigas e meus amigos queridos que mesmo com a distância sempre me apoiaram com carinho e compreensão. Em especial, à Rafa e à Renata, minhas migas, sou muito privilegiada por ter a amizade de vocês.

Aos meus colegas e amigos de laboratório, por toda ajuda (foram muitas), todo o apoio e compreensão que fez total diferença na minha saúde mental. Esse laboratório é um ímã de gente boa! Trabalhar num ambiente tão leve e compreensivo faz total diferença. Deixo aqui um carinho especial pra Juju, pela amizade e todo apoio. E aos estagiários incríveis que não pouparam esforços quando precisei, em especial Jesus e Daniel.

À Universidade Federal de Minas Gerais e ao Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre por toda excelência. Aos colegas, professores e funcionários com quem tanto aprendi.

À Estação Ecológica da UFMG, os funcionários e estagiários, que são extremamente competentes e solícitos.

À Fundação de Parques Municipais e Zoobotânica, os gestores e funcionários das áreas protegidas da Pampulha, que sempre tão pacientes contribuíram para a realização dessa dissertação.

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado, que me permitiu dedicar integralmente.

E à todos que acreditam que a educação e a ciência são capazes de transformar vidas e mudar esse país pra melhor.

RESUMO

A urbanização é um dos principais fatores de perda e fragmentação de habitat, além de ocasionar diversos efeitos ambientais e sociais negativos. Os remanescentes vegetacionais intraurbanas, constituem um importante aliado na atenuação dos impactos da urbanização, mitigando efeitos ambientais adversos e melhorando o bem-estar físico e mental das pessoas. A região da Pampulha, na cidade de Belo Horizonte, se insere numa faixa de transição de Cerrado e Mata Atlântica, dois *hotspots* de biodiversidade, além de ter grande importância histórico-cultural. Neste trabalho, fundamentamos a necessidade de consolidar um Mosaico de áreas protegidas urbanas da Pampulha, tendo em vista o importante papel que estas áreas constituem para a conservação de dois biomas ameaçados e para a população de Belo Horizonte. Registramos a riqueza de vertebrados destas áreas protegidas nos bancos de dados SiBBR, GBIF e SpeciesLink Network, uma análise documental através de consultas a publicações científicas e outros documentos, além de dados de observação. Através de um questionário adaptado do *Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management* (RAPPAM), realizamos um diagnóstico ambiental, socioeconômico, de vulnerabilidades, de pressões e de efetividade de gestão de 15 áreas protegidas da região da Pampulha, buscando entender os pontos fortes e fracos que requerem atenção da gestão. Além disso, construímos mapas de classificação da cobertura vegetal e do uso de solo e caracterizamos a cobertura vegetal, buscando evidenciar a importância e os benefícios da conservação de fragmentos de vegetação intraurbanas. Evidenciamos uma grande riqueza de fauna para uma área urbana, com 367 espécies de vertebrados. A classificação e caracterização da cobertura vegetal mostrou que a parte natural (vegetação e corpos d'água) constituem 83,10% da cobertura total, indicando um grande potencial de conservação dessa região ecótona, mesmo em áreas pequenas e com presença de espécies exóticas. A avaliação da gestão mostra uma efetividade média para as áreas analisadas, com 52%, evidenciando a necessidade de políticas públicas para que estas áreas sejam geridas eficientemente. Ainda existem fragilidades institucionais e legais para que áreas urbanas sejam geridas eficientemente e com isso, através do modelo de gestão dos mosaicos proposto pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, buscamos respaldar essas áreas legalmente, bem como enfatizar a importância de fragmentos urbanos para a conservação da biodiversidade e dos aspectos socioculturais.

Palavras-chave: abordagem ecossistêmica, OMECs, gestão participativa, áreas verdes urbanas, infraestrutura verde.

ABSTRACT

Urbanization is one of the main factors in habitat loss and fragmentation, in addition to causing several negative environmental and social effects. Intra-urban vegetation remains are an important ally in mitigating the impacts of urbanization, mitigating adverse environmental effects and improving people's physical and mental well-being. The Pampulha region, in the city of Belo Horizonte, is located in a transition zone between Cerrado and Atlantic Rain Forest, two biodiversity hotspots, further to its great historical and cultural importance. In this work, we justify the need to consolidate a Mosaico of urban protected areas in Pampulha, considering the important role that these areas play in the conservation of two threatened biomes and for the population of Belo Horizonte. We recorded the vertebrates richness in these protected areas in the SiBBR, GBIF and SpeciesLink Network databases, a document analysis through consultations with scientific publications and other documents, besides to observation data. Using a questionnaire adapted from the Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM), we carried out an environmental, socioeconomic, vulnerability and pressure diagnosis, and also management effectiveness of 15 protected areas in the Pampulha region, seeking to understand the strengths and weaknesses that require management attention. Furthermore, we constructed classification maps of vegetation cover and land use and characterized the vegetation cover, seeking to highlight the importance and benefits of conserving intra-urban vegetation fragments. We evidenced a great wealth of vertebrates for an urban area, with 367 species of vertebrates. The classification and characterization of the vegetation cover showed that the natural part (vegetation and water bodies) constitute 83.10% of the total cover, indicating a great potential for conservation of this ecotone region, even in small areas and with the presence of exotic species. The management assessment shows a medium effectiveness for the areas analyzed, with 52%, highlighting the need for public policies so that these areas are managed efficiently. There are still institutional and legal weaknesses for urban areas to be managed efficiently and therefore, through the mosaico management model proposed by the Sistema Nacional de Unidades de Conservação, we seek to support these areas legally, as well as emphasize the importance of urban fragments for conservation biodiversity and sociocultural aspects.

Keywords: ecosystem approach, OMECs, participative management, urban green areas, green infrastructure.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ÁREA DE ESTUDO. A: BRASIL E O ESTADO DE MINAS GERAIS. B: ESTADO DE MINAS GERAIS, DESTACANDO BELO HORIZONTE. C: A CIDADE DE BELO HORIZONTE COM A REGIÃO DA PAMPULHA, DESTACANDO AS ÁREAS VERDES URBANAS PROPOSTAS PARA O MOSAICO.....	30
FIGURA 2: OFICINAS REALIZADAS COM OS GESTORES E FUNCIONÁRIOS PARA PREENCHIMENTO DOS QUESTIONÁRIOS REFERENTES À EFETIVIDADE DE GESTÃO DAS ÁREAS VERDES URBANAS DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE-MG.	33
FIGURA 3: ÁREAS VERDES PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DE ÁREAS PROTEGIDAS DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, SENDO: 1- EECO-UFGM, 2- JARDIM BOTÂNICO, 3- ZOOLOGICO, 4- PM CÁSSIA ELLER, 5- PE PAMPULHA, 6- PE UNIVERSITÁRIO, 7- PE VENCESLI, 8: PE BREJINHO, 9- PE ENSEADA DAS GARÇAS, 10- PE CAIÇARA, 11- P ELIAS MICHEL, 12- P FERNANDO SABINO, 13- PM URSULINA, 14- PM LAGOA DO NADO, 15- PM TREVO, 16- P CONFISCO.	37
FIGURA 4: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE - MG.....	49
FIGURA 5: VALORES ABSOLUTOS TOTAIS E MÉDIA DE CRITICIDADE DAS PRESSÕES SOFRIDAS PELAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE-MG.....	53
FIGURA 6: FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS PRESSÕES SOFRIDAS PELAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE-MG.....	54
FIGURA 7: VALORES PERCENTUAIS DA IMPORTÂNCIA AMBIENTAL POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	55
FIGURA 8: VALORES PERCENTUAIS DE IMPORTÂNCIA AMBIENTAL POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.....	56

FIGURA 9: VALORES PERCENTUAIS DA IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	57
FIGURA 10: VALORES PERCENTUAIS DE IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O FUTURO MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	58
FIGURA 11: VALORES PERCENTUAIS DE VULNERABILIDADE POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	59
FIGURA 12: VALORES PERCENTUAIS DE VULNERABILIDADE POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	60
FIGURA 13: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO OBJETIVOS POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	61
FIGURA 14: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO OBJETIVOS POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	61
FIGURA 15: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO AMPARO LEGAL POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	62
FIGURA 16: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO AMPARO LEGAL POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	63
FIGURA 17: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO DESENHO E PLANEJAMENTO DA ÁREA POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	64
FIGURA 18: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO DESENHO E PLANEJAMENTO DA ÁREA POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	65

FIGURA 19: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO RECURSOS HUMANOS POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	66
FIGURA 20: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO RECURSOS HUMANOS POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	67
FIGURA 21: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	68
FIGURA 22: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	69
FIGURA 23: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO INFRAESTRUTURA POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	70
FIGURA 24: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO INFRAESTRUTURA POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	71
FIGURA 25: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO RECURSOS FINANCEIROS POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	72
FIGURA 26: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO RECURSOS FINANCEIROS POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	73
FIGURA 27: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO PLANEJAMENTO DA GESTÃO POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	74
FIGURA 28: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO PLANEJAMENTO DA GESTÃO POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	75

FIGURA 29: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO GESTÃO PARTICIPATIVA POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	76
FIGURA 30: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO GESTÃO PARTICIPATIVA POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	77
FIGURA 31: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO TOMADA DE DECISÃO POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	78
FIGURA 32: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO TOMADA DE DECISÃO POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	79
FIGURA 33: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO PESQUISA, AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	80
FIGURA 34: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO PESQUISA AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	81
FIGURA 35: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO GESTÃO AMBIENTAL POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	82
FIGURA 36: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO GESTÃO AMBIENTAL POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	83
FIGURA 37: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO EDUCAÇÃO AMBIENTAL E USO PÚBLICO POR ÁREA PROTEGIDA URBANA PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.	84
FIGURA 38: VALORES PERCENTUAIS DO MÓDULO EDUCAÇÃO AMBIENTAL E USO PÚBLICO POR PARÂMETRO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MG.	85

FIGURA 39: EFETIVIDADE DE GESTÃO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS PROPOSTAS PARA COMPOR O MOSAICO DA PAMPULHA, EM BELO HORIZONTE, MG.....	86
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO APLICADO PARA AVALIAR A EFETIVIDADE DAS ÁREAS VERDES URBANAS DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE - MG.	34
TABELA 2: ÁREAS VERDES PROTEGIDAS DA REGIÃO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, PROPOSTAS PARA COMPREENDER O MOSAICO, COM SUAS RESPECTIVAS DATAS DE CRIAÇÃO E EXTENSÃO EM HECTARES. .	36
TABELA 3: RESERVAS PARTICULARES ECOLÓGICAS DA REGIÃO DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, PROPOSTAS COMO POTENCIAIS ÁREAS DE EXPANSÃO DO MOSAICO, COM SEUS RESPECTIVOS DECRETOS E SUA EXTENSÃO EM HECTARES.	37
TABELA 4: RIQUEZA DE ESPÉCIES DE FAUNA POR GRUPO NAS ÁREAS VERDES URBANAS DA PAMPULHA, BELO HORIZONTE – MG.	48
TABELA 5: CATEGORIAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS ÁREAS PROTEGIDAS DO MOSAICO DA PAMPULHA E SUA EXTENSÃO EM HECTARES.....	49

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1 ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS E A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	19
1.2 ÁREAS PROTEGIDAS E A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA	22
1.3 A CIDADE DE BELO HORIZONTE E A REGIÃO DA PAMPULHA	27
2. MÉTODO	29
2.1 ÁREA DE ESTUDO	29
2.2 AS ÁREAS VERDES PROPOSTAS PARA INCLUSÃO NO FUTURO MOSAICO	30
2.2 LEVANTAMENTO DE DIVERSIDADE DE VERTEBRADOS DAS ÁREAS VERDES.....	31
2.3 CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL E DO USO DE SOLO NAS ÁREAS PROTEGIDAS	31
2.4 EFETIVIDADE DE GESTÃO	32
3. RESULTADOS	35
3.1 ÁREAS VERDES SELECIONADAS	35
<i>Zoológico e Jardim Botânico (Zoobotânica)</i>	38
<i>Estação Ecológica da UFMG</i>	38
<i>Parque Ecológico Francisco Lins do Rego (Parque Ecológico da Pampulha - PEP)</i>	39
<i>Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado</i>	40
<i>Parque Ursulina de Andrade Mello</i>	40
<i>Parque Fernando Sabino</i>	40
<i>Parque Ecológico do Brejinho</i>	41
<i>Parque Ecológico e Cultural Enseada das Garças</i>	41
<i>Parque Ecológico do Bairro Universitário</i>	42
<i>Parque do Confisco</i>	42
<i>Parque Cássia Eller</i>	42
<i>Parque Municipal do Bairro Trevo</i>	43
<i>Parque Ecológico Vencesli Firmino da Silva</i>	43
<i>Parque Ecológico e de Lazer do Bairro Caiçara</i>	43
<i>Parque Elias Michel Farah</i>	44
3.2 RIQUEZA DE VERTEBRADOS DAS ÁREAS VERDES PROTEGIDAS	44
3.3 CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL E DO USO DE SOLO NAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS.....	48
3.3.1 <i>A caracterização da cobertura vegetal</i>	50
3.4 PERCEPÇÃO DOS GESTORES SOBRE A EFETIVIDADE DE GESTÃO DAS ÁREAS VERDES PROTEGIDAS - RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO.....	52
3.4.1 <i>Criticidade de pressões</i>	52
3.4.2 <i>Contexto</i>	54
3.4.2.1 <i>Importância Ambiental</i>	54
3.4.2.2 <i>Importância Socioeconômica</i>	56

3.4.2.3	Vulnerabilidades	58
3.4.3	<i>Avaliação da Efetividade de gestão – Planejamento</i>	60
3.4.3.1	Objetivos	60
3.4.3.2	Amparo legal.....	62
3.4.3.3	Desenho e planejamento da área.....	63
3.4.4	<i>Efetividade de Gestão – Insumos</i>	65
3.4.4.1	Recursos Humanos	65
3.4.4.2	Comunicação e informação.....	67
3.4.4.3	Infraestrutura.....	69
3.4.4.4	Recursos financeiros	71
3.4.5	<i>Efetividade de Gestão – Processos</i>	73
3.4.5.1	Planejamento da gestão.....	73
3.4.5.2	Gestão participativa	75
3.4.5.3	Tomada de decisão.....	77
3.4.5.4	Pesquisa, avaliação e monitoramento	79
3.4.6	<i>Efetividade de Gestão – Sustentabilidade</i>	81
3.4.6.1	Gestão ambiental.....	81
3.4.6.2	Educação ambiental e uso público.....	83
3.4.7	<i>Efetividade de gestão</i>	85
4.	DISCUSSÃO	87
4.1	A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E OS ASPECTOS SOCIAIS DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS	87
4.2	ASPECTOS DA EFETIVIDADE DE GESTÃO	93
4.3	CONTRIBUIÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA PARA A CONSERVAÇÃO DAS ÁREAS PROTEGIDAS URBANAS E NA EFETIVIDADE DE GESTÃO	98
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
	REFERÊNCIAS	103
	ANEXOS	116

APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

O desenvolvimento deste trabalho se deu a partir da necessidade de um amparo legal e de uma gestão integrada de áreas protegidas que atendesse as necessidades e a realidade urbana, conservando remanescentes de vegetação que são de suma importância para a manutenção do ecossistema urbano. A cidade de Belo Horizonte é palco de enchentes recorrentes devido ao histórico de canalização dos cursos d'água, sendo que grande parte deles se encontram dentro de áreas verdes. Também, espécies importantes de Cerrado e Mata Atlântica estão presentes nesses espaços naturais e que ajudam a mitigar impactos adversos da urbanização. A região da Pampulha, inserida numa faixa de transição entre Cerrado e Mata Atlântica, possui grande relevância ambiental e histórico-cultural para o restante da cidade e, conservar os fragmentos presentes nesse território, seria uma forma de melhorar a vida das pessoas.

Sabendo que a urbanização é um processo que afeta drasticamente os ecossistemas naturais e a vida humana, a UFMG juntamente com a PBH uniram esforços para efetivar uma gestão integrada das áreas protegidas urbanas. Infelizmente, os instrumentos legais disponíveis ainda não se adequam às áreas urbanas, fazendo com que elas vivam sob ameaça constante. A gestão integrada através de um mosaico de áreas protegidas urbanas, é uma alternativa para que essas áreas sejam geridas eficientemente, dentro de um modelo previsto por Lei. Esses fragmentos de vegetação, tão importantes para a conservação de um ecótono de dois *hotspots* de biodiversidade, não seguem nenhuma diretriz estabelecida, sendo que a denominação dada a eles é totalmente aleatória (ex: parques ecológicos, parques municipais etc.). A partir daí, discutimos que o reconhecimento desses territórios como OMECs, também seria importante para dar visibilidade e evidenciar internacionalmente sua importância socioambiental.

Esperamos que os dados fornecidos nessa pesquisa fundamentem a necessidade de criação de uma gestão integrada e de instrumentos legais que protejam áreas urbanas e estas não sejam deixadas de lado quando o assunto é conservação da biodiversidade. Também esperamos que essa ideia se torne de fato uma política pública eficaz que possa ser ampliada para outras realidades e que o futuro Mosaico de Áreas Protegidas da Pampulha cumpra com sua função de manter a integridade dos valores socioambientais associados a partir de uma gestão efetiva.

1.INTRODUÇÃO

1.1 Áreas protegidas urbanas e a conservação da biodiversidade

Desde os primórdios, a ação do homem modifica os habitats naturais ao redor do mundo, de modo que a paisagem se torna intensamente distinta (Haddad et al., 2015). Uma das maiores ameaças à biodiversidade é a perda de habitat, o que causa o isolamento das populações, as quais podem ser suprimidas e levadas à extinção (Fahrig, 2003). Com a perda de habitat, a partir de áreas naturais que ocupavam grande extensão territorial, se formam fragmentos de vegetação. Apesar de que uma matriz fragmentada possa existir de maneira natural, as ações humanas aceleram este processo na paisagem.

Uma das causas da perda de habitat é a urbanização que se intensificou a partir do século XVIII, com a Revolução Industrial. Sendo responsável pela perda de biodiversidade (Seto et al., 2012), a urbanização trouxe consigo grandes impactos nos ecossistemas e na manutenção das funções e serviços ecossistêmicos e, conseqüentemente, para o modo de vida humano, uma vez que os sistemas socioeconômicos são altamente dependentes dos sistemas ecológicos (Häyhä e Franzese, 2014). Há quase três décadas, Costanza et al. (1997) estimaram que o valor monetário de bens e serviços prestados pela natureza era de US\$33 trilhões ao ano, quase duas vezes a produção global resultante das atividades econômicas.

De acordo com a ONU-Habitat (2022), embora nos últimos dois anos da pandemia do COVID-19 tenha havido uma desaceleração no crescimento urbano, a previsão é que, em 2050, 68% da população mundial passe a viver em áreas urbanas. Para Seto et al. (2011), a conversão da superfície da Terra para uso urbano é um dos mais irreversíveis impactos humanos na biosfera, pois acelera a perda de áreas férteis altamente produtivas, afeta a demanda de energia, altera o clima, modifica os ciclos hidrológicos e biogeoquímicos, fragmenta habitats e reduz a biodiversidade.

Desta forma, é provável que problemas ambientais enfrentados nas grandes cidades aumentem, como a baixa qualidade do ar e disrupções climáticas. De fato, a emissão de gases de efeito estufa, desde o início da industrialização, vem intensificando as mudanças climáticas em todo o planeta, o que aumentou a temperatura da terra em 1,1°C (IPCC, 2023). A urbanização é uma das principais contribuintes para as emissões de CO² nos países da América Latina e caribenhos, incluindo o Brasil (Nathaniel et al., 2021). As grandes cidades são responsáveis pela

maior parte das emissões de gases de efeito estufa (Ng e Ren, 2018), uma vez que a demanda por transporte é cada vez mais alta.

No geral, áreas verdes urbanas são mais quentes que áreas não urbanas devido a um fenômeno denominado Ilhas de Calor Urbanas - ou *Urban Heat Island* - (OKE, 1982). Centros urbanos podem chegar a ser, em média, 1 a 6°C mais quentes que áreas suburbanas e rurais próximas devido a esse fenômeno, sendo esta a manifestação mais óbvia da urbanização (Dimoudi et al., 2013). Em contrapartida, áreas verdes urbanas podem promover abrigo para fauna e serviços ecossistêmicos como conforto térmico, estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas, atenuação da poluição do ar, sonora e visual (Nucci, 2008). Além disso, as áreas verdes urbanas promovem qualidade de vida para a população, através do contato com a natureza, contribuindo para o bem-estar social e a saúde física e mental (White et al., 2013; Carrus et al., 2015; Kondo et al., 2018).

Áreas verdes urbanas é o termo mais utilizado para nomear áreas verdes inseridas na matriz urbana, terminologia que vem provavelmente do termo em inglês *Urban Green Spaces* (UGS). Para Nucci (2008), áreas verdes urbanas seguem o conceito de espaços livres de construção, com predomínio de vegetação e que devem fornecer possibilidades de lazer à população, constituindo um subsistema do Sistema de Espaços Livres (SELs). Esse sistema é definido como um conjunto de espaços urbanos ao ar livre destinados à utilização por pedestres, descanso, passeio, prática de esporte em geral, entretenimento e recreação (Llardent, 1982). Entende-se, portanto, que as áreas verdes urbanas vão muito além da conservação ambiental, passando por uma enorme função social com grandes potenciais de educação ambiental (Dearborn e Kark, 2010; Thiemann, 2013).

Ainda que a urbanização seja uma das maiores contribuintes para a perda de biodiversidade (Seto et al., 2012), as cidades são extremamente importantes para a conservação de espécies nativas e até mesmo ameaçadas de extinção (Ives et al., 2016). Isso somente reforça a importância do planejamento e do manejo desses espaços, através de uma gestão efetiva. Inegavelmente são massivos os impactos da urbanização sobre a biodiversidade. Entretanto, é necessário reconhecermos que este processo existe, está em expansão e que a natureza se mistura com os ambientes antropizados.

As áreas verdes urbanas, segundo Cilliers et al. (2012), incluem os sistemas ecológicos naturais, seminaturais e artificiais dentro e ao redor de uma cidade. Sendo assim, esses espaços

compreendem uma ampla gama de habitats e ecossistemas, desde fragmentos de vegetação nativa até terrenos baldios. Além disso, esses espaços verdes, mesmo pequenos, se tornam importantes corredores ou *stepping stones*, facilitando a dispersão das espécies e o fluxo gênico, podendo abranger importantes recursos para a biodiversidade permanente ou não (Barbosa et al., 2017; Alharbi e Petrovskii, 2019).

Apesar das evidências que mostram que as áreas verdes urbanas são importantes para mitigar os efeitos da urbanização através dos seus diversos serviços ecossistêmicos prestados (Gómez-Baggethun e Barton, 2012), essas áreas raramente são consideradas como prioridades de investimento para conservação, pois existe uma relutância de ecologistas e conservacionistas para focar seus esforços em áreas antropizadas (Cavin, 2013). No geral, as pessoas enxergam ambientes antropizados como algo “sem solução” quando falamos de natureza. Sanderson e Huron (2011) dizem que se há o argumento de que a conservação deve buscar restaurar a conexão homem-natureza, então as cidades são os lugares mais importantes para conservação, pois é ali que a maioria das pessoas vive.

A partir do pensamento iluminista dos séculos XVII e XVIII, os seres humanos foram frequentemente separados da natureza. Essa separação entre natureza e sociedade se tornou um princípio fundamental do pensamento ocidental, moldando toda a estrutura organizacional dos departamentos acadêmicos (Berkes et al., 2003). Collins et al., (2000) considera ecossistemas como um *continuum*, do intocado ao urbano, ao longo do qual a interferência humana cresce de marginal a dominante. Os serviços prestados são gerados pelas interações existentes nesse sistema socioecológico, ou seja, é um conjunto e não o aspecto ecológico ou social por si só (Andersson et al., 2007).

A partir dessa interação, melhores condições de vida dentro de uma cidade dependem da integridade dos diversos ecossistemas que ali existem. Com isso, se as escolhas de áreas para conservar sempre ignorarem os lugares onde as pessoas vivem e trabalham (Miller e Hobbs, 2002; Andersson et al., 2007), raramente o efeito sobre a consciência ambiental do coletivo e do uso sustentável dos recursos será positiva. Além disso, a oportunidade de conservar espécies endêmicas, raras e ameaçadas será perdida (Ives et al., 2016).

A Lei nº 9.985 do ano de 2000 que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estabelece diretrizes para as áreas protegidas (ou Unidades de Conservação) brasileiras de forma mais ampla. O termo Unidades de Conservação (UC), consolidado pelo SNUC, é

exclusivamente brasileiro (Bensusan, 2006). Esse termo denota a unificação dessas áreas protegidas em um sistema, onde para além das características de cada área, o papel na conservação da biodiversidade contribui para todo sistema de UCs (Coelho, 2018).

Sem questionar a importância do SNUC para a conservação da biodiversidade, é prudente dizer que o SNUC ignora ecossistemas urbanos, distanciando as categorias de UCs das áreas protegidas urbanas, mesmo que a maioria das pessoas vivam ali. Apesar disso, a definição de UCs (art. 2º, inc. I) é suficientemente ampla para encaixar quaisquer áreas como Unidades de Conservação, mesmo que não se adequem às categorias existentes. Também, em seu art. 6º Parágrafo único, o SNUC permite que, a critério do Conama, UCs estaduais e municipais que, concebidas para atender a peculiaridades regionais ou locais, possuam objetivos de manejo que não possam ser satisfatoriamente atendidos por nenhuma categoria prevista nesta Lei e cujas características permitam, em relação a estas, uma clara distinção.

Excetuando exemplos como do Parque Nacional da Floresta da Tijuca, na cidade do Rio de Janeiro, que não intencionalmente viu-se envolvido pela urbanização a partir da migração de pessoas para as regiões periféricas da cidade, poucas áreas intraurbanas seriam capazes de integrar o SNUC. Para integrar o SNUC, as áreas urbanas devem constar no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), mas muitas vezes o impeditivo vem do próprio formulário de cadastro. Como já evidenciado, as áreas verdes urbanas possuem grande importância para as cidades, sejam ambientais ou sociais e deste modo, devem ter seus territórios protegidos por lei. Apesar disso, sistemas municipais de áreas protegidas buscam suprir lacunas existentes na legislação federal, criando suas próprias diretrizes específicas para essas áreas.

Apesar do aparato legal não favorecer a inclusão de áreas urbanas no sistema federal, existem alternativas para a proteção de áreas que não constam no SNUC, como o mosaico, modelo de gestão integrada previsto na mesma Lei em seu art. 26. O SNUC não obriga necessariamente que áreas protegidas integrantes de um mosaico devam estar cadastradas no CNUC, tornando essa ferramenta de gestão uma alternativa para respaldar áreas de relevância ambiental inseridas em contextos únicos, como os remanescentes de vegetação embutidos nas grandes cidades.

1.2 Áreas protegidas e a legislação brasileira

Antes da década de 1960, pouco era discutido sobre os impactos causados pelo modo de vida humano no planeta. A partir da década de 1960, frente aos desafios semelhantes enfrentados em diferentes nações, intensificou-se o debate ambiental sobre um entendimento de que era necessário frear a degradação ambiental que ocorria deliberadamente. Assim, no ano de 1992, com o intuito de estabelecer diálogo internacional para que a conservação da biodiversidade seja vista como prioridade, a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu na cidade do Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Eco 92 ou Rio 92). Essa Conferência produziu documentos e tratados importantes que foram discutidos e assinados por diversos países, sendo um deles a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), cujo pilar se baseia na conservação da biodiversidade e uso sustentável de recursos naturais.

Este tratado é considerado um marco dentro da área ambiental, uma vez que é o encabeçador de diversas políticas públicas ambientais em todo o mundo, incluindo de áreas protegidas no Brasil, como a Lei do SNUC. A CDB, em seu artigo 2º, define área protegida como “uma área geograficamente definida, que é regulada ou designada e manejada para alcançar objetivos conservacionistas específicos”. A UICN define áreas protegidas como: “Um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e gerido através de meios legais ou outros meios efetivos para alcançar a conservação em longo prazo da natureza, com os serviços ecossistêmicos e os valores culturais associados” (Dudley, 2008).

No Brasil, a criação de Unidades de Conservação (UCs) se multiplicou ao longo das décadas e com isso, a necessidade de estratégias de gestão que funcionem de acordo com a especificidade da área, levando em consideração os atributos históricos que a compõem. O SNUC, em sua concepção, segue as diretrizes da CDB, especialmente em seu artigo 8a: “Estabelecer um sistema de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais devem ser tomadas para conservar a diversidade biológica” e seu artigo 8b: “Desenvolver, se necessário, diretrizes para a seleção, estabelecimento e administração de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica”.

Deste modo, entende-se que o estabelecimento de uma área protegida tem como principal finalidade a conservação da biodiversidade e sua função ecossistêmica (D’amico et al., 2020). Para que os objetivos de criação de uma área protegida sejam efetivamente cumpridos, é fundamental que haja uma gestão adequada desse território. Muitos conservacionistas e ambientalistas consideram que somente a criação de áreas protegidas não é suficiente e, se elas

não forem asseguradas e geridas eficientemente, importantes elementos da biodiversidade podem ser perdidos para sempre (Wells e McShane, 2004).

A gestão integrada destes territórios protegidos é uma alternativa que tende a potencializar o fluxo gênico entre populações, uma vez que busca conectar fragmentos menores promovendo a manutenção da biodiversidade. Desta forma, a permanência das populações é garantida. A partir do entendimento de que a Lei do SNUC se estabelece com base no que dita a CDB, ela dispõe de dois modelos para gestão integrada das UCs, sendo eles as reservas da biosfera (art. 41), de âmbito internacional, e os mosaicos (art. 26), uma proposta nacional. Antes de abordar a gestão integrada prevista no SNUC, é necessário introduzir o conceito de manejo biorregional formulado por Kenton Miller na década de 1970 (Arruda, 2006). Na década de 1990, Miller propõe o manejo biorregional a partir de uma abordagem ecossistêmica. A abordagem ecossistêmica busca, ao pensar nas áreas protegidas como parte integradora do seu entorno, tanto do ponto de vista geográfico, quanto do ponto de vista da conservação da diversidade biológica e social.

A CDB, especialmente em seu Artigo 8º sobre conservação *in situ*, baseia suas recomendações no modelo de gestão biorregional de Miller (Miller, 1996), a partir de sua abordagem ecossistêmica. Nas Conferências das Partes (COP), a abordagem ecossistêmica é considerada essencial para o equilíbrio dos três principais objetivos da CDB, de acordo com Coelho (2018), sendo eles: i) conservação da diversidade biológica; ii) utilização sustentável dos componentes da biodiversidade; iii) repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos. Já na COP 27, (27ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima) o Plano de Implementação Sharm el-Sheikh, encoraja as partes, em seu tópico XIV - 48, a “considerarem soluções baseadas na natureza e abordagens ecossistêmicas, (...) por sua ação de mitigação e adaptação, garantindo salvaguardas sociais e ambientais relevantes.”

O modelo de manejo biorregional proposto por Miller sugeria também que a gestão dessas áreas fosse compartilhada entre a população e instituições existentes no seu entorno (Arruda, 2006). Deste modo, não apenas os recursos naturais, bióticos ou não, devem ser considerados no planejamento de uma gestão, mas também os aspectos sociais, econômicos, culturais e históricos da população participante. Uma gestão é orientada a partir de vários fatores, como a densidade demográfica e as estruturas políticas e governamentais. A busca pela gestão integrada e

participativa diz respeito ao contexto inserido, considerando o vínculo existente entre as dimensões ecológica e social presentes no território.

A Lei do SNUC prevê a obrigatoriedade da integração social na gestão de suas unidades de conservação, especialmente quando exige consulta pública para criação delas, além do estabelecimento de conselhos consultivos ou deliberativos. Desta forma, a partir do sancionamento do SNUC, o Brasil adota modelos de gestão baseados numa abordagem ecossistêmica, através do manejo biorregional de Miller, conforme sedimentado pela CDB, como os mosaicos.

O mosaico é um modelo de gestão integrada respaldado no SNUC, cuja inspiração do nome veio do ano de 1992, onde o termo mosaico foi utilizado no contexto nacional pela primeira vez, na proposta de criação da Reserva Ecológica Integrada da Serra de Paranapiacaba (LINO, 1992). A proposta de criação dessa reserva tinha o intuito de integrar a gestão das UCs do Vale do Ribeira, em São Paulo. A palavra mosaico é de origem grega (*mousaikón* “obra das musas”) e significa o uso de pequenas peças para formar um todo. O mesmo termo é utilizado na ecologia de paisagem para definir ambientes com heterogeneidade de ecossistemas (Metzger, 2001).

No SNUC, o mosaico é definido no cap. IV art. 26, como “um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da socio diversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional”. A partir desta definição, pode-se inferir que o instituto do mosaico não se restringe a objetivos estritamente preservacionistas, uma vez que impõe a valorização da socio biodiversidade a partir da participação social.

Assim, o termo mosaico vai além de um conceito geográfico, de paisagem heterogênea, pois somente é considerado mosaico se a gestão desse conjunto de Áreas Protegidas for feita de forma integrada. De acordo com o Decreto nº 4.340/2002, cap. III, que regulamenta artigos do SNUC, um mosaico deve buscar compatibilizar, integrar e otimizar através das atividades desenvolvidas em cada uma das áreas que o compõem, principalmente os usos na fronteira entre unidades, o acesso, a fiscalização, o monitoramento e avaliação dos Planos de Manejo, a pesquisa científica e a alocação de recursos advindos da compensação referente ao licenciamento ambiental de empreendimentos com significativo impacto ambiental, além de afunilar a relação

com a população residente na área que se encontra o mosaico. Assim, a instituição do mosaico agrega valor à socio biodiversidade existente nas áreas e seus entornos, conectando e conservando diferentes ecossistemas.

Até então, existem 17 mosaicos federais estabelecidos e devidamente cadastrados no CNUC, sendo o último instituído em 2018, o Mosaico da Serra do Espinhaço - Quadrilátero Ferrífero, reconhecido pela Portaria nº 473/2018. Nas esferas estadual e municipal, os mosaicos são criados através de instrumentos legais diversos, como leis, decretos e portarias (Pellin et al., 2017). Embora o Decreto nº 4.340/2002 que regulamenta o SNUC em seu art. 8º diga que os mosaicos devem ser reconhecidos pelo Ministério do Meio Ambiente a pedido dos órgãos gestores das UCs, muitos órgãos estaduais e municipais o fazem. Em Minas Gerais, na esfera estadual, pode-se citar o Mosaico da Serra de São José, reconhecido pelo Decreto nº 44.518/2007. Já na esfera municipal, o Mosaico de Unidades de Conservação de Itabira, instituído pela Prefeitura Municipal de Itabira através do Decreto Municipal nº 1.889 de 10/2022.

A iniciativa de se criar um mosaico pode surgir a partir de diferentes atores da sociedade, conferindo as peculiaridades existentes nos mosaicos brasileiros. Diferenças geográficas, biológicas, culturais e sociais são distintas entre os mosaicos a depender do contexto em que estão inseridos, apresentando, então, suas próprias prioridades de conservação e sua própria prática da gestão (Almeida, 2014). Assim, esse modelo de gestão integrada deve conversar com o planejamento e as políticas públicas existentes destinadas ao seu território, especialmente em áreas protegidas urbanas. Nesse sentido, sistemas estaduais e municipais são alternativas para unificar as áreas protegidas de sua competência, considerando o contexto local.

A partir do momento em que áreas protegidas estão interligadas num mesmo sistema de gerenciamento, há uma maior eficiência administrativa, no entanto, é necessário considerar as peculiaridades locais (Machado, 2007). Na cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, existe o Sistema Municipal de Áreas Protegidas de Belo Horizonte (SMAP-BH) instituído através da Lei nº 10.879/2015, formado pelo conjunto de áreas verdes protegidas do município.

O SMAP-BH foi criado para identificar, classificar e preservar as áreas verdes protegidas do Município, buscando uma melhor gestão do patrimônio ambiental por elas constituído, como consta em seu art. 3, mas não especifica categorias ou dá informações mais detalhadas de gestão, além de que, ainda não foi devidamente implantado. Com isso, ainda existem fragilidades

institucionais e legais para que as áreas protegidas sejam eficientemente geridas, especialmente áreas estaduais e municipais. Deste modo, o modelo de gestão proposto pelos mosaicos, entra como uma alternativa que busca unificar o gerenciamento dessas áreas protegidas.

1.3 A cidade de Belo Horizonte e a região da Pampulha

Belo Horizonte foi desenhada para sustentar esses espaços verdes, segundo o projeto do engenheiro Aarão Reis de 1894, em uma área de 952.651 m² para uma população de 200 mil habitantes (Costa et al., 2009), mas com *boom* populacional e a expansão urbana antes desconsiderados, diversas áreas naturais foram suprimidas. A capital de Minas Gerais se insere na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, que integra a Bacia do Rio São Francisco. Dentro do município, duas principais sub-bacias do Rio das Velhas drenam grande parte do território, sendo a bacia do Ribeirão Arrudas e do Ribeirão Onça, os quais compõem internamente uma rede de córregos e ribeirões (CBH Rio Das Velhas, 2016).

Localizada no alto Rio das Velhas, a Unidade Territorial Estratégica (UTE) Ribeirão Onça abrange os municípios de Belo Horizonte e Contagem, com uma área de 221,38 km² e cuja população é de cerca de 1,3 milhões de pessoas (CBH Rio Das Velhas, 2016). Seus principais cursos d'água são o Ribeirão do Onça, Ribeirão da Pampulha, Córrego da Ressaca, Ribeirão do Cabral e Córrego São João. Belo Horizonte foi construída a partir de políticas higienistas, com tamponamentos e canalizações dos cursos d'água, evitando que a grande vazão nos períodos de chuva traga fluxos poluídos causadores de patologias (Saturnino de Brito, 1943).

Para o crescimento das vias urbanas, foram suprimidos diversos sistemas hídricos da paisagem, culminando num ambiente urbano quase sem cursos d'água superficiais. A região da Pampulha, inserida na UTE Ribeirão Onça, possui um histórico de urbanização a partir do ideal de modernização, onde foi criada uma lagoa artificial, responsável pela mudança na ocupação territorial da bacia, culminando numa maior densidade demográfica (Moreira et al., 2020). A partir da densa urbanização na região, alterando aspectos ambientais importantes, bem como a canalização e impermeabilização de superfícies, uma série de impactos sobre os recursos hídricos, além de inundações, são recorrentes.

Ademais, a Lagoa da Pampulha, integrante do Ribeirão Onça, recebe esgotos sanitários desde as décadas de 1960 e 1970 por meio de seus afluentes, além do crescente assoreamento, o que culminou na interrupção do manancial para abastecimento urbano, passando a representar um

lugar turístico (Resck et al, 2007; Moreira et al., 2020). Apesar de grande parte dos cursos d'água serem canalizados, muitos corpos hídricos e nascentes importantes para a recarga hídrica da região, podem ser encontrados em grande parte das áreas verdes urbanas da cidade.

Hoje, esse município conta com uma população de 2.315.560 habitantes numa área de 331.354 km² (IBGE, 2022), se localizando numa faixa de transição entre Cerrado e Mata Atlântica, com partes de campos rupestres na região da Serra do Curral (Magalhães, 2013). Belo Horizonte possui pouco mais de 10% de seu território coberto por Áreas Protegidas, considerando as áreas municipais, estaduais, de universidades e particulares (Xavier, 2018), um percentual considerado reduzido se considerar as metas de Aichi da Convenção da Diversidade Biológica (CDB). No entanto, essas áreas são importantes trampolins ecológicos e fundamentais para a conectividade funcional de espécies da fauna, em especial na região da Pampulha (Horta et al., 2018).

A Pampulha é particularmente interessante no que diz respeito à conservação da biodiversidade do Cerrado e da Mata Atlântica, pois se encontra exatamente no limite entre esses biomas, os quais possuem alto grau de endemismo, considerados *hotspots* de Biodiversidade. Diversas espécies nativas de fauna e flora usam desses espaços para estabelecimento populacional, bem como trampolins de biodiversidade, em destaque espécies de aves. Esses remanescentes vegetacionais urbanos, já foram comprovados como importantes para o fluxo do tucano-toco (*Ramphastos toco*) na malha urbana de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais (Horta et al., 2018).

Além do potencial ambiental, a região da Pampulha também tem grande potencial turístico ligado aos seus valores ambientais e histórico-culturais, tendo o Conjunto Arquitetônico da Pampulha recebido o título de Patrimônio Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em 2016. Em 1940, um projeto de cidade-jardim foi criado na capital de Minas Gerais, com diversas construções atribuídas à espaços culturais e de lazer, projetados pelo arquiteto Oscar Niemeyer, refletindo tradições locais, clima brasileiro, natureza do entorno e arquitetura moderna, assim descrito pela UNESCO no site da Convenção do Patrimônio Mundial.

A partir dos atributos regionais aqui expostos, bem como a importância das áreas verdes urbanas, uma parceria entre a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), através da Estação Ecológica, e a Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) através da Fundação de Parques Municipais e

Zoobotânica (FPMZB) foi firmada, em fevereiro de 2023, através da assinatura de um Termo de Cooperação Técnica entre essas duas instituições. Com isso, foi criado um grupo de trabalho para realizar estudos e implantar a gestão integrada de áreas protegidas da região da Pampulha e do Corredor Ecológico Espinhaço-Serra do Curral (DOU Nº 35, 17 de fevereiro de 2023).

O estreitamento da parceria entre a UFMG e a PBH é extremamente relevante e, deste modo, este trabalho se propõe a fundamentar a necessidade de criação de um Mosaico de Áreas Protegidas Urbanas, a fim de proteger os recursos naturais e socioculturais da região da Pampulha, por meio de uma gestão integrada, como previsto no art. 26 da Lei do SNUC (9.985/2000). A partir disso, este trabalho inclui um levantamento de riqueza de fauna das áreas verdes urbanas da Pampulha. Inclui também, um diagnóstico ambiental, socioeconômico e de efetividade de gestão através de um questionário baseado no *Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management* (RAPPAM) (Ervin, 2003) para entender os pontos fortes e fracos que requerem atenção da gestão. Além disso, mapas de classificação da cobertura vegetal e do uso de solo e caracterização da cobertura vegetal buscam evidenciar a importância e os benefícios da conservação de fragmentos de vegetação intraurbanos, além de embasar a implantação de uma gestão integrada e participativa através da implantação do Mosaico da Pampulha como política pública no contexto urbano.

As áreas verdes protegidas propostas para compor o mosaico se concentram especialmente dentro da Bacia do Ribeirão Onça, cujos corpos d'água são importantes para a integridade da Lagoa da Pampulha e para a biodiversidade da região. A gestão integrada destas áreas através da união de esforços das instituições, busca uma maior eficiência na gestão de um conjunto de áreas verdes protegidas que conserva fragmentos de uma região ecótono de Cerrado e a Mata Atlântica, dois *hotspots* de Biodiversidade, além de valorizar e preservar importantes aspectos históricos e socioculturais.

2. MÉTODO

2.1 Área de estudo

A área de estudo compreende, especialmente, áreas verdes urbanas inseridas na bacia do Ribeirão Onça, no Alto Rio das Velhas, na região da Pampulha, cidade de Belo Horizonte- MG (Figura 1).

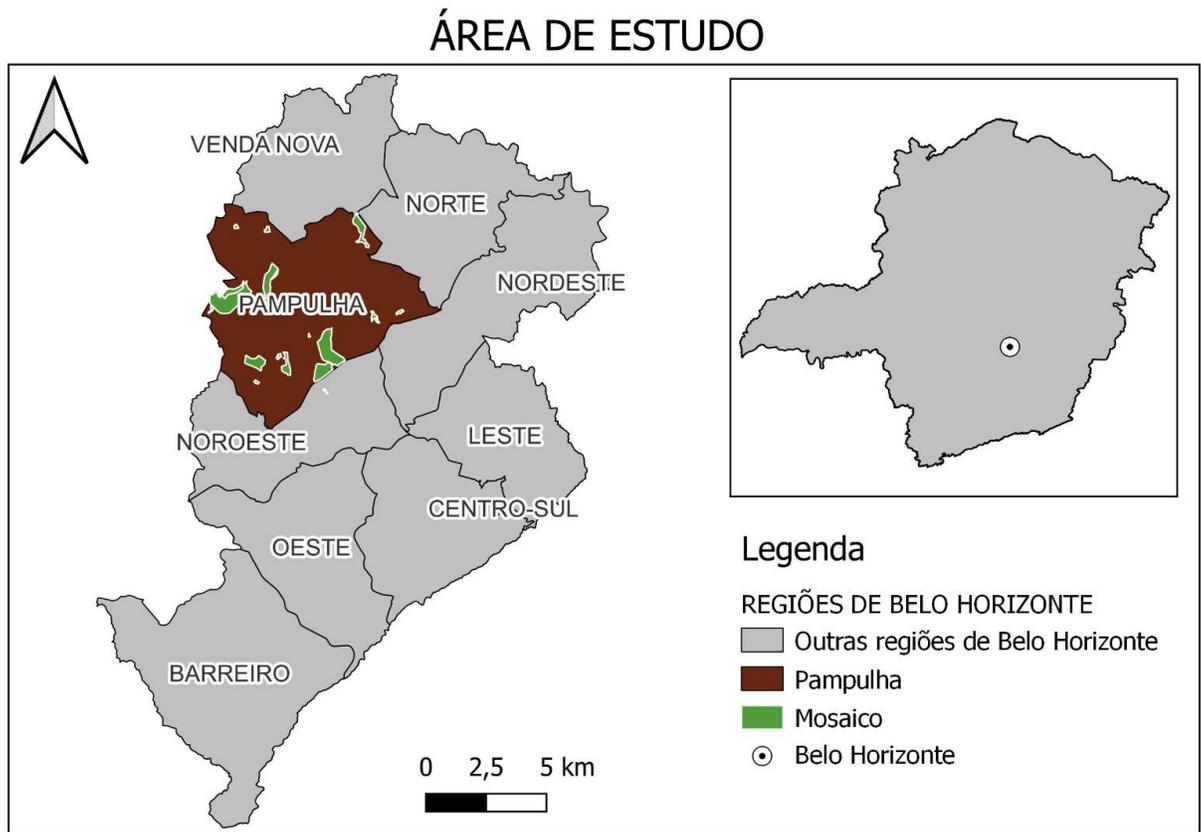


Figura 1: Área de estudo destacando a cidade de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais, com a região da Pampulha e as áreas verdes urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha.

2.2 As áreas verdes propostas para inclusão no futuro Mosaico

Para padronizar a terminologia, todas as áreas analisadas neste estudo (Figura 1C) foram denominadas Áreas Verdes Protegidas, seguindo a definição do SMAP-BH (10.879/2015) para áreas verdes protegidas previstas em seu art. 3, inc. I:

espaços territoriais do Município e seus recursos ambientais, legalmente instituídos, de propriedade pública ou privada, com características de relevante valor ambiental, destinados à conservação da natureza, à melhoria da qualidade de vida urbana ou ao uso público, com objetivos e limites definidos e sob condições especiais de administração e uso” (Lei nº 10.879, de 27 de novembro de 2015).

Uma revisão bibliográfica foi realizada através de buscas em literatura científica, instrumentos legais, sites oficiais da PBH, planos de manejo, além de informações adquiridas por observação pessoal, a fim de entender o contexto histórico, social, cultural e ambiental dessas Áreas Verdes Protegidas, para cumprir o objetivo deste trabalho, colaborando com a construção do Mosaico da Pampulha como política pública.

2.2 Levantamento de diversidade de vertebrados das áreas verdes

Visando compreender o cenário ambiental das áreas protegidas, foi feito um levantamento da diversidade de fauna nos bancos de dados SiBBR, GBIF e SpeciesLink Network (jul. 2023), além de uma análise documental através de consultas a publicações científicas e outros documentos, como relatórios de monitoramento de fauna, planos de manejo etc. Também, coletamos dados de observação sobre fauna ainda não registrados em literatura, especialmente nos parques mais subamostrados.

Dos registros coletados nos bancos de dados digitais (SiBBR, GBIF e SpeciesLink Network), excluímos registros de espécies que constavam apenas o nome da família, uma vez que essa classificação é muito abrangente. Além disso, excluímos as espécies que provavelmente estariam restritas a cativeiro. Os dados foram registrados por grupos (mamíferos, aves, répteis, anfíbios e “peixes”) e então, para cada uma das áreas foram atribuídos códigos correspondentes aos registros, sendo que: A: Bancos de dados (SiBBR, GBIF e SpeciesLink), B: Publicações científicas, C: Outros Documentos e D: Observação pessoal. A tabela com a lista de espécies registradas pode ser visualizada no Anexo I.

2.3 Classificação da cobertura vegetal e do uso de solo nas Áreas Protegidas

Foi realizada uma classificação do uso do solo e cobertura vegetal de cada uma das áreas protegidas. A classificação de uso do solo foi realizada por meio da classificação de imagens de satélite SENTINEL-2 da região norte de Belo Horizonte, datadas de 25 de julho de 2023, disponíveis pelo *Hub Copernicus*, de datas de junho de 2023, de resolução 10 metros. As bandas de cores utilizadas foram 4, 3, 2 e 8, nesta ordem. A banda 8, o infravermelho, permite uma melhor qualidade de imagem (INPE, 2001).

Por meio do *plugin Semi-automatic Classification Plugin (SCP)*, disponível no software QGIS 3.28.5, foram selecionadas diversas amostras dos usos de solo na área: Vegetação arbórea, Vegetação arbustiva/rasteira, Solo exposto, Áreas construídas e Corpos d'água. Em seguida, foi utilizada a ferramenta de *Maximum Likelihood Classification* para classificar o restante das imagens de satélite de acordo com a semelhança com as amostras. Esta metodologia, usando plugins de classificação semiautomática é, atualmente, a mais usada para classificação de uso de solo em áreas de maior extensão (Pereira e Guimarães, 2018).

Vegetação arbórea e arbustiva/rasteira foram coloridas de verde escuro e claro, respectivamente. Áreas construídas foram coloridas de laranja, Solo exposto de bege e, finalmente, Corpos d'água, de azul. Para fins de validação, foi calculada a acurácia do mapa pelo SCP, indicando 85% de *overall accuracy*, e um índice Kappa de 0,75. Posteriormente, foi utilizado o *software Dinamica Ego 6.1* para calcular a área de cada categoria de uso de solo. Foram usados os operadores “*Load Categorical Map*”, “*Calc Areas*” e “*Save Table*”, nesta ordem. O resultado foi uma tabela com as áreas de cada categoria de uso de solo e hectares e pixels.

Também, para caracterização da cobertura vegetal, foram levantados alguns dados sobre flora encontrados em literatura, documentos técnicos, dados de herbário, bancos de dados e planos de manejo.

2.4 Efetividade de gestão

Um questionário foi aplicado com gestores e funcionários das áreas verdes protegidas da Pampulha com o intuito de avaliar a efetividade de gestão. O questionário aplicado foi elaborado e estruturado com base no *Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM)* construído pelo *World Wide Fund for Nature (WWF)* entre os anos de 2000 e 2002 (Ervin, 2003), cuja estrutura é apresentada na Tabela 1. As modificações buscaram incorporar questões pertinentes às áreas urbanas, uma vez que possuem peculiaridades provenientes do processo de urbanização, muitas vezes desconsideradas.

Foram acrescentados o elemento sustentabilidade e seus respectivos módulos (gestão ambiental e educação ambiental e uso público), o módulo gestão participativa, do elemento processos, além de pressões como a presença de animais domésticos, presença de criminalidade na área, poluição sonora e atmosférica e danos por uso público. Também, houve exclusões e

modificações nas questões já existentes no RAPPAM para que se adequem ao contexto local (ver Anexo II). É importante ressaltar que as modificações no questionário foram feitas após discussões com o grupo de trabalho, cujos integrantes possuem experiências com gestão de áreas verdes urbanas.

Deste modo, obtivemos as respostas do questionário através da percepção dos gestores, por meio de três oficinas realizadas com a presença do grupo de trabalho, também constituído pelos funcionários e gestores das áreas verdes avaliadas (Figura 2). A partir das respostas e seus respectivos resultados, houve uma apresentação e legitimação dos dados obtidos junto ao grupo de trabalho, na qual modificações foram feitas por meio de discussões conjuntas, quando o grupo julgou pertinente.



Figura 2: Oficinas realizadas com os gestores e funcionários para preenchimento dos questionários referentes à efetividade de gestão das áreas verdes urbanas da Pampulha, Belo Horizonte- MG.

Tabela 1: Estrutura do questionário aplicado para avaliar a efetividade das áreas verdes urbanas da Pampulha, Belo Horizonte - MG.

Elemento	Módulo	Número de questões	Pontuação máxima
	Perfil	8	
	Pressões e ameaças ¹	9 (variável)	64
Contexto	Importância ambiental	8	40
	Importância socioeconômica	6	30
	Vulnerabilidades	12	60
Planejamento	Objetivos	5	25
	Amparo legal	5	25
	Desenho e planejamento da área	6	30
Insumos	Recursos humanos	5	25
	Comunicação e informação	6	30
	Infraestrutura	5	25
	Recursos financeiros	9	45
Processos	Planejamento da gestão	4	20
	Gestão participativa	4	20
	Tomada de decisão	7	35
	Pesquisa, avaliação e monitoramento	7	35
Sustentabilidade	Gestão ambiental	6	30
	Educação ambiental e uso público ²	7 ou 8	35 ou 40

Para contexto e efetividade existem quatro opções de resposta, sendo elas: não, predominantemente não, predominantemente sim e sim. Para cada uma das respostas é atribuído um valor, sendo 0, 1, 3, 5, respectivamente. Com esses valores, calculamos o percentual em

¹ Neste item são avaliadas nove pressões impactantes, sendo que 64 é o número de criticidade máximo para cada pressão.

² As áreas da EEco-UFGM, P Fernando Sabino e PE Enseada das Garças não são abertas à visitação para fins de lazer, por isso, o cálculo de efetividade para este módulo desconsiderou o parâmetro “atividades de turismo e recreação monitoradas”.

relação ao valor máximo possível, que é a soma de todos os parâmetros (questões) analisados de cada módulo multiplicado por 5.

Deste modo, com as respostas obtidas através do questionário, conseguimos entender os contextos que permeiam as áreas verdes urbanas da região da Pampulha, suas vulnerabilidades e pressões que incidem sobre cada área individualmente e sobre o conjunto, bem como a efetividade de gestão propriamente dita. As respostas foram transferidas para planilhas do *Excel* e organizadas categoricamente por elementos e módulos. A partir daí, foram feitos os cálculos de efetividade de gestão, cuja valoração percentual é obtida pela soma das respostas de todos seus módulos dividido pela soma dos valores máximos possíveis de cada módulo.

Também avaliamos as pressões, cujos valores são obtidos por meio da frequência de ocorrência e da criticidade das pressões, sendo esta última avaliada por meio da multiplicação da abrangência, impacto e permanência de cada pressão no ambiente. Somente as pressões existentes nas áreas verdes tiveram seus valores atribuídos, ou seja, caso a atividade descrita não ocorrer, não impactar ou se houver manejo, não é necessário respondê-la e, portanto, não entra no cálculo final.

3.RESULTADOS

3.1 Áreas verdes selecionadas

Das 15 áreas verdes protegidas da região da Pampulha propostas, 14 são geridas pela PBH e a Estação Ecológica é de competência da UFMG, somando 375,45 hectares (Tabela 2 e Figura 3). Em alguns bancos de dados (por exemplo, o BHMap), o Zoológico e o Jardim Botânico (Zoobotânica) são tratados separadamente, mas aqui serão tratados como uma só área, uma vez que dividem o mesmo território. Além destas, foram selecionadas algumas RPEs (Reservas Particulares Ecológicas) consideradas potenciais áreas de expansão do Mosaico, as quais podem contribuir com mais 14,31 hectares (Tabela 3).

Tabela 2: Áreas verdes Protegidas da região da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, propostas para compreender o Mosaico, com suas respectivas datas de criação e extensão em hectares.

Nome	Data de criação	Extensão (hectares)
Zoológico e Jardim Botânico (Zoobotânica)	05/06/1991	117.38
Estação Ecológica da UFMG	29/05/1992	114.83
Parque Ecológico Francisco Lins do Rego	05/10/2003	40.82
Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado	18/09/1994	30.62
Parque Municipal Ursulina de Andrade Mello	23/09/1978	30.41
Parque Fernando Sabino	18/09/1998	17.7
Parque Ecológico do Brejinho	31/08/2007	6.3
Parque Ecológico e Cultural Enseada das Garças	25/03/2003	3.64
Parque Ecológico do Bairro Universitário	12/08/2012	2.9
Parque do Confisco	01/01/1999	2.39
Parque Cássia Eller	01/08/2002	2.67
Parque Municipal do Bairro Trevo	28/02/2012	2.23
Parque Ecológico Vencesli Firmino da Silva	17/11/1995	1.91
Parque Ecológico e de Lazer do Bairro Caiçara	23/02/1990	1.17
Parque Elias Michel Farah	24/09/2001	0.48
Total		375.45

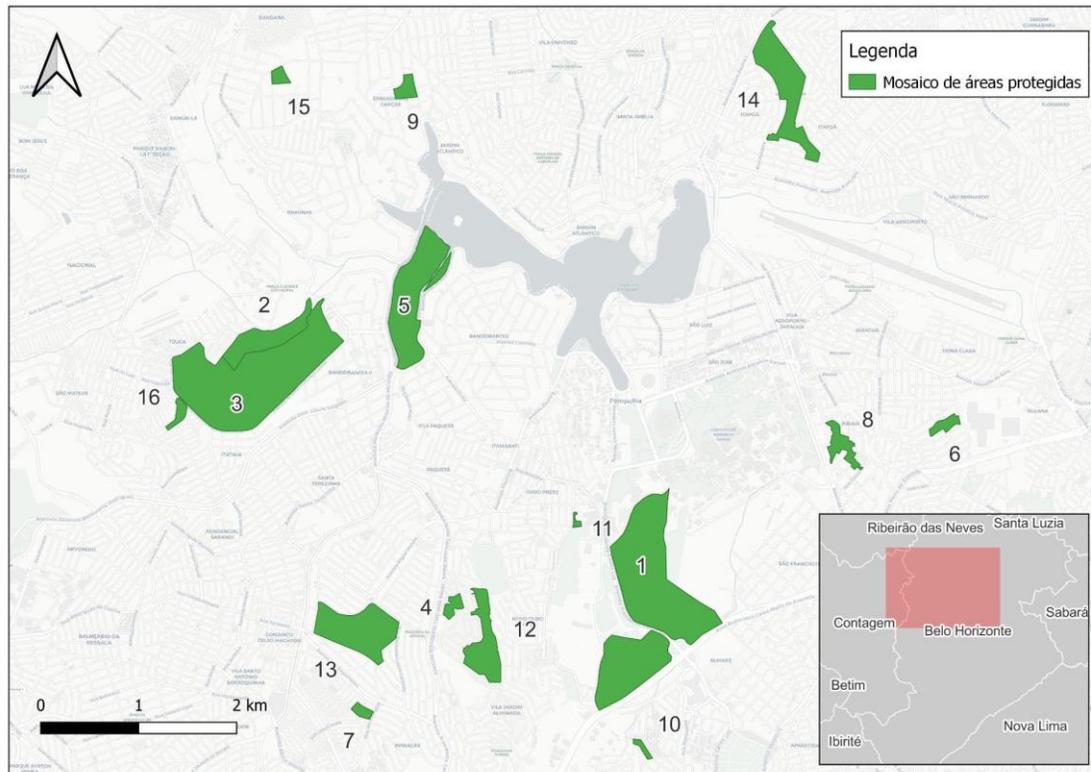


Figura 3: Áreas verdes propostas para compor o Mosaico de Áreas Protegidas da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, sendo: 1- EEco-UFGM, 2- Jardim Botânico, 3- Zoológico, 4- PM Cássia Eller, 5- PE Pampulha, 6- PE Universitário, 7- PE Vencesli, 8- PE Brejinho, 9- PE Enseada das Garças, 10- PE Caiçara, 11- P Elias Michel, 12- P Fernando Sabino, 13- PM Ursulina, 14- PM Lagoa do Nado, 15- PM Trevo, 16- P Confisco.

Tabela 3: Reservas Particulares Ecológicas da região da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, propostas como potenciais áreas de expansão do Mosaico, com seus respectivos decretos e sua extensão em hectares.

Nome	Decreto de criação	Extensão (hectares)
Clube Veredas	Nº 8.163 de 29/12/1994	2,15
Clube do Progresso	Nº 15.212 de 10/05/2013	3,49
Reserva da Ambev	Nº 9.204 de 15/05/1997	1,4
AABB	Nº 17.168 de 06/09/2019	2,73
Clube da Usiminas AEU	Nº 16.908 de 16/05/18	2,88
Usiminas	Nº 16.909 de 16/05/18	1,66
Total (ha)		14,31

O texto abaixo, obtido através de uma revisão bibliográfica sobre as áreas verdes protegidas, foi utilizado numa proposta enviada à PBH, um passo importante para a implementação do acordo entre UFMG E PBH. Parte do texto da proposta foi elaborado coletivamente com servidores da FPMZB e da UFMG, incluindo alunos da graduação, pós-graduação e servidores, os quais fazem parte do grupo de trabalho.

Zoológico e Jardim Botânico (Zoobotânica)

Inaugurado em 25 de janeiro de 1959, o então chamado de “Parque Zoo-Botânico de Belo Horizonte” ocupa hoje uma área de cerca de 118 hectares. Em 2017 a Fundação Zoobotânica e a Fundação de Parques Municipais passaram por um processo de fusão, dentro da reforma administrativa da PBH, sendo criada a Fundação de Parques Municipais e Zoobotânica, que administra o hoje chamado Zoológico e Jardim Botânico (PBH, 2018), muitas vezes consideradas áreas separadas nos bancos de dados da PBH, como o BHMap. Por mais que os animais em cativeiro chamem atenção no local, pois a área de visitação é extensa, existe uma importante área verde de mata secundária, regenerada a partir de um processo de assoreamento da Lagoa da Pampulha, com espécies de flora e fauna nativas de Cerrado e Mata Atlântica no território da Zoobotânica.

Estação Ecológica da UFMG

A área que hoje é a Estação Ecológica da UFMG (EEco-UFMG) pertenceu à prefeitura de Belo Horizonte até 1944, onde foi implantado um Lar de Meninos, que servia de abrigo para crianças e jovens em situação de rua ou outro estado de vulnerabilidade social. No Lar eles eram capacitados para certos ofícios, como cartonagem, sapataria e fabricação de tijolos (Plano de Manejo EEco-UFMG, 2022). No ano de 1948 o Lar dos Meninos passou a ser administrado pela Pequena Obra da Divina Providência, dos Orionitas, sendo, a partir de então, denominado Lar dos Meninos Dom Orione, chegando a abrigar cerca de 300 meninos que aí estudavam e trabalhavam, produzindo, por exemplo, de 8 a 12 mil tijolos por dia, utilizados nas obras de Belo Horizonte e, especialmente, da região da Pampulha (Souza, 2001).

Em 1956 a área foi desapropriada, por meio de um Decreto Federal, para a construção da Cidade Universitária, e os meninos foram transferidos anos depois para outra sede do Lar Dom

Orione, localizada num terreno doado pela PBH, também na região da Pampulha (Plano de Manejo EEco-UFMG, 2022). Somente em 1992, após intensas mobilizações de professores e alunos da UFMG, a área foi tombada pelo Conselho Deliberativo do Patrimônio Cultural da PBH, como Estação Ecológica da UFMG (Plano de Manejo EEco-UFMG, 2022).

A EEco UFMG, com seus 114 hectares, chama atenção pela grande mancha verde em meio à densa malha urbana. Além de conservar diferentes ambientes, mantém e fornece diversos serviços ecossistêmicos e importantes valores socioculturais, fomentando pesquisas científicas e promovendo a integração social por meio de ações de educação ambiental (Plano de Manejo EEco-UFMG, 2022). A EEco faz parte da bacia da Pampulha e é atravessada pelos córregos do Mergulhão e Engenho Nogueira. O córrego do Mergulhão é drenado em um vertedouro na área da Estação, a partir do qual é canalizado até a lagoa da Pampulha (Plano de Manejo EEco-UFMG, 2022). O córrego Engenho Nogueira está 75% canalizado e 25% ainda em leito natural. Ambos se encontram bastante poluídos pelos efluentes vindos dos bairros do entorno.

Parque Ecológico Francisco Lins do Rego (Parque Ecológico da Pampulha - PEP)

Inaugurado em 21 de maio de 2004, o Parque Ecológico Francisco Lins do Rêgo ou Parque Ecológico da Pampulha (PEP) é um parque construído no local antes conhecido como “Ilha da Ressaca”, resultado de um processo de assoreamento por sedimentos depositados por anos na lagoa (Sartori e Silva, 2018). Antes de dar espaço para o PEP, a Ilha da Ressaca foi, por muitos, considerada um problema (Teixeira, 2007) e deste modo, a implantação do PEP se tornou uma solução. Em 1997, antes da inauguração do PEP, cerca de três mil mudas de árvores foram plantados no local para representar os ecossistemas Amazônico, do Cerrado e da Mata Atlântica, formando o Bosque. Com 30 hectares de área verde, são desenvolvidas diversas atividades de lazer, culturais e educativas (Teixeira, 2007; PBH, 2018).

O parque possui cinco setores: Esplanada, Bosque, Centro Administrativo e de Apoio, Área Silvestre e Área de Proteção Ambiental. As duas últimas áreas são destinadas à conservação da natureza, sendo a Área de Proteção Ambiental vedada o acesso de visitantes (Teixeira, 2007). Apesar de ser um parque criado em decorrência de um processo de assoreamento, hoje abriga uma rica biodiversidade, se tornando um importante trampolim para espécies migratórias além de abrigar uma rica diversidade de fauna, em especial de aves, devido à sua proximidade com o espelho d’água da Lagoa da Pampulha. Além disso, constitui um importante espaço verde para a

educação ambiental, práticas culturais e de lazer, fornecendo várias opções para a melhoria do bem-estar da população.

Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado

Implantado em 1994 com uma área de aproximadamente 31 hectares, o Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado compreende uma vegetação de Cerrado e Mata Semidecídua, ao redor de uma lagoa que lhe dá o nome. Essa lagoa possui 22 mil metros quadrados e é formada pelo represamento de três nascentes (PBH, 2018). O córrego do Nado é um afluente do córrego Vilarinho, que deságua no ribeirão do Onça e se une ao rio das Velhas, na bacia hidrográfica do rio São Francisco (PBH, 2018).

Parque Ursulina de Andrade Mello

O Parque Municipal Ursulina de Andrade Mello (PMUAM) foi criado em 1996 por meio de um processo de divisão da Fazenda São José, propriedade de Alípio Ferreira de Mello e Ursulina de Andrade Melo, quando foi determinada a criação de um parque no local (PBH, 2018). O parque é descrito como um espaço com boa manutenção e diversas opções de lazer, sendo muito utilizado na prática de atividades físicas (Maia et al., 2021).

Com aproximadamente 31 hectares, possui seis nascentes e um lago artificial. Duas das nascentes formam pequenos riachos (Callisto et al., 2001). Os cursos d'água pertencem à microbacia do córrego São Francisco, contribuinte do ribeirão do Onça, afluente do rio das Velhas e estão mais preservados, se comparados com outros parques do município de Belo Horizonte (Maia et al., 2021), uma vez que a densa e contínua mata existente no local favorece a conservação dos recursos hídricos.

Parque Fernando Sabino

O Parque Fernando Sabino ou Parque Fazenda da Serra, possui área de aproximadamente 18 hectares (PBH, 2018). Foi criado por meio da Lei Nº 9095 do ano de 2005. Localiza-se dentro de um condomínio residencial e cerca de 60% de sua área necessita de recuperação ambiental, segundo a PBH (2022). Também de acordo com a PBH (2022), a área foi por muito tempo cenário de incêndios criminosos, mas foi feito o plantio de diversas árvores frutíferas e nativas da

Mata Atlântica, inclusive de espécies ameaçadas. Apesar de seu potencial importância como fragmento de vegetação em meio à densa urbanização da região, contendo inclusive corpos hídricos importantes para a região, não existem informações sobre a biodiversidade local.

Parque Ecológico do Brejinho

Com 57 hectares, o Parque Ecológico do Brejinho foi criado em 2007 por meio do Decreto Municipal nº. 12.830 (PBH, 2023) e leva esse nome justamente por possuir nove nascentes e áreas brejosas (Manuelzão, 2021; Pereira e Martins, 2022), sendo parte da microbacia do córrego São Francisco, afluente do córrego Engenho Nogueira, um dos tributários do ribeirão do Onça. Além das nascentes, também abriga uma bacia de retenção de águas pluviais, auxiliando na minimização de enchentes na cidade durante o período de chuva, que impactam o aeroporto da Pampulha (Maia et al., 2021; PBH, 2023). Apesar dos altos impactos sofridos ao longo dos anos, inclusive cursos d'água sem mata ciliar (Manuelzão, 2021), a área do Brejinho compreende uma mata secundária em fundo de vale (Maia et al., 2021) muito importante para a manutenção dos recursos naturais, em especial os cursos hídricos.

A mobilização social pela implantação de um parque neste local se iniciou em 1997, em oposição aos loteamentos e vias construídas na área. Mas somente em 2006, através do Orçamento Participativo, recursos foram conquistados para a aquisição da área e para construir infraestruturas, apesar do parque ter continuado abandonado na época (Manuelzão, 2021). O Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas investiu na recuperação das nascentes do Brejinho, em 2017, além firmar uma parceria com o Subcomitê do ribeirão do Onça para recuperar a área através do plantio de mudas de espécies nativas, limpeza e construção de estruturas de acesso. É importante ressaltar a importância social que o parque possui, por meio da implantação de uma agrofloresta em 2019, que contribui para a alimentação das pessoas, as quais mantêm a agrofloresta e a horta comunitária (Manuelzão, 2021).

Parque Ecológico e Cultural Enseada das Garças

O Parque Ecológico e Cultural Enseada das Garças foi criado através da Lei nº 8511 do ano de 2003 e possui uma área de aproximadamente 33 hectares. O bairro Garças, onde o parque se localiza, possui uma nascente que aflora nas épocas chuvosas (PBH, 2018), integrante do

córrego Olhos d'Água, sub-bacia do ribeirão do Onça. Juntamente com a região do bairro Trevo (onde se localiza o Parque Municipal do Bairro Trevo), o bairro Garças comporta a maior parte das nascentes do córrego Olhos d'água (Batista, 2021), que tem grande importância na manutenção da Lagoa da Pampulha.

Parque Ecológico do Bairro Universitário

O Parque Ecológico do Bairro Universitário foi implantado em 2012, por meio de anseio popular pelo Orçamento Participativo de 2007/2008, contando com uma área de 3,09 hectares (PBH, 2018). O Parque faz parte da bacia do Córrego Suzana, da bacia do ribeirão do Onça. Possui parte de um curso d'água de leito natural passando pelo seu território além de uma pequena área brejosa em seu interior, como consta na plataforma Mapa Oficial da Prefeitura de Belo Horizonte (BHMap). Possui principalmente espécies ornamentais, tendo importância sociocultural, através de manifestações artísticas e culturais dos artistas de rua, de acordo com a portaria nº 0023 de 2013. Não existem registros sobre sua biodiversidade.

Parque do Confisco

O Parque do Confisco, implantado em 1999, originou-se da mobilização da comunidade que, por meio do programa Orçamento Participativo, conseguiu que o Parque fosse construído pela Prefeitura (PBH, 2018). Com cerca de 2,8 hectares, protege três nascentes que formam um curso de água contribuinte da Lagoa da Pampulha. Na parte mais baixa, onde ficam as nascentes e o curso d'água, há maior presença de vegetação, formando um bosque que vem sendo ampliado com plantios de árvores nativas nos últimos anos. Apenas na área onde há maior presença de vegetação possui cercamento, mas não há portões nem portaria, sendo livre o acesso a toda área do Parque em todos os dias e horários. O Parque é frequentemente utilizado pela comunidade para realização de eventos culturais, sociais e recreativos, para prática de esportes, convívio social e para os deslocamentos de pedestres pelo bairro (PBH, 2018).

Parque Cássia Eller

O Parque Cássia Eller, com uma área de aproximadamente 28 hectares, foi implantado no ano 2000 por meio de uma medida de compensação ambiental (PBH, 2018) exigida no processo

de licenciamento ambiental do loteamento do condomínio residencial Fazenda da Serra. Localiza-se dentro do condomínio, mas é público, de competência municipal. Por conta da sua localização, existia apenas uma entrada por dentro do condomínio, fazendo com que muitas pessoas acreditassem que a entrada no parque ficava restrita aos moradores do condomínio (Teixeira, 2007). Entretanto, hoje existe mais um acesso pela Av. Tancredo Neves.

Parque Municipal do Bairro Trevo

Criado em 2012, o Parque Municipal do Bairro Trevo conta com uma área de cerca de 24 hectares e foi parcialmente implantado por meio do Orçamento Participativo (PBH, 2018). Localizado na bacia do córrego Olhos d'Água, dentro da bacia do ribeirão do Onça, possui importantes nascentes desse córrego, o qual contribui fortemente para a Lagoa da Pampulha. A necessidade de proteção e ampliação do parque se faz necessária para a proteção das nascentes, uma vez que o adensamento urbano cada vez mais pressiona recursos hídricos. Possui uma vegetação remanescente de Cerrado. Ademais, existe um fragmento vegetal adjacente, sendo que grande parte da população acredita ser parte do parque. Um projeto de Lei, em 2018, propunha sua ampliação, mas ele foi vetado pelo então prefeito e pela câmara, mesmo com as manifestações a favor (Batista, 2021).

Parque Ecológico Vencesli Firmino da Silva

O Parque Ecológico Vencesli Firmino da Silva, com cerca de cerca de 20 hectares, foi criado em 1995, mas foi somente implantado em 2009, por meio do Orçamento Participativo. Possui várias opções de lazer, como campos de futebol e quadras de vôlei, pista de *skate*, brinquedos etc., fornecendo bem-estar e contato com a natureza para a população. Não existem registros sobre sua biodiversidade nos bancos de dados ou outros documentos técnicos. Apresenta grande relevância por se inserir numa região densamente urbanizada, onde praticamente todos os cursos d'água se encontram canalizados. Se insere na área da sub-bacia do córrego Ressaca, da bacia do ribeirão do Onça (PBH, 2018).

Parque Ecológico e de Lazer do Bairro Caiçara

O Parque Ecológico e de Lazer do Bairro Caiçara conta com uma área de 11,5 hectares. Foi criado pelo decreto nº 6484 de 1990 e implantado em 1996 através da participação ativa da comunidade local, por meio do Programa Parque Preservado (PBH, 2018). Desde 1986 a comunidade luta pela preservação dos cursos d'água, tornando-se uma grande conquista popular na preservação do córrego Cascatinha. No ano de 2003, o Núcleo Cascatinha do Projeto Manuelzão, foi formado para promover o fortalecimento de ações de preservação dos cursos d'água e das nascentes do córrego Engenho Nogueira.

Com a constante canalização de cursos d'água em Belo Horizonte, o Núcleo Cascatinha lutou contra a canalização de trechos do córrego, impedindo que a pequena cachoeira do parque sofresse impactos (Manuelzão, 2011). O córrego Cascatinha é afluente do córrego Engenho Nogueira, bacia do Rio das Velhas. O curso d'água é protegido por uma mata ciliar de vegetação nativa (Belfi et al., 2014). Apesar do paisagismo e jardins do parque, a vegetação nativa representa um importante remanescente de mata subcaducifolia (Fernandes, 2010).

Parque Elias Michel Farah

O Parque Elias Michel Farah possui 6,3 hectares e foi implantado em 1998 como medida de compensação ambiental (PBH, 2023). Sua vegetação é composta principalmente por espécies arbóreas, exóticas e nativas. Ressalta-se a importância dos pequenos fragmentos como trampolins ou refúgios de espécies, especialmente em ambientes antropizados. Além disso, a área é bastante utilizada como ponto de encontro de grupos comunitários e de pequenos eventos como aniversários infantis.

3.2 Riqueza de vertebrados das áreas verdes protegidas

Foram registradas 367 espécies de vertebrados, sendo 32 mamíferos, 269 aves, 27 répteis, 23 anfíbios e 16 peixes, dentre as quais a grande maioria é nativa (Anexo I). Destacamos a riqueza de aves e mamíferos das áreas propostas com relação a outros grupos da fauna, uma vez que o levantamento de répteis, anfíbios e peixes está restrito a poucas áreas. Das 15 áreas urbanas da Pampulha, foram registradas espécies de fauna em nove delas, sendo que a maior parte dos registros se restringe às cinco áreas de maior extensão territorial (Tabela 3). Também, existe um

compartilhamento de espécies entre as áreas, bem como diferentes registros de uma mesma espécie (Anexo I).

Na área da zoobotânica existem registros de 19 espécies de mamíferos silvestres em vida livre, dentre elas a paca (*Cuniculus paca*), o furão (*Galictis cuja*), o ouriço cacheiro (*Coendou spinosus*), a preguiça comum (*Bradypus variegatus*), o veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e a lontra (*Lutra longicaudis*), além de nove espécies de morcegos (Perini e Tavares, 2003). A área também é rica em aves, com 112 espécies registradas no levantamento, destacando-se o soldadinho (*Antilophia galeata*), o periquito-rico (*Brotogeris tirica*) e o pica-pau-de-banda-branca (*Dryocopus lineatus*), com registro somente na Zoobotânica, dentre as 15 áreas. Somente foram encontrados registros do réptil teiú (*Salvator merianae*) e dois anfíbios, sendo a perereca-da-mata (*Boana lundii*) e a pererequinha-do-brejo (*Dendropsophus decipiens*).

Na Estação Ecológica da UFMG, existem registros de 22 espécies de mamíferos, dentre elas a paca (*Cuniculus paca*), a lontra (*Lutra longicaudis*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e o caxinguelê (*Guerlinguetus aestuans*), além de 14 espécies de morcegos (ALVES, 2017). No entanto, atualmente as ocorrências da lontra e da capivara são improváveis, tendo em vista que a represa que existia na área na década de 1980 foi desativada e hoje a área está em estágio avançado de sucessão, sendo denominada Lagoa Seca.

A EEco-UFMG também é rica em aves, com 188 espécies registradas em nosso levantamento. Destaca-se a ocorrência do gavião-pombo pequeno, *Amadonastur lacernulatus* (Rodrigues e Dias, 2009), uma espécie endêmica da Mata Atlântica e considerada vulnerável pela União Mundial para a Conservação da Natureza - IUCN, que atualmente não tem sido registrada na EEco-UFMG e não foi registrada nas outras 13 áreas. Dentre outras espécies de aves com registro na Estação e não nas demais áreas estão a Estrelinha (*Calliphlox amethystina*), o beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*), a guaracava-de-topete-uniforme (*Elaenia cristata*), o gavião-de-rabo-branco (*Geranoaethus albicaudatus*), dentre outras. Com maior frequência de avistamento e comuns em outras áreas estão o tucano-açu (*Ramphastos toco*), a jacupemba (*Penelope superciliaris*) e a gralha-cancã (*Cyanocorax cyanopogon*) (Kamino, 2002).

Assim como para mamíferos, a presença de algumas aves aquáticas, como de biguás (*Nannopterum brasilianus*), da biguatinga (*Anhinga anhinga*) e de outras espécies de aves aquáticas que necessitam de corpos d'água mais profundos, está atrelada a registros mais antigos.

Além disso, existem nove registros de répteis, dos quais estão a cobra-cega-de-duas-cabeças (*Leposternon microcephalum*) e quatro anfíbios, como a rã-assobiadora (*Leptodactylus fuscus*).

A fauna encontrada no Parque Ecológico Francisco Lins do Rego (PEP) é muito rica, e os esforços de monitoramento têm mostrado sua grande importância para a bacia da Pampulha. Das 10 espécies de mamíferos registradas (não há registros de morcegos), destacam-se os de grande e médio portes, como as capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o tapeti (*Sylvilagus minensis*), a paca (*Cuniculus paca*), o furão (*Galictis cuja*), o ouriço-cacheiro (*Coendou spinosus*) e do tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*).

O número de espécies de aves registradas, de 198, também demonstra a importância da área no contexto urbano. Existem várias espécies que, dentre as 14 áreas, só foram registradas até o momento no Parque Ecológico da Pampulha, como o maçarico-pintado (*Actitis macularius*), o carretão-do-oeste (*Agelasticus cyanopus*), a marreca-toicinho (*Anas bahamensis*), o pernilongo-de-costas-brancas (*Himantopus melanurus*), o gavião-peneira (*Elanus leucurus*), a águia pescadora (*Pandion haliaetus*), a rolinha-de-asa-canela (*Columbina minuta*), a rolinha-picuí (*Columbina picui*), o azulão (*Cyanoloxia brissonii*), e até mesmo da espécie migratória trinta-réis-do-ártico (*Sterna paradisaea*).

Considerando a proximidade com o espelho d'água da Lagoa da Pampulha, foram levantadas 21 espécies de répteis e 20 espécies de anfíbios. Dentre os répteis estão o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), a iguana (*Iguana iguana*) a coral falsa (*Erythrolamprus aesculapii*) e dentre os anfíbios estão a nativa de Mata Atlântica perereca-de-folhagem (*Phyllomedusa burmeisteri*), a rã-pimenta (*Leptodactylus labyrinthicus*) e a rã-assobiadora (*Leptodactylus fuscus*).

No Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado, mamíferos como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o caxinguelê (*Guerlinguetus aestuans*) e dez espécies de morcegos ocorrem na área (Perini e Tavares, 2003; Bruno et al., 2011). Um total de 134 espécies de aves já foram registradas na área, também uma riqueza bastante expressiva, dentre elas algumas ainda não registradas nas demais áreas, como o mocho-diabo (*Asio stygius*), o arapaçu escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*), o joão-porca (*Lochmias nematura*) e o caneleiro-verde (*Pachyramphus viridis*). Também, três espécies de répteis, sendo elas a cobra cipó-listrada (*Philodryas olfersii*), o cágado-de-barbicha (*Phrynops geoffroanus*) e uma espécie de tartaruga-

tigre-d'água (*Trachemys* sp.) e 12 espécies de peixes, o lambari (*Hyphessobrycon santae*), o acará camaleão (*Australoheros facetus*) e uma espécie de cascudo (*Hypostomus* sp.).

No Parque Municipal Ursulina de Andrade Mello, encontramos registros de seis espécies de mamíferos, como o gambá (*Didelphis albiventris*), o mico-estrela (*Callithrix penicillata*), um roedor (*Cerradomys* sp.) e um marsupial (*Gracilinanus microtarsus*) ainda não registrados nas outras 13 áreas. Das 76 espécies de aves já registradas na área, estão a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*), a garça-branca-grande (*Ardea alba*), o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*), o pica-pau-verde-barrado (*Colaptes melanochloros*), a jacupemba (*Penelope superciliaris*), merecendo destaque o gaturamo-bandeira (*Chlorophonia cyanea*) e o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), ainda não registrados nas outras 13 áreas. Além disso, quatro espécies de répteis como o jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonarius*), dois anfíbios como o sapo-martelo (*Boana faber*) e seis peixes como o ciclídeo *Australoheros mattsosi*.

No Parque Ecológico do Brejinho, existem pouquíssimos registros sobre a fauna local. Nenhum mamífero e somente 15 espécies de aves comuns em ambientes antropizados, como o garrincha (*Troglodytes musculus*), o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), e a pomba asa-branca (*Patagioenas picazuro*), além de um anfíbio, a rã-cachorro (*Physalaemus cuvieri*). No Parque Municipal Cássia Eller, o único registro de fauna para o parque é do Pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*). No levantamento realizado no Parque Ecológico e de Lazer do Bairro Caiçara, constam uma espécie de mamífero, o morcego *Myotis nigricans* e três espécies de aves, o sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*), o periquito-de-asa-amarela (*Brotogeris chiriri*) e o beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*). Por fim, o único registro do Parque Elias Michel é da ave jacupemba (*Penelope superciliaris*), observada por funcionários e visitantes do Parque. As espécies aqui citadas e outras podem ser encontradas no Anexo I.

Tabela 4: Riqueza de espécies de fauna por grupo nas áreas verdes urbanas da Pampulha, Belo Horizonte – MG.

Área	Mamíferos	Aves	Répteis	Anfíbios	Peixes	Total
Zoológico e Jardim Botânico	19	112	1	2	-	134
Estação Ecológica da UFMG	22	188	9	4	-	223
Parque Ecológico Francisco Lins do Rego	10	198	21	20		249
Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado	13	134	3	-	13	163
Parque Municipal Ursulina de Andrade Mello	6	76	4	2	6	94
Parque Fernando Sabino	-	-	-	-	-	0
Parque Ecológico do Brejinho	-	15	-	1	-	16
Parque Ecológico e Cultural Enseada das Garças	-	-	-	-	-	0
Parque Ecológico do Bairro Universitário	-	-	-	-	-	0
Parque do Confisco	-	-	-	-	-	0
Parque Cássia Eller	-	1	-	-	-	1
Parque Municipal do Bairro Trevo	-	-	-	-	-	0
Parque Ecológico Vencesli Firmino da Silva	-	-	-	-	-	0
Parque Ecológico e de Lazer do Bairro Caiçara	1	3	-	-	-	4
Parque Elias Michel Farah	-	1	-	-	-	1
Nº total de registros	32	269	27	23	16	367

3.3 Classificação da cobertura vegetal e do uso de solo nas Áreas Protegidas Urbanas

O mapa de classificação da cobertura vegetal e do uso do solo mostra que a maior parte das áreas protegidas estudadas é composta por vegetação arbórea e vegetação arbustiva/rasteira com 300,94 hectares ao todo (Tabela 5, Figura 3). A extensão territorial da parte natural (considerando também corpos d'água) representa 83,10% da área total. O restante (solo exposto e área construída) representa somente 17,14% da área total das áreas protegidas do futuro Mosaico da Pampulha. A Tabela 5 mostra a classificação de cobertura vegetal e do uso do solo por área protegida analisada, sendo que o mapa ampliado e recortado em parcelas pode ser visto no Anexo III.

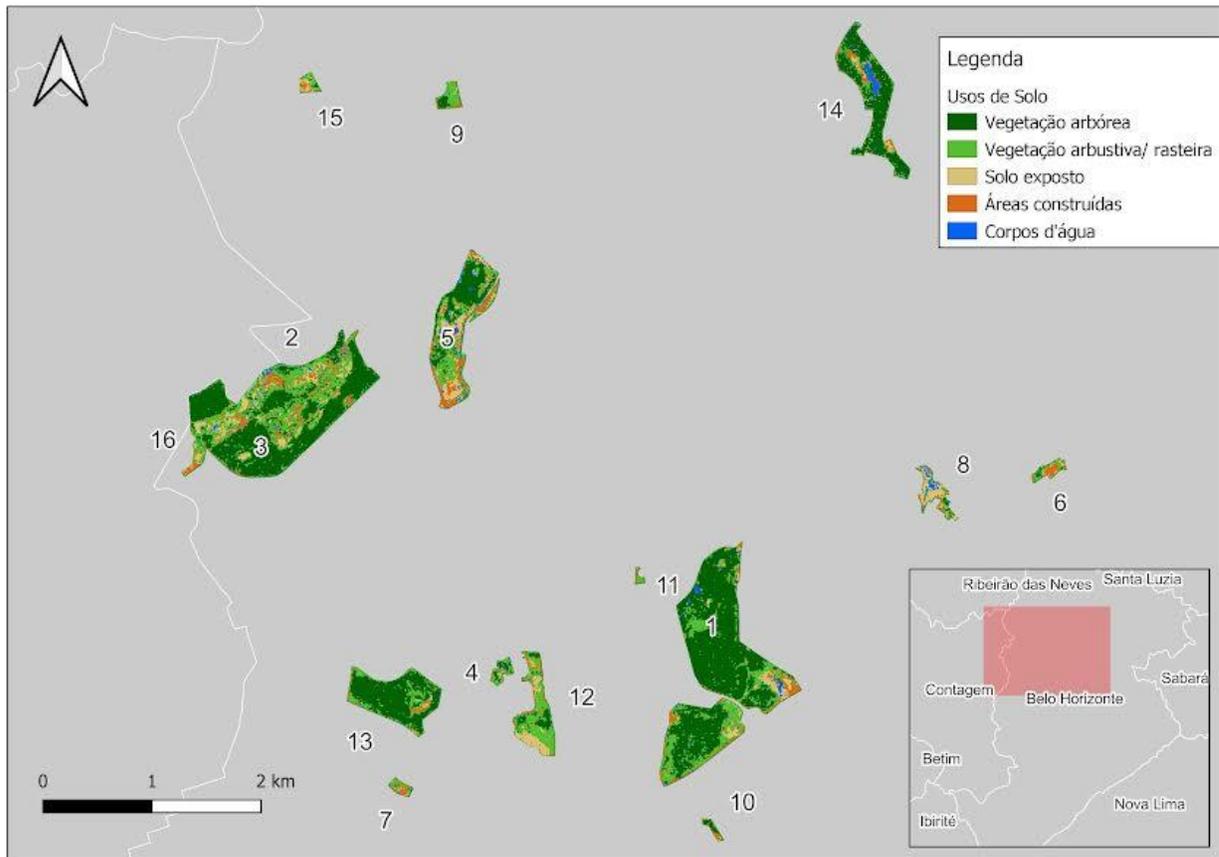


Figura 4: Mapa de uso e ocupação do solo das áreas protegidas urbanas da Pampulha, Belo Horizonte - MG.

Tabela 5: Categorias de uso e ocupação do solo das áreas protegidas do Mosaico da Pampulha e sua extensão em hectares.

Área/uso do solo	Vegetação arbórea	Vegetação arbustiva/rasteira	Solo exposto	Áreas construída	Corpos d'água	Total
Zoológico e Jardim Botânico (Zoobotânica)	62.11	33.35	9.27	9.94	2.71	117.38
Estação Ecológica da UFMG	79.98	23.03	4.51	5.54	1.77	114.83
Parque Ecológico Francisco Lins do Rego	13.32	11.36	6.10	7.55	2.49	40.82
Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado	21.16	4.07	1.09	2.05	2.25	30.62
Parque Municipal Ursulina de Andrade	22.83	5.66	0.46	1.27	0.19	30.41

Mello						
Parque Fernando Sabino	2.90	8.97	3.93	1.70	0.20	17.70
Parque Ecológico do Brejinho	0.48	1.04	2.92	0.80	1.06	6.30
Parque Ecológico e Cultural Enseada das Garças	0.96	2.19	0.10	0.35	0.04	3.64
Parque Ecológico do Bairro Universitário	0.36	0.98	0.40	1.12	0.04	2.90
Parque do Confisco	0.04	0.96	0.60	0.75	0.04	2.39
Parque Cássia Eller	0.87	1.21	0.15	0.30	0.14	2.67
Parque Municipal do Bairro Trevo	0.17	0.81	0.74	0.48	0.03	2.23
Parque Ecológico Vencesli Firmino da Silva	0.09	0.86	0.16	0.73	0.07	1.91
Parque Ecológico e de Lazer do Bairro Caiçara	0.61	0.19	0.05	0.31	0.01	1.17
Parque Elias Michel Farah	0.03	0.36	0.01	0.06	0.02	0.48
Total	205.90	95.04	30.49	32.95	11.06	375.44

3.3.1 A caracterização da cobertura vegetal

A cidade de Belo Horizonte encontra-se numa área de transição entre Cerrado e Mata Atlântica, dois *hotspots* de biodiversidade. As informações publicadas sobre flora são restritas a poucas áreas protegidas e deste modo, as informações abaixo se limitam à poucas áreas. Contudo, as poucas informações encontradas revelam grande relevância para conservação de espécies de flora nativas de Cerrado e Mata Atlântica, além de espécies exóticas, ornamentais e frutíferas.

O território do Zoológico e Jardim Botânico (Zoobotânica) é caracterizado como um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual em transição com o Cerrado, em estágio sucessional avançado, onde espécies típicas das duas fitofisionomias podem ser encontradas. Assim, dentre os representantes do Cerrado podemos encontrar o pequizeiro (*Caryocar*

brasiliense), o pau terra (*Qualea grandiflora*) e o jacarandá do cerrado (*Dalbergia miscolobium*). Na Floresta Estacional são comuns o pau d'óleo (*Copaifera langsdorffii*), o jacarandá canzil (*Platypodium elegans*), o catiguá (*Trichilia pallida*) e a guaçatonga (*Casearia sylvestris*), todas de ampla distribuição no território brasileiro.

Por outro lado, espécies consideradas ameaçadas foram registradas como jacarandá da Bahia (*Dalbergia nigra*) e a braúna (*Melanoxylon brauna*). Inventários que vêm sendo realizados pela equipe do Jardim Botânico amostraram cerca de 630 espécies distribuídas em 242 gêneros e 88 famílias (angiospermas, samambaias e licófitas) (conforme compilação do Herbário BHZB, realizada através da plataforma SpeciesLink Network, out 2021).

Na EEco UFMG já foram levantadas 555 espécies vegetais pertencentes a 310 gêneros e 89 famílias (Kamino, 2002), dentre as quais espécies ameaçadas de extinção que também ocorrem na Zoobotânica, o jacarandá da Bahia (*Dalbergia nigra*) e a braúna (*Melanoxylon brauna*). Apesar da grande riqueza de espécies nativas de Cerrado e Mata Atlântica, também ocorrem na EEco UFMG várias espécies exóticas, invasoras ou não, devido ao seu histórico de ocupação e de uso da terra (Plano de Manejo EEco-UFMG, 2022). Como exemplo, possui uma área de cerca de 1,6 ha ocupada pelo bambu indiano (*Phyllostachys aurea*) que se expande ao longo dos anos, invadindo áreas de vegetação nativa que o cercam (Ferreira, 2016).

De acordo com o site oficial da PBH (2023), no Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado já foram identificadas cerca de 130 espécies de árvores, sendo 75% nativas, como a fabácea pau-sangue (*Pterocarpus rohrii*), melastomatáceas (*Miconia ibaguensis* e *Miconia ligustroides*), mirtáceas (*Myrcia splendens* e *Myrcia multiflora*), entre outras. Por outro lado, também ocorrem várias espécies exóticas, como eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) (Bezerra-Neto e Pinto-Coelho, 2002; Bezerra et al. 2009) e leucenas (*Leucaena leucocephala*) (Bodevan et al., 2016).

O Parque Municipal Ursulina de Andrade Mello apresenta, em sua maioria, floresta estacional semidecidual com cobertura contínua (PBH, 2023) que se destaca em meio à urbanização crescente. Amostragem florística realizada pelo Jardim Botânico em 2021, para efeito de elaboração do plano de manejo do Parque, revelou cerca de 190 espécies distribuídas em 134 gêneros e 63 famílias botânicas. Como elementos arbóreos destacam-se a copaíba (*Copaifera langsdorffii*), o jacarandá-branco (*Platypodium elegans*), a folha-santa (*Siparuna guianensis*), o pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), o guamirim-miúdo (*Myrcia splendens*), o

apurui-peva (*Cordia elliptica*), o limão-do-mato (*Randia armata*), o tinguí (*Dictyoloma vandellianum*), a guaçatonga (*Casearia sylvestris*), e a lobeira (*Solanum lycocarpum*).

Com exceção de *P. gonoacantha* e *D. vandellianum*, todas essas espécies possuem padrão de dispersão zoocórica, demonstrando a importância desses remanescentes para a fauna local. Além dessas, destacam-se as outras espécies de mirtáceas e as melastomatáceas do gênero *Miconia* (pixiricas), importantes fontes de alimento, especialmente para a avifauna. A crescente urbanização, resultando no parcelamento da área original do Parque e os incêndios de grande proporção ocorridos em 2006 e 2020 afetaram bastante a integridade desse remanescente tão importante para a região. Embora hoje a sua preservação seja motivo de engajamento na comunidade do entorno, sua área verde precisa ser restaurada e manejada. (Plano de Manejo do Parque Municipal Ursulina Andrade Mello – Vegetação e Flora, 2021).

O Parque Ecológico e Cultural Enseada das Garças possui uma vegetação com espécies nativas do Cerrado, mas também espécies exóticas e algumas outras espécies plantadas pelo Programa “Uma Vida, Uma Árvore”, em 2008 (PBH, 2018). O Parque Cássia Eller possui várias espécies vegetais ornamentais em vários estágios de desenvolvimento, como o pingo-de-ouro (*Duranta repens*), palmeiras de diversas espécies, quaresmeiras (*Tibouchina granulosa*) e sibipirunas (*Caesalpinia pentaphoroides*). Já o Parque Ecológico Vencesli Firmino da Silva conta com um fragmento de vegetação arbórea, com várias espécies nativas, como o ipê (*Handroanthus ochraceus*) (PBH, 2018).

3.4 Percepção dos gestores sobre a efetividade de gestão das áreas verdes protegidas - resultados do questionário aplicado

3.4.1 Criticidade de pressões

A pressão menos crítica às áreas protegidas urbanas é a ocupação humana irregular no interior das áreas e a mais crítica é a presença de espécies exóticas invasoras (Figura 5).

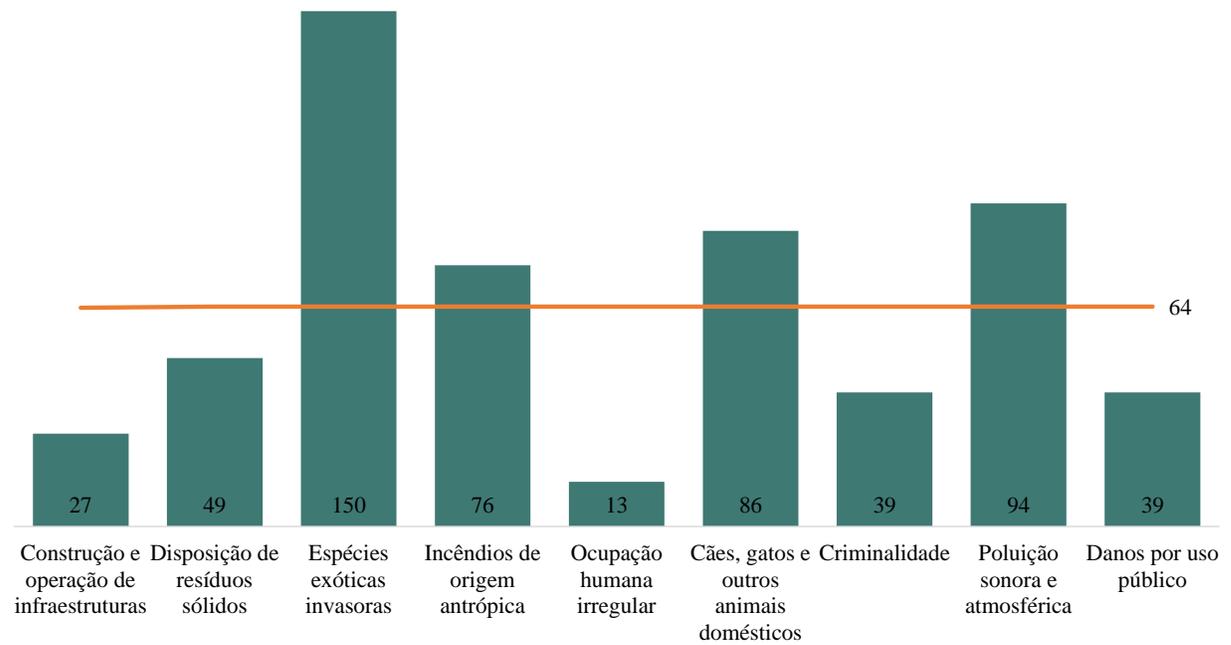


Figura 5: Valores absolutos totais e média de criticidade das pressões sofridas pelas áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte-MG.

A pressão mais frequente é a presença de espécies exóticas invasoras. Disposição de resíduos sólidos, incêndios de origem antrópica, criminalidade, poluição sonora e atmosférica e danos por uso público também apresentam valores altos (Figura 6).

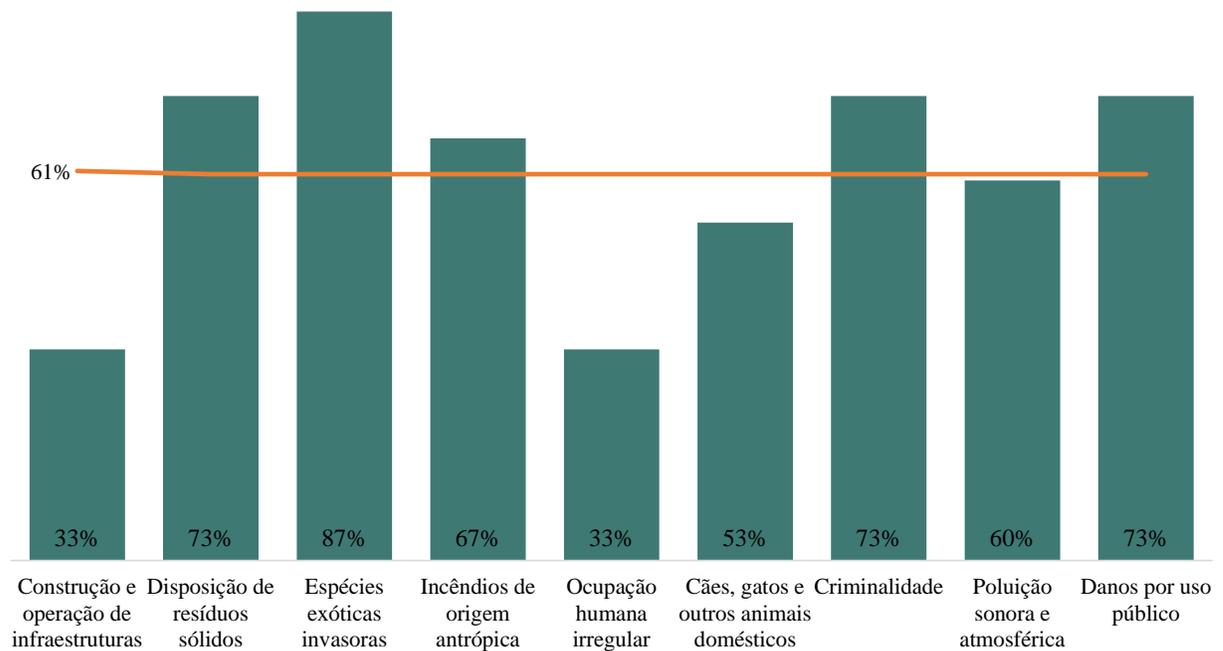


Figura 6: Frequência de ocorrência das pressões sofridas pelas áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte-MG.

3.4.2 Contexto

O contexto é composto pela importância ambiental, importância socioeconômica e vulnerabilidades, cujos resultados percentuais são mostrados a seguir:

3.4.2.1 Importância Ambiental

A importância ambiental das áreas protegidas urbanas é alta, sendo que somente quatro áreas apresentaram resultados médios e uma apresentou resultado baixo (Figura 7).

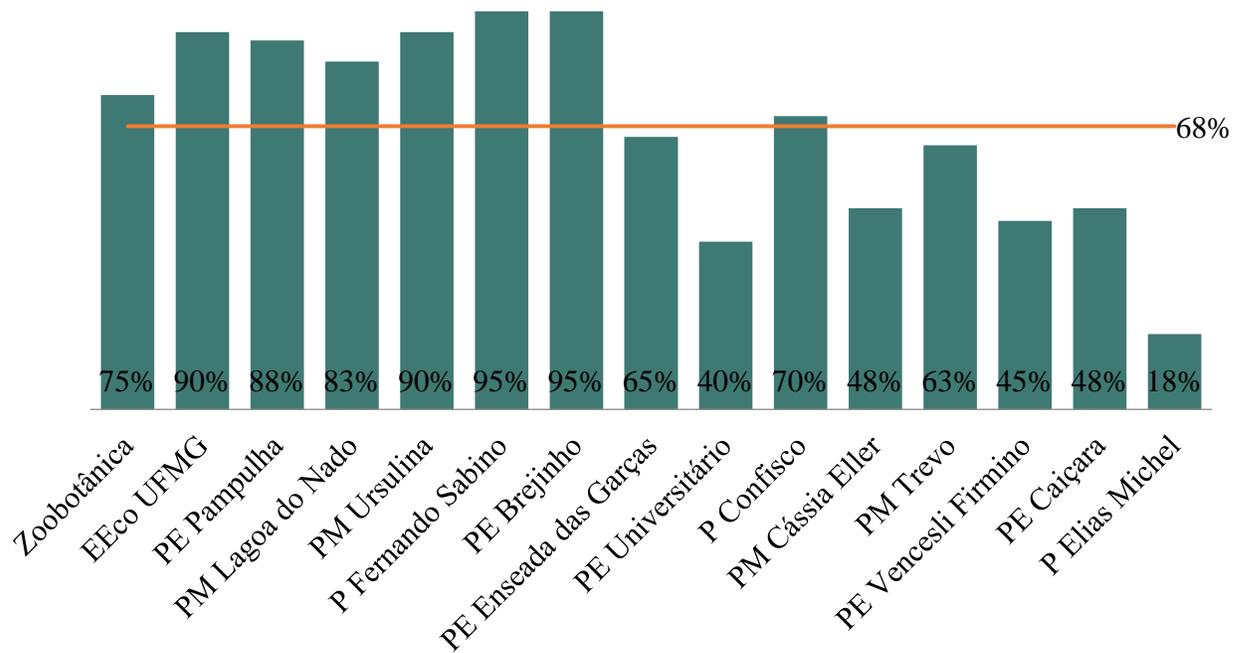


Figura 7: Valores percentuais da importância ambiental por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

Dos parâmetros analisados, cinco apresentaram valores altos, resultando numa média alta para a importância ambiental do conjunto de áreas protegidas (Figura 8).

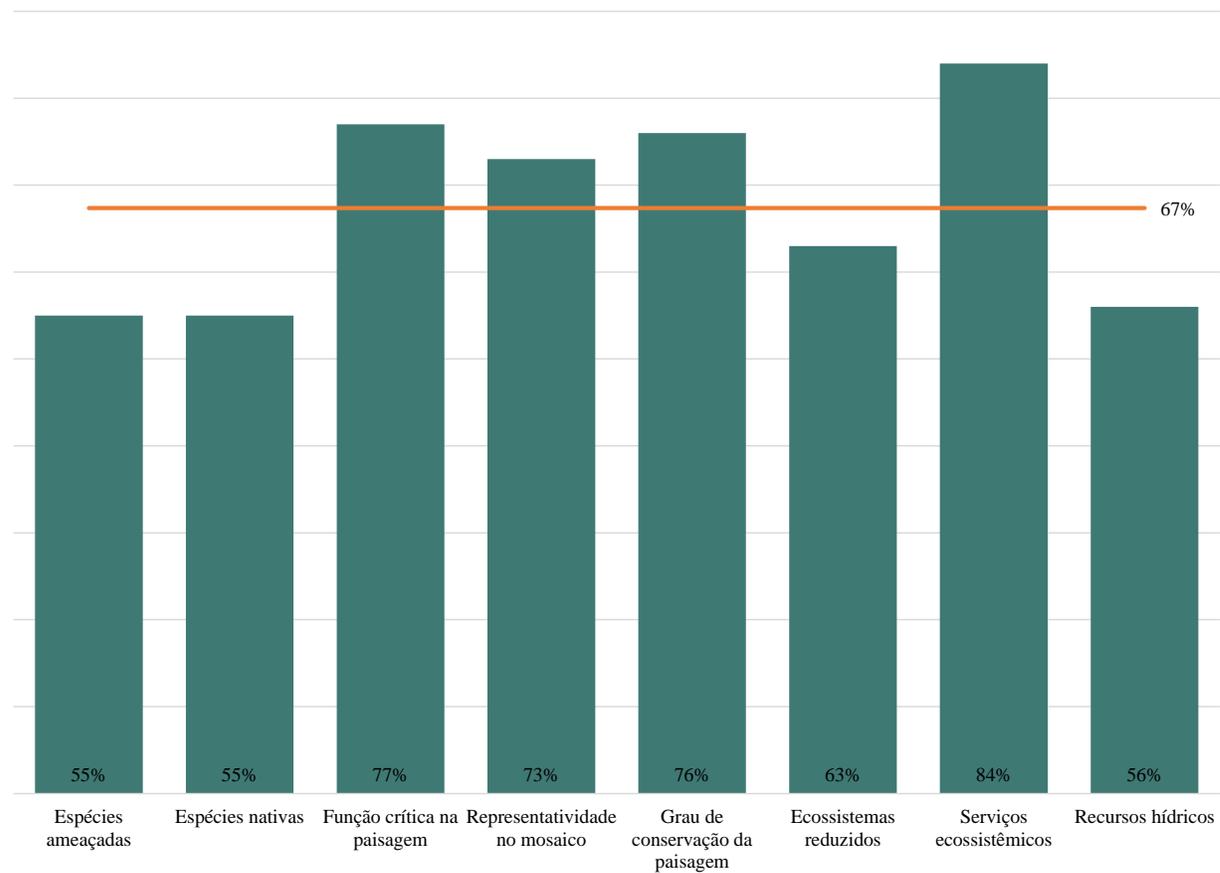


Figura 8: Valores percentuais de importância ambiental por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.2.2 Importância Socioeconômica

Somente cinco das áreas protegidas urbanas apresentaram resultados altos de importância socioeconômica (Figura 9).

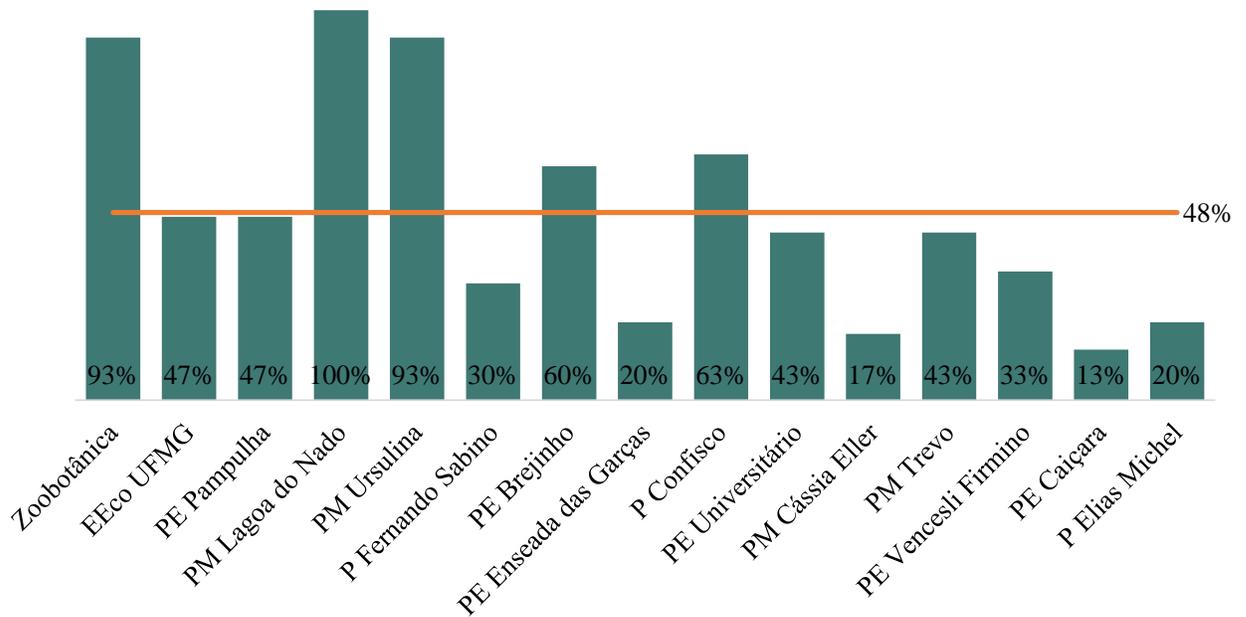


Figura 9: Valores percentuais da importância socioeconômica por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Somente o uso de recursos da área pela comunidade e as manifestações artísticas são considerados baixos. Destaca-se positivamente o valor recreativo e o valor educacional científico das áreas (Figura 10).

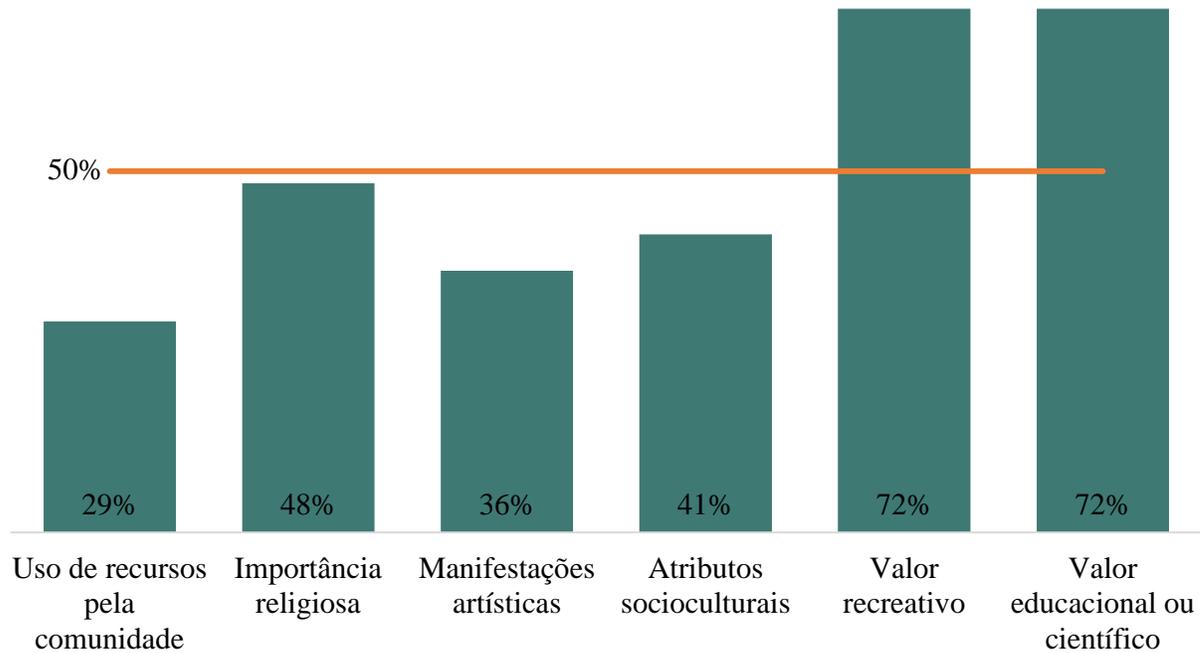


Figura 10: Valores percentuais de importância socioeconômica por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o futuro Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.2.3 Vulnerabilidades

Nenhuma das áreas apresentou alta vulnerabilidade e somente quatro delas apresentaram vulnerabilidade média (Figura 11).

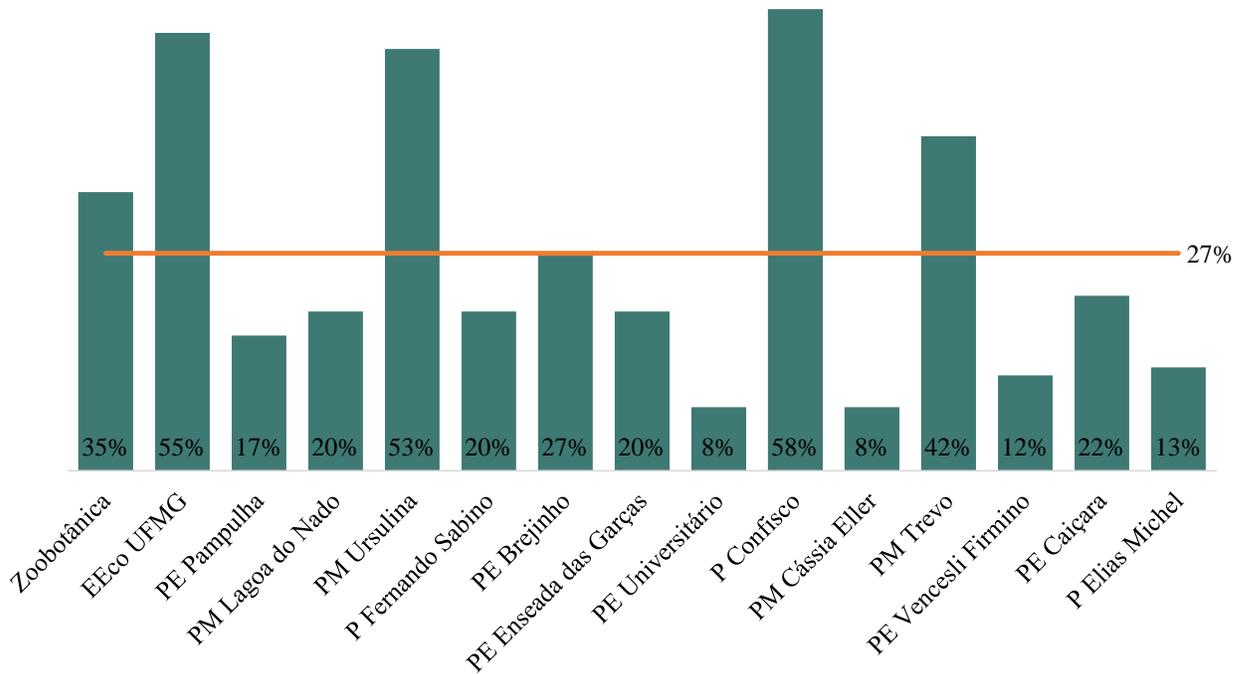


Figura 11: Valores percentuais de vulnerabilidade por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

O principal fator de vulnerabilidade é a dificuldade de contratação. A pressão sobre o responsável para desenvolver ações em desacordo com objetivos e o fácil acesso são parâmetros de vulnerabilidade com valores médios (Figura 12).

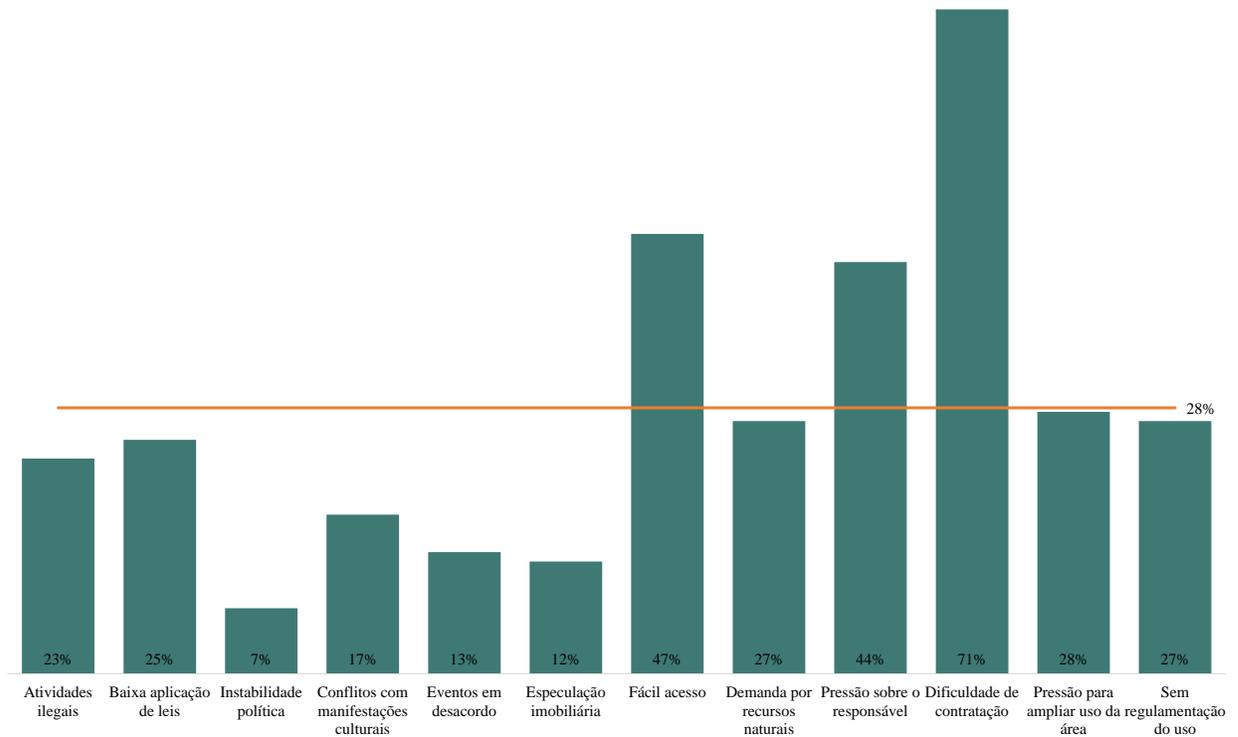


Figura 12: Valores percentuais de vulnerabilidade por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.3 Avaliação da Efetividade de gestão – Planejamento

O elemento planejamento é composto pelos módulos objetivo, amparo legal e desenho e planejamento da área, cujos resultados percentuais são mostrados a seguir:

3.4.3.1 Objetivos

Somente cinco áreas protegidas urbanas mostraram resultados médios para esse módulo, enquanto o restante apresentou resultados altos (Figura 13).

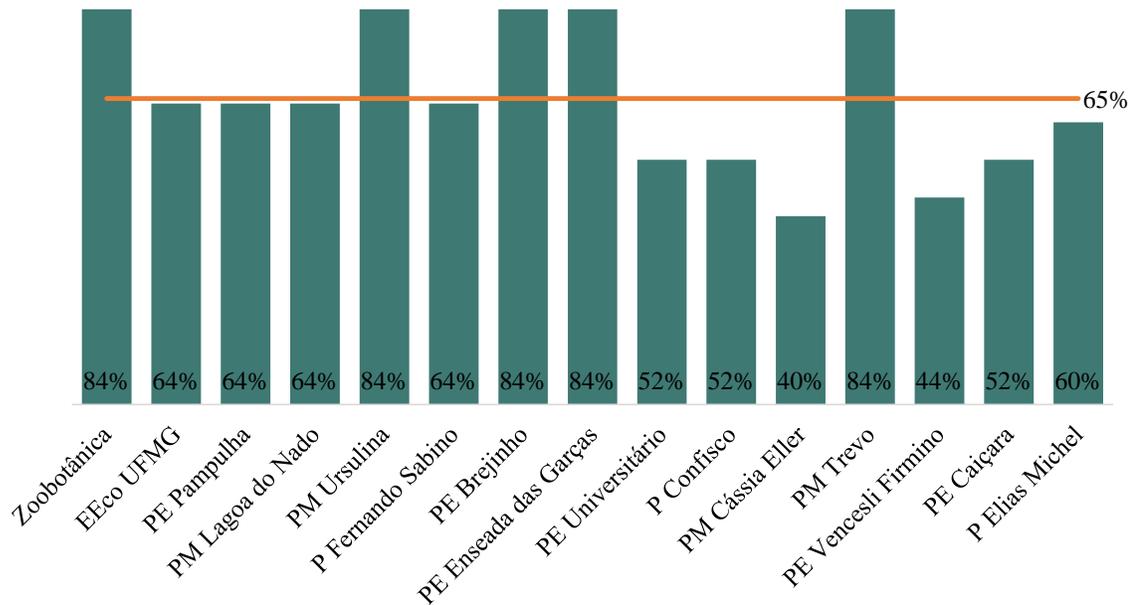


Figura 13: Valores percentuais do módulo objetivos por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Destaca-se positivamente a existência de planos e projetos coerentes com os objetivos e o apoio de funcionários e das comunidades. Um único parâmetro apresentou valor baixo para este módulo (Figura 14).

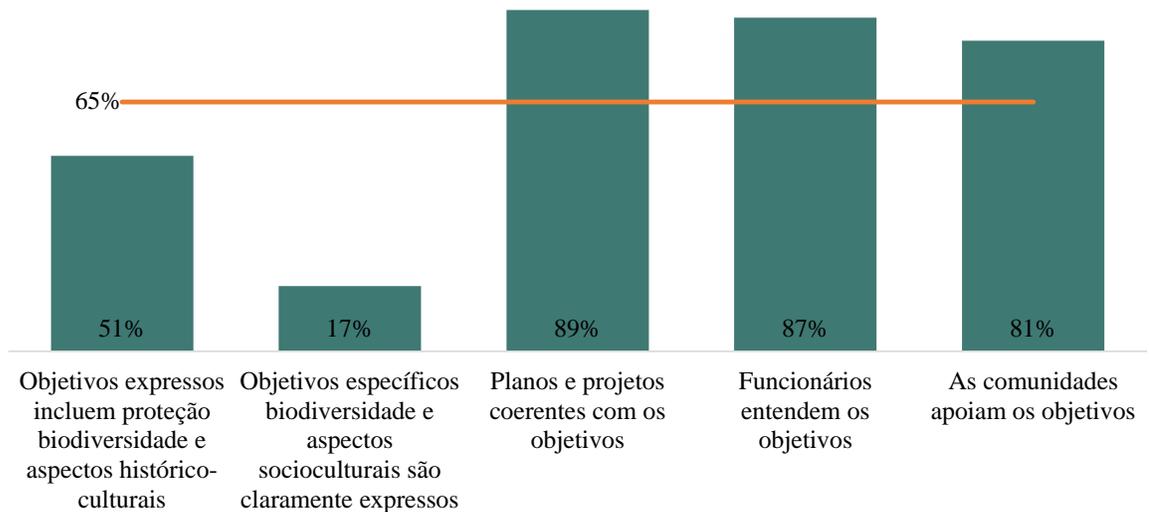


Figura 14: Valores percentuais do módulo objetivos por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.3.2 Amparo legal

Oito áreas protegidas urbanas apresentaram resultados altos para este módulo, cinco apresentaram resultados médios e somente duas apresentaram resultados baixos (Figura 15).

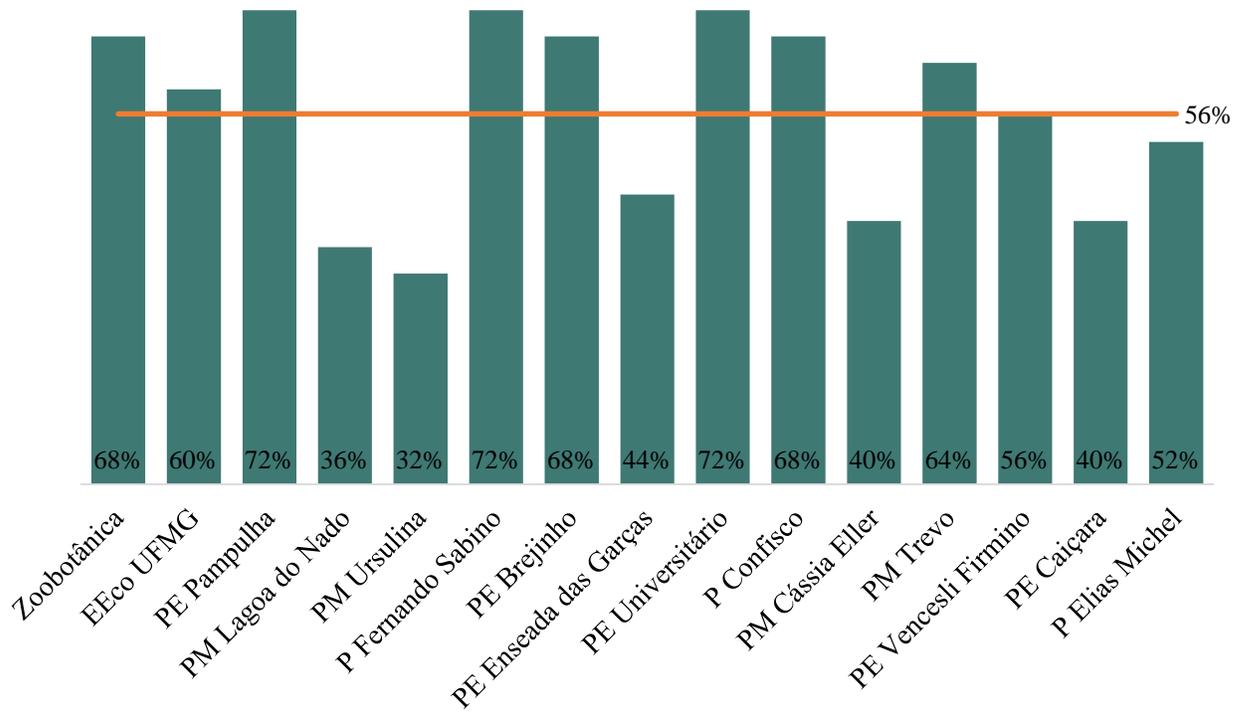


Figura 15: Valores percentuais do módulo amparo legal por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Entre os parâmetros analisados, três destacam-se positivamente e os demais apresentam valores baixos (Figura 16).

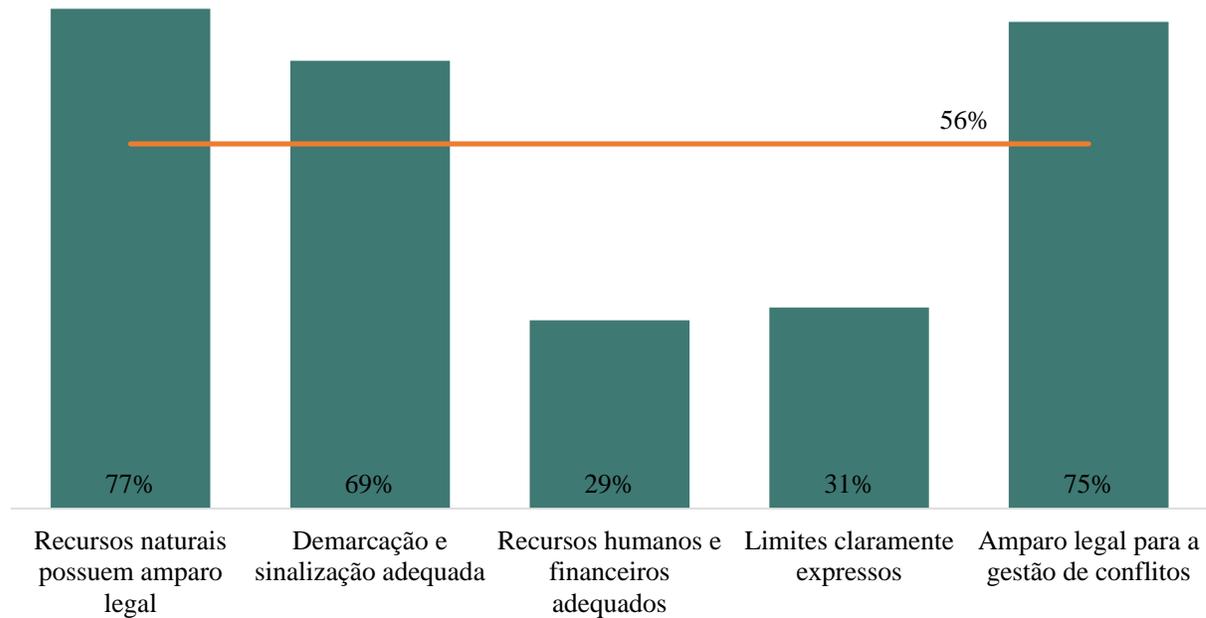


Figura 16: Valores percentuais do módulo amparo legal por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.3.3 Desenho e planejamento da área

Destacam-se positivamente principalmente as áreas PE Pampulha e PE Lagoa do Nado e negativamente o PM Trevo (Figura 17).

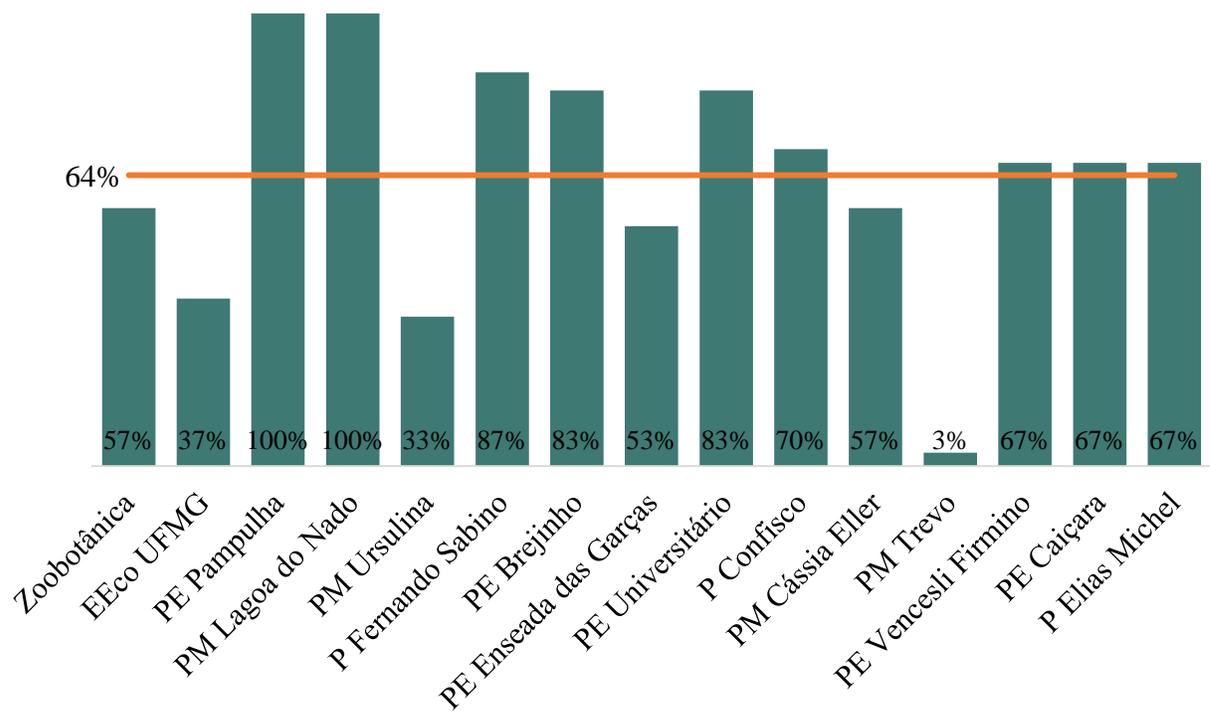


Figura 17: Valores percentuais do módulo desenho e planejamento da área por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Três parâmetros apresentaram resultados altos e os demais apresentaram resultados médios para este módulo (Figura 18).

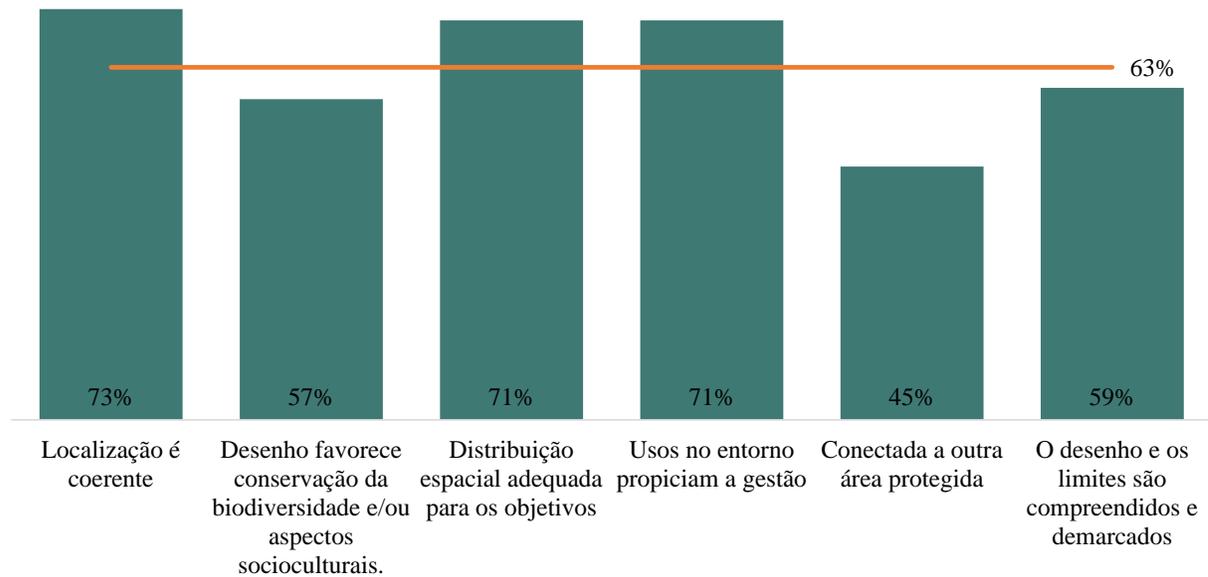


Figura 18: Valores percentuais do módulo desenho e planejamento da área por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.4 Efetividade de Gestão – Insumos

O elemento insumos é composto pelos módulos recursos humanos, comunicação e informação, infraestrutura e recursos financeiros, cujos resultados percentuais são mostrados a seguir:

3.4.4.1 Recursos Humanos

Nove áreas protegidas apresentaram resultados altos, enquanto somente o PM Lagoa do Nado apresentou um resultado baixo (Figura 19).

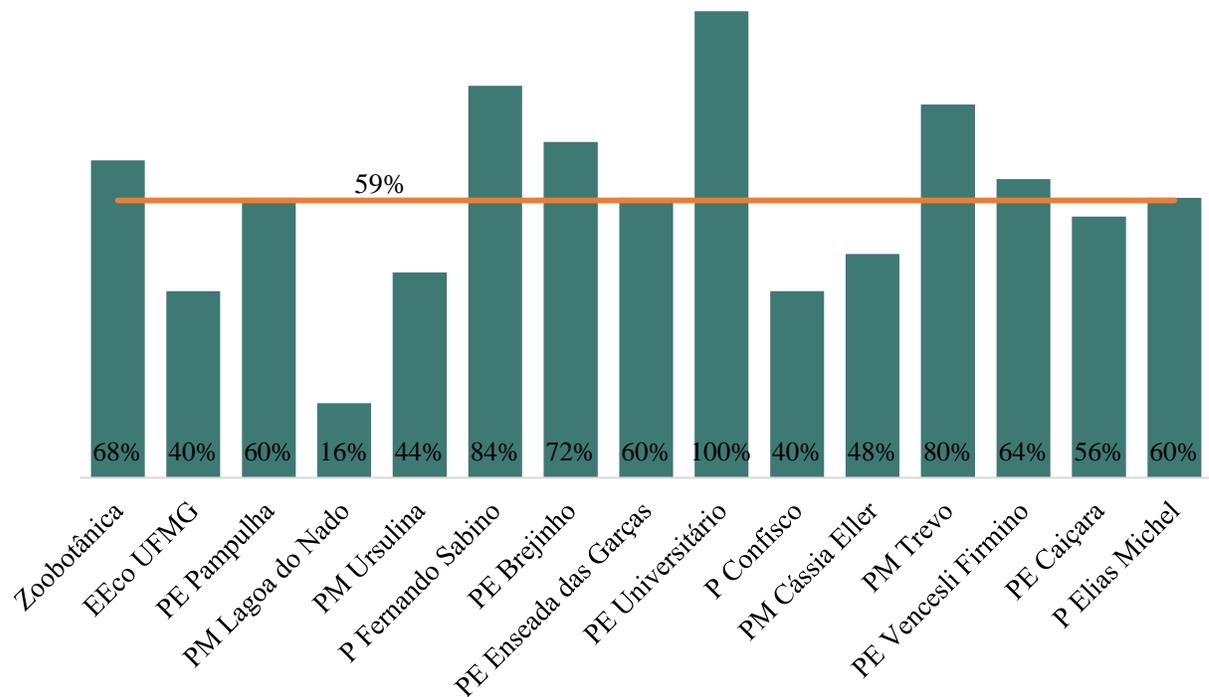


Figura 19: Valores percentuais do módulo recursos humanos por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Somente o número de funcionários apresentou resultados muito baixos. Três parâmetros com resultados altos e apenas um resultado médio (Figura 20).

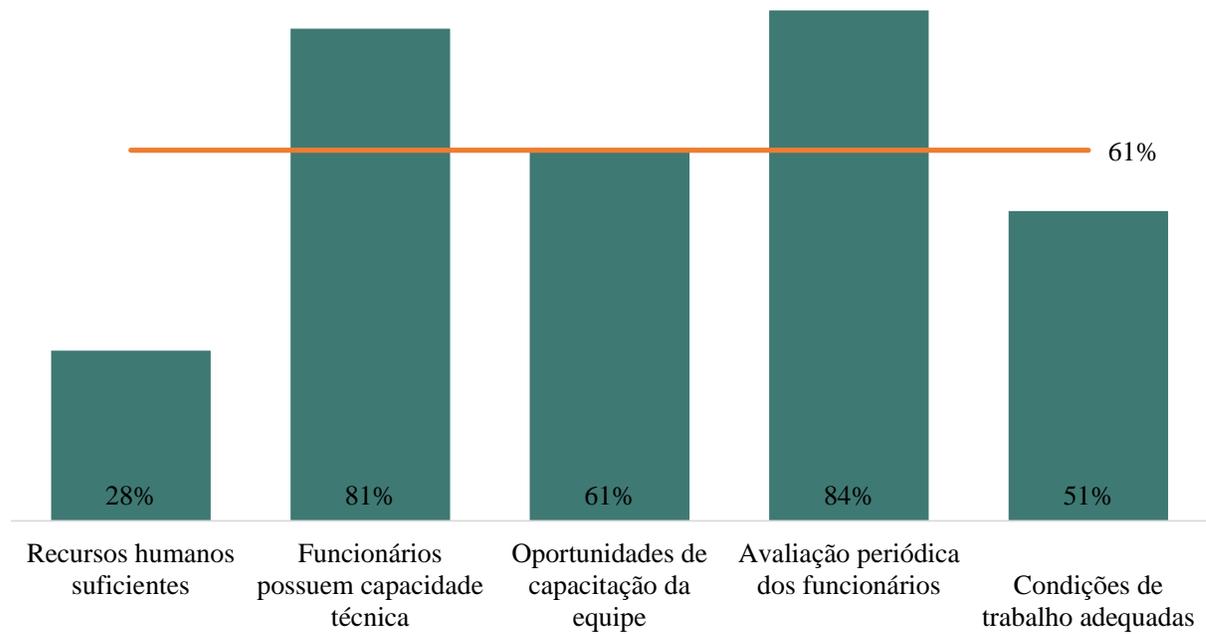


Figura 20: Valores percentuais do módulo recursos humanos por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.4.2 Comunicação e informação

Nenhuma das áreas protegidas urbanas apresentou resultados baixos, enquanto 12 apresentaram resultados altos (Figura 21).

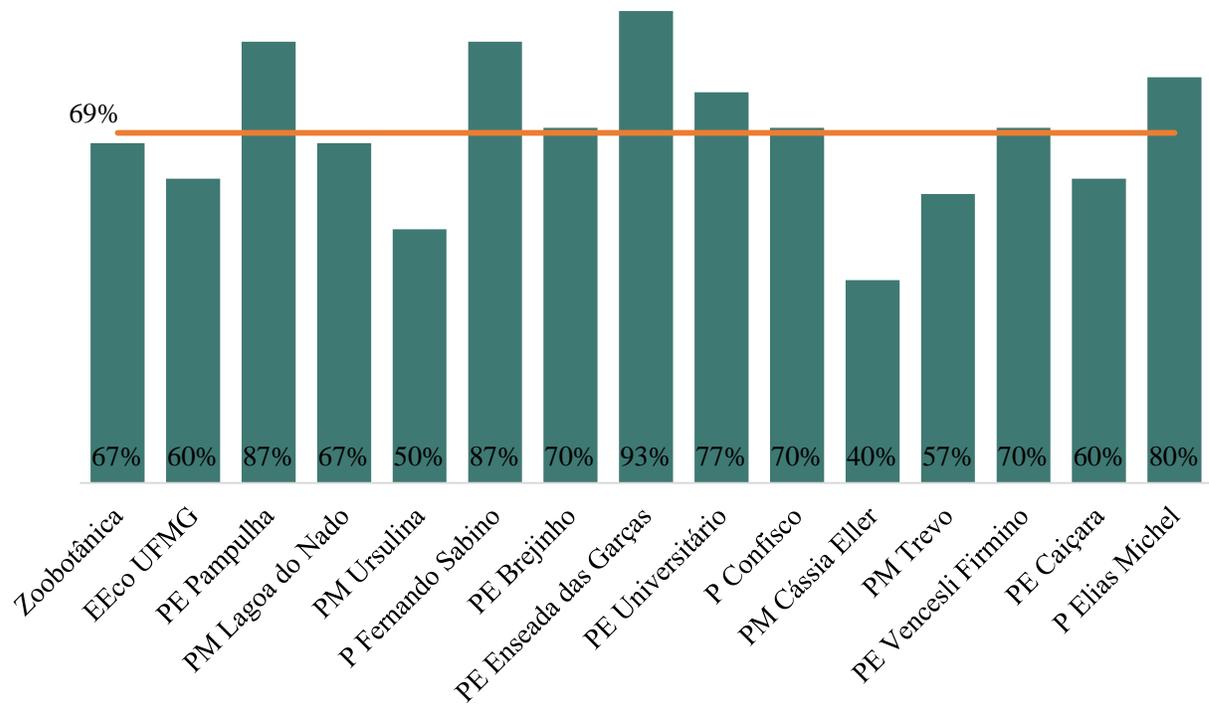


Figura 21: Valores percentuais do módulo comunicação e informação por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Destacam-se positivamente três parâmetros, principalmente comunicação entre a área protegida e a administração. Os demais parâmetros apresentam valores médios (Figura 22).

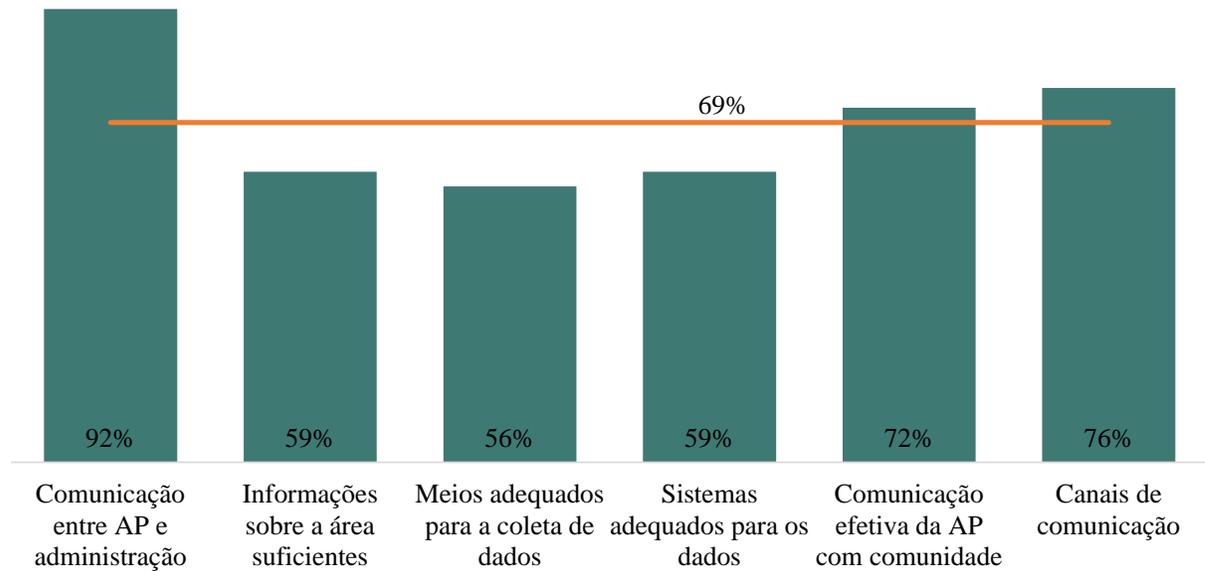


Figura 22: Valores percentuais do módulo comunicação e informação por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.4.3 Infraestrutura

Somente o PM Lagoa do Nado apresentou um resultado médio e apenas a EEco-UFMG apresentou um resultado baixo. As demais apresentaram resultados altos (Figura 23).

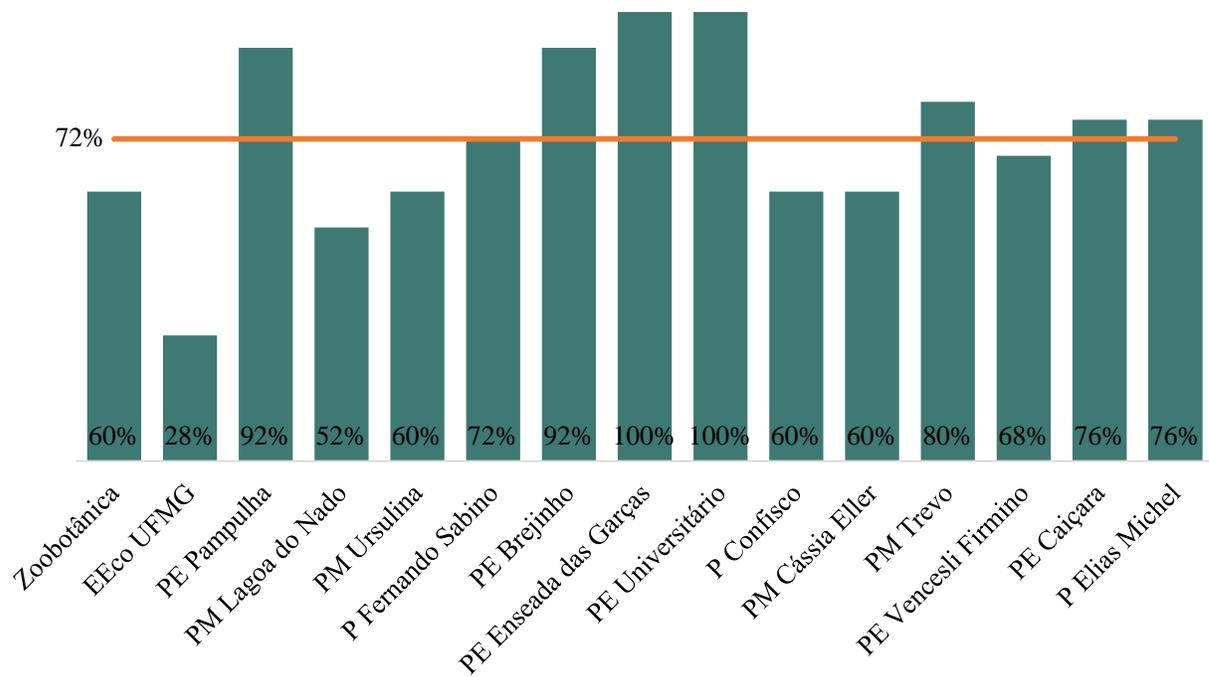


Figura 23: Valores percentuais do módulo infraestrutura por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Apenas um parâmetro apresentou um resultado médio, os demais apresentaram resultados altos (Figura 24).

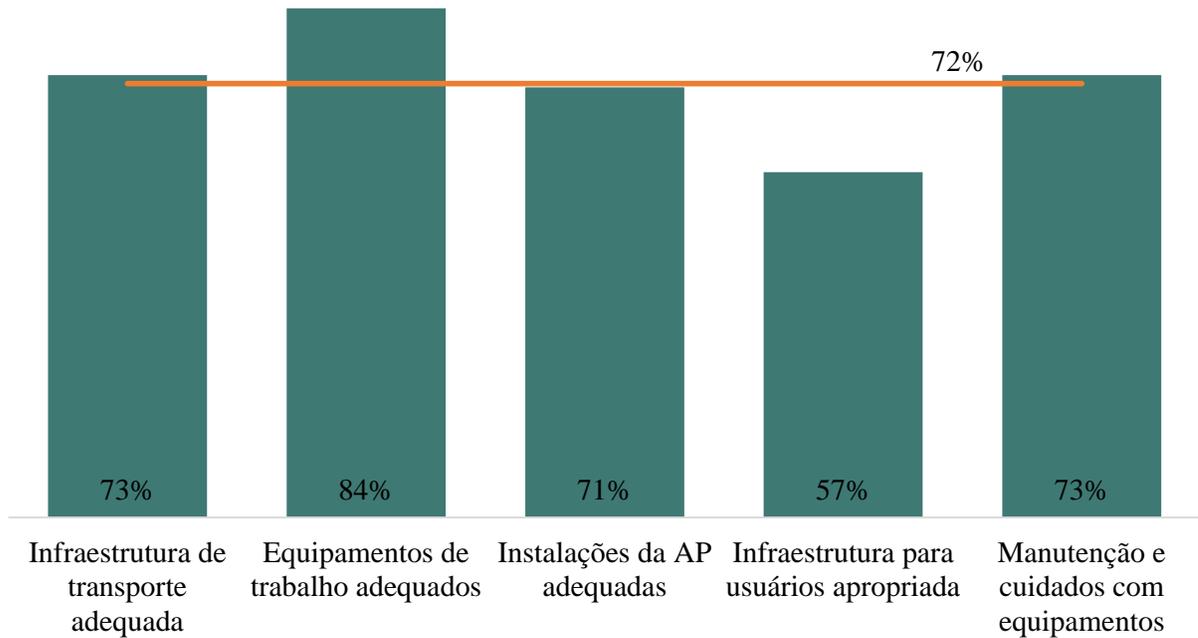


Figura 24: Valores percentuais do módulo infraestrutura por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.4.4 Recursos financeiros

Apenas três áreas protegidas urbanas apresentaram resultados altos, destacando o PE Pampulha (Figura 25).

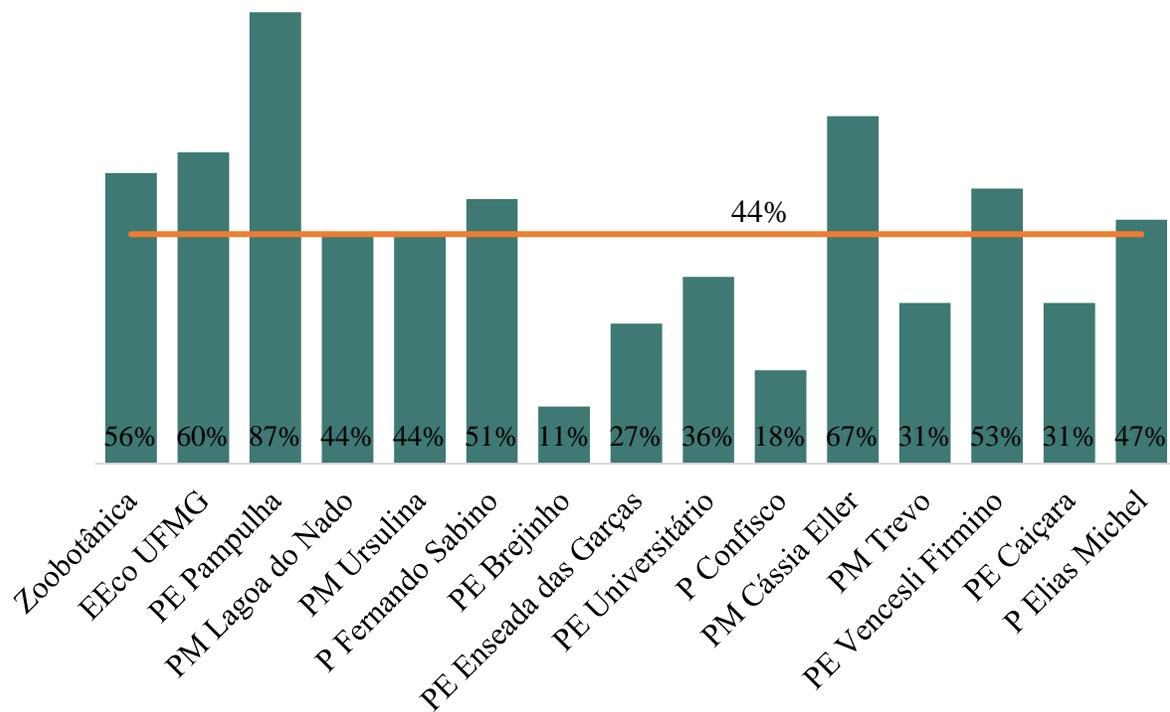


Figura 25: Valores percentuais do módulo recursos financeiros por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Dos nove parâmetros analisados, somente três apresentaram resultados altos (Figura 26).

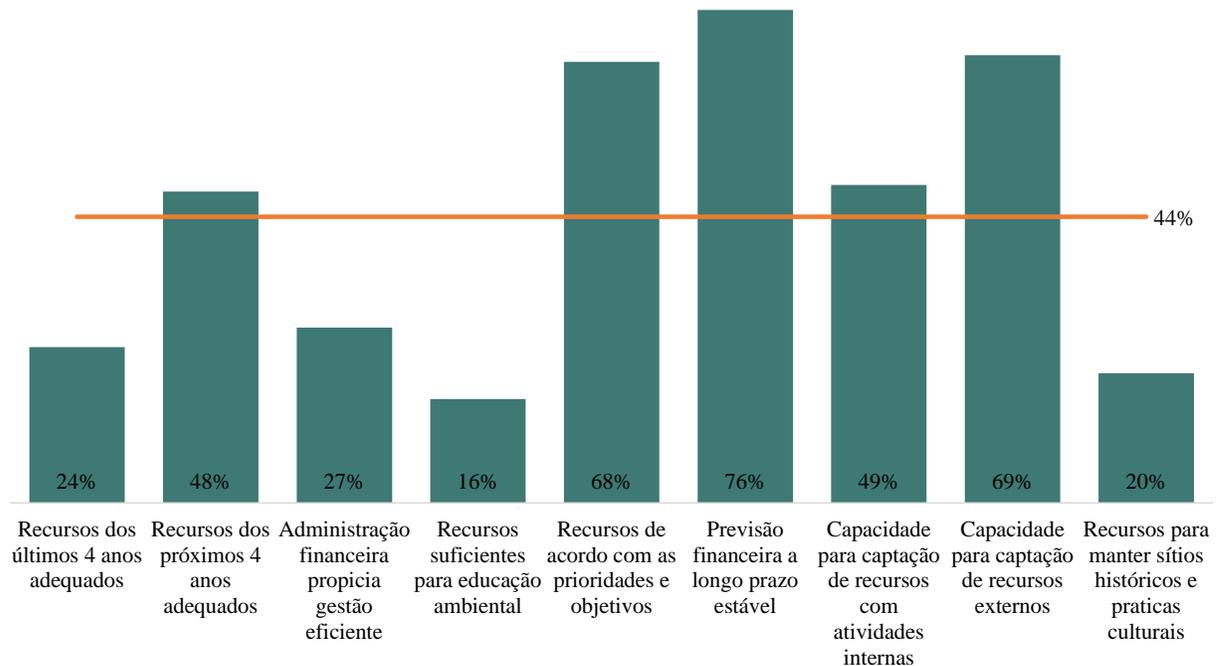


Figura 26: Valores percentuais do módulo recursos financeiros por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.5 Efetividade de Gestão – Processos

O elemento processos é composto pelos módulos planejamento da gestão, gestão participativa, tomada de decisão e pesquisa, avaliação e monitoramento, cujos resultados percentuais são mostrados a seguir:

3.4.5.1 Planejamento da gestão

A maioria das áreas protegidas apresentam resultados baixos, exceto o PM Ursulina, com um resultado médio, e a EEco-UFMG, com um resultado alto (Figura 27).

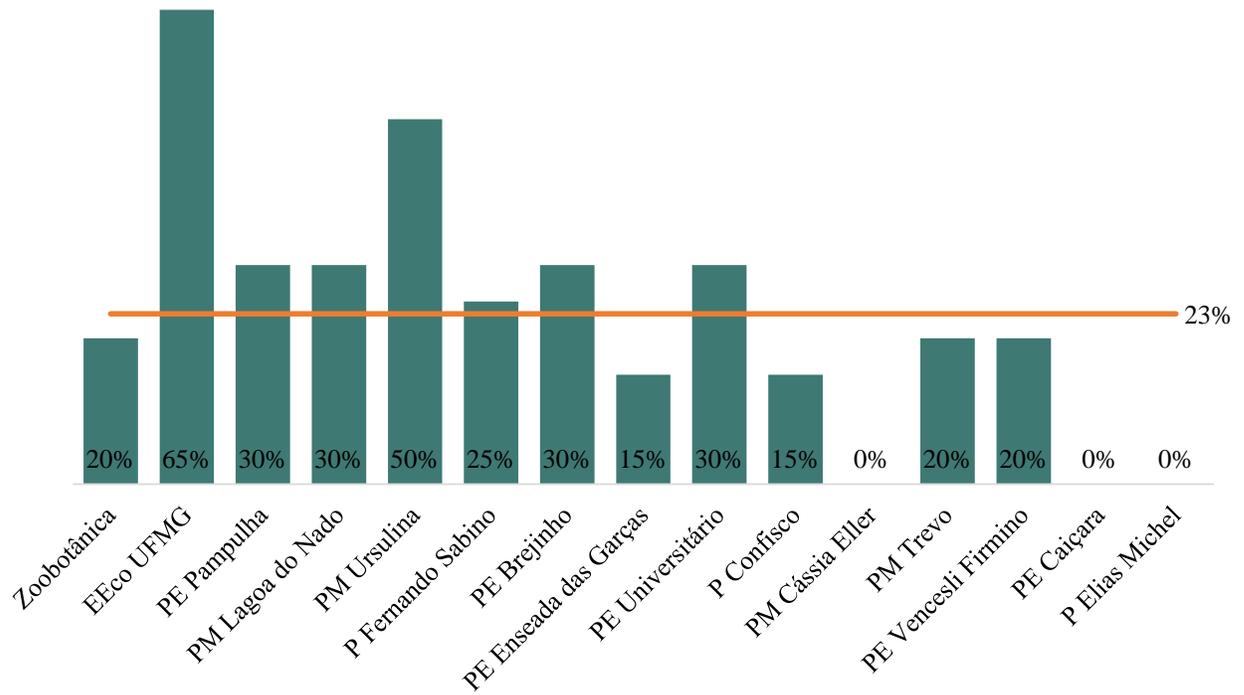


Figura 27: Valores percentuais do módulo planejamento da gestão por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados baixos para este módulo (Figura 28).

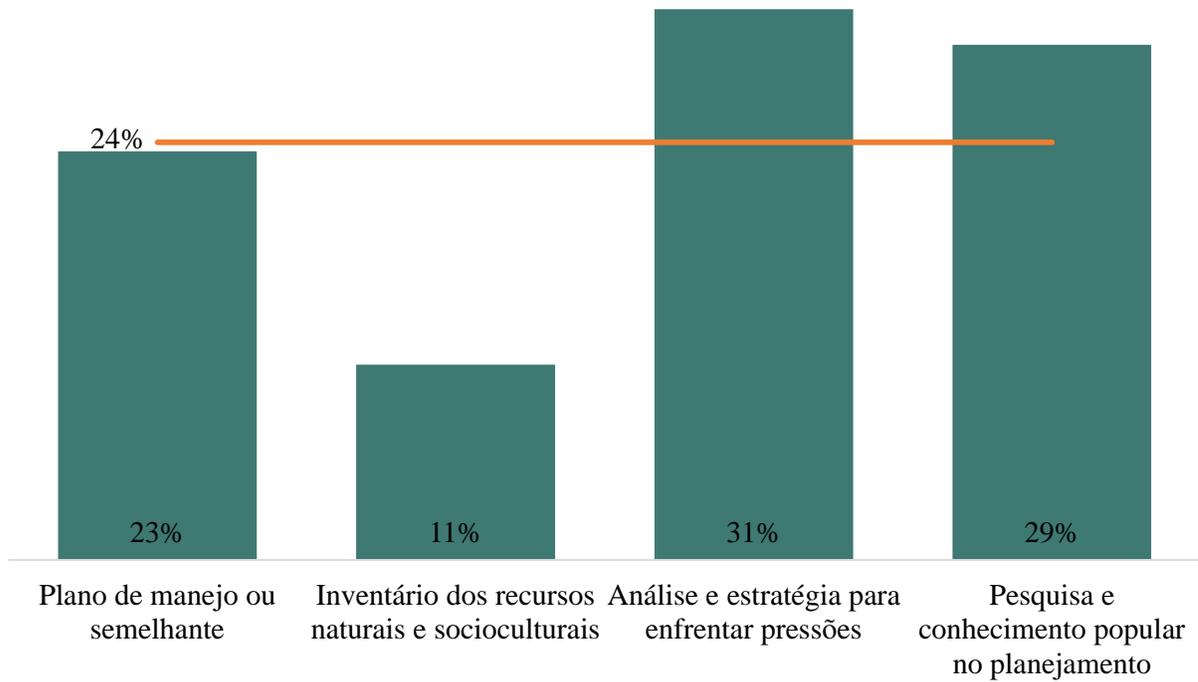


Figura 28: Valores percentuais do módulo planejamento da gestão por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.5.2 Gestão participativa

Somente quatro áreas protegidas urbanas apresentaram resultados altos, destacando o PE Brejinho (Figura 29).

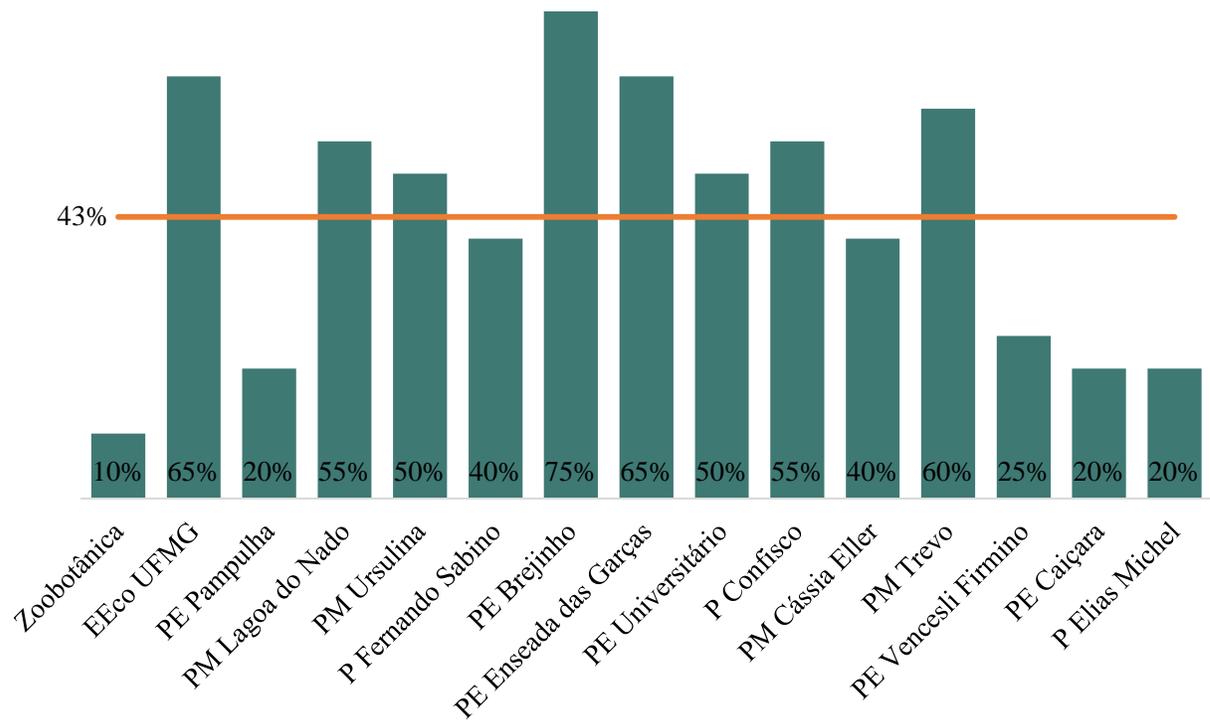


Figura 29: Valores percentuais do módulo gestão participativa por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Dos parâmetros analisados, apenas um apresentou resultado alto para este módulo (Figura 30).

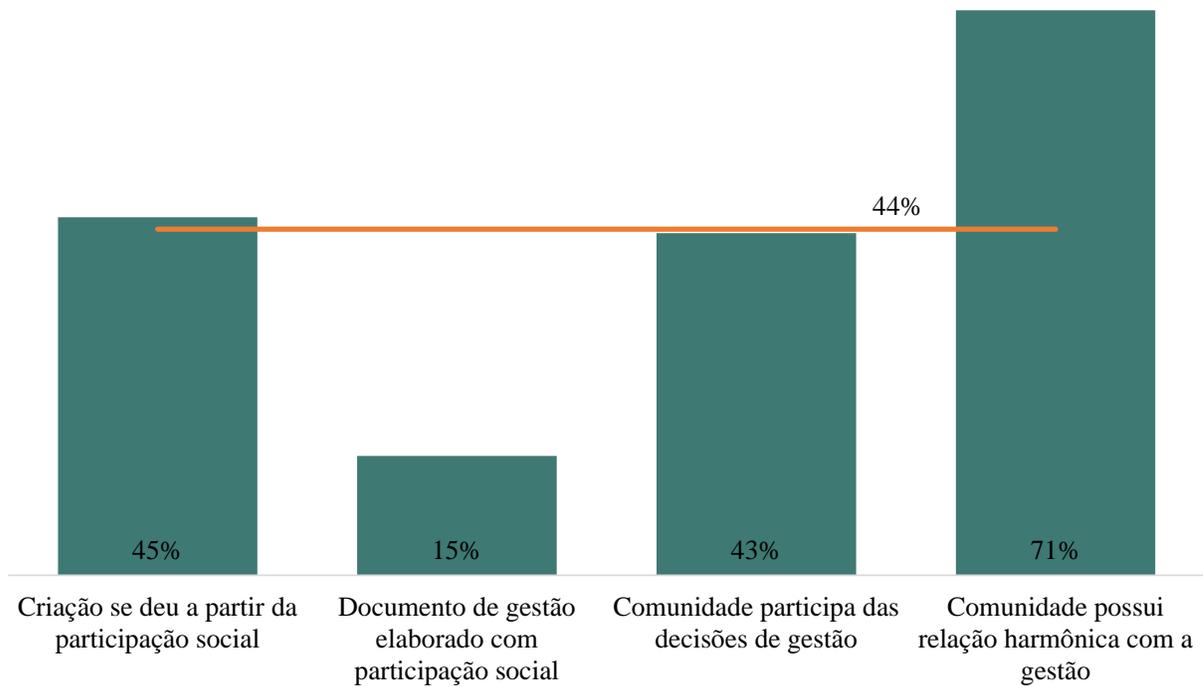


Figura 30: Valores percentuais do módulo gestão participativa por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.5.3 Tomada de decisão

Neste módulo, somente as áreas Zoobotânica e PM Lagoa do Nado apresentam resultados médios, as demais apresentaram resultados altos (Figura 31).

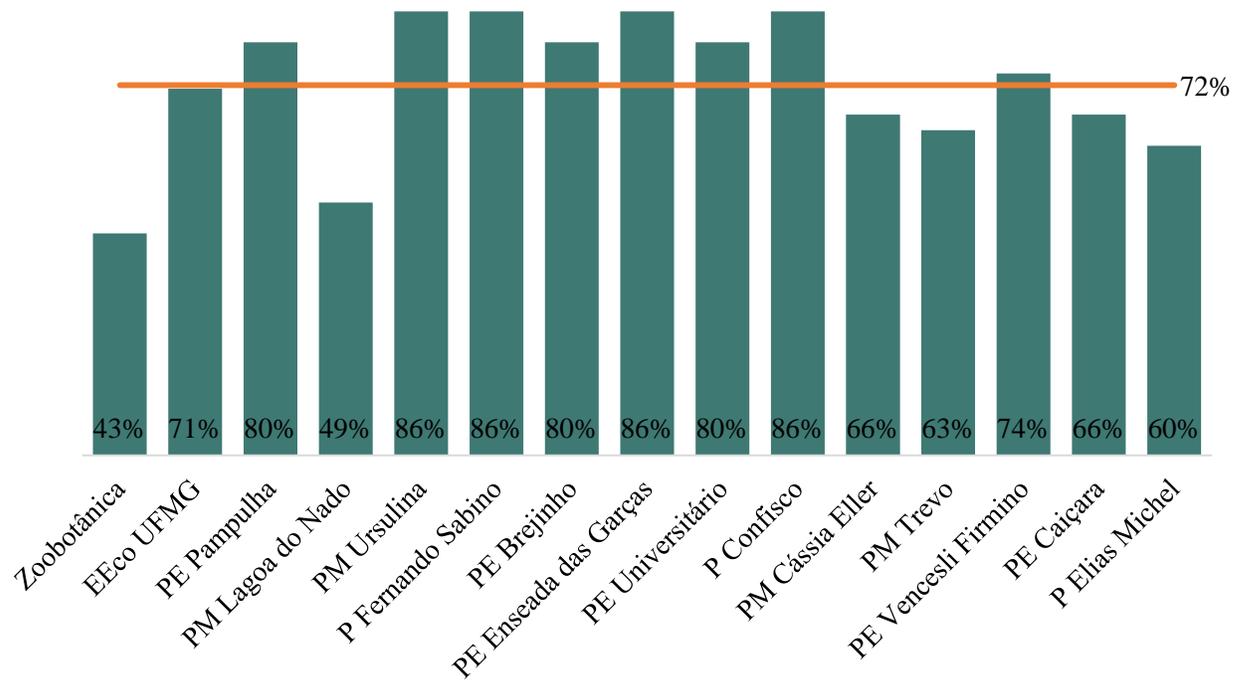


Figura 31: Valores percentuais do módulo tomada de decisão por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Apenas um parâmetro apresenta resultado médio e um apresenta resultado muito baixo, os demais apresentaram resultados altos (Figura 32).

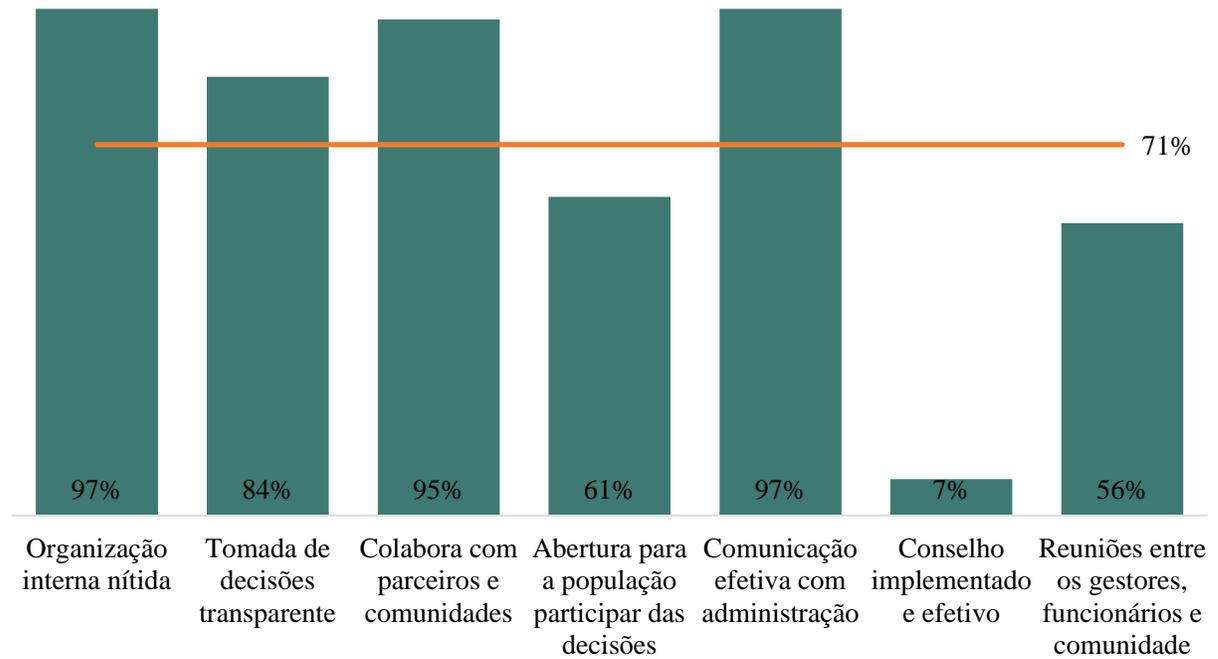


Figura 32: Valores percentuais do módulo tomada de decisão por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.5.4 Pesquisa, avaliação e monitoramento

Apenas três áreas protegidas urbanas apresentaram resultados médios e duas apresentaram resultados altos. As demais apresentam resultados baixos (Figura 33).

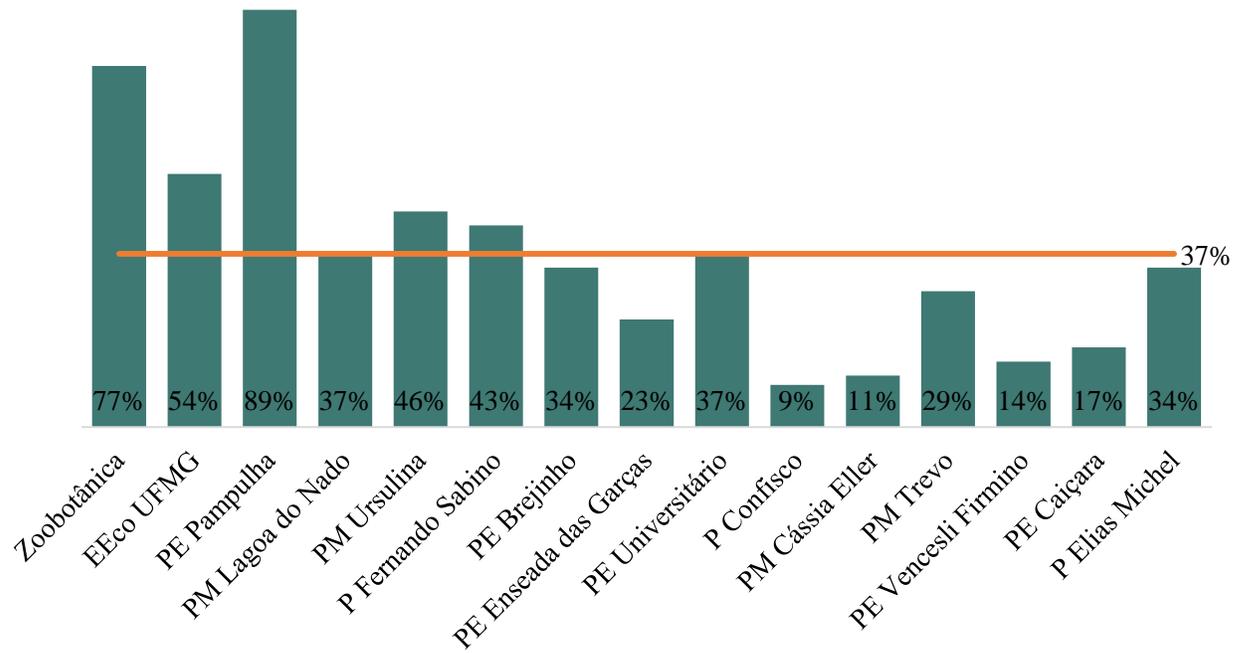


Figura 33: Valores percentuais do módulo pesquisa, avaliação e monitoramento por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Apenas dois apresentaram resultados altos. Todos os demais apresentaram resultados baixos (Figura 34).

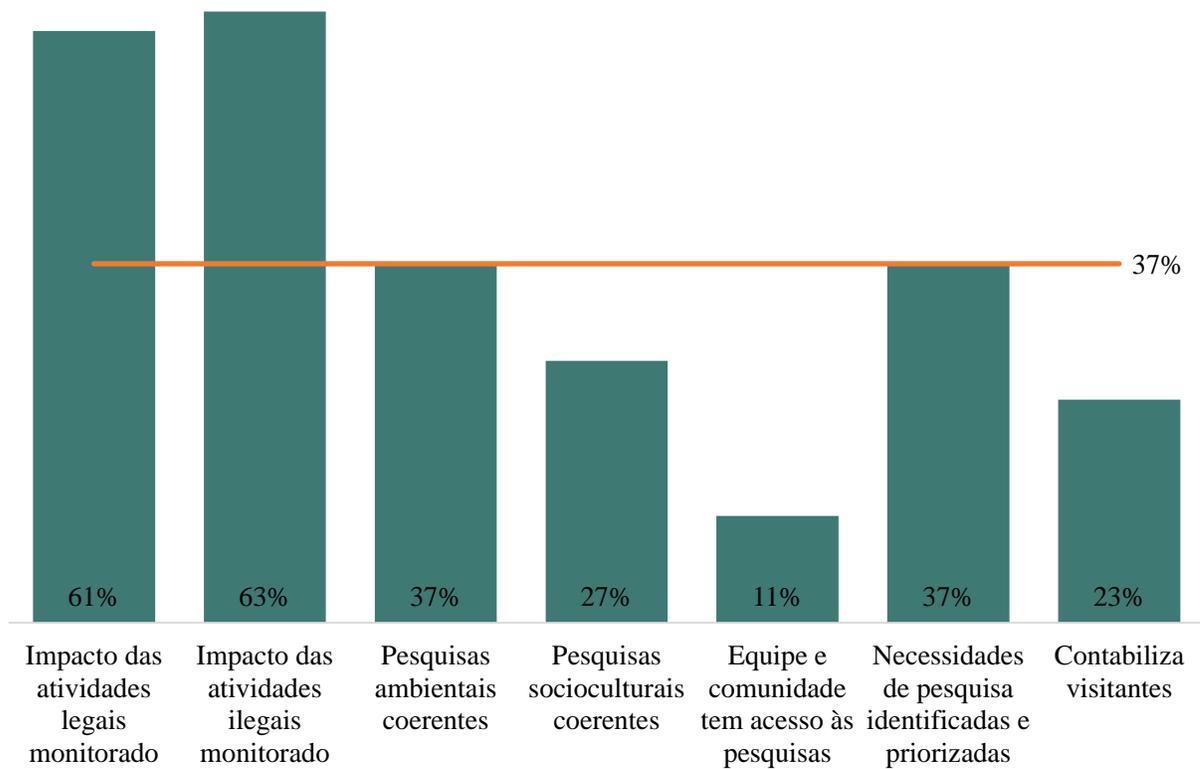


Figura 34: Valores percentuais do módulo pesquisa avaliação e monitoramento por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.6 Efetividade de Gestão – Sustentabilidade

O elemento sustentabilidade é composto pelos módulos gestão ambiental e educação ambiental e uso público, cujos resultados percentuais são mostrados a seguir:

3.4.6.1 Gestão ambiental

Para este módulo, nenhuma das áreas protegidas apresentou resultados altos e somente o P Fernando Sabino apresentou um resultado médio (Figura 35).

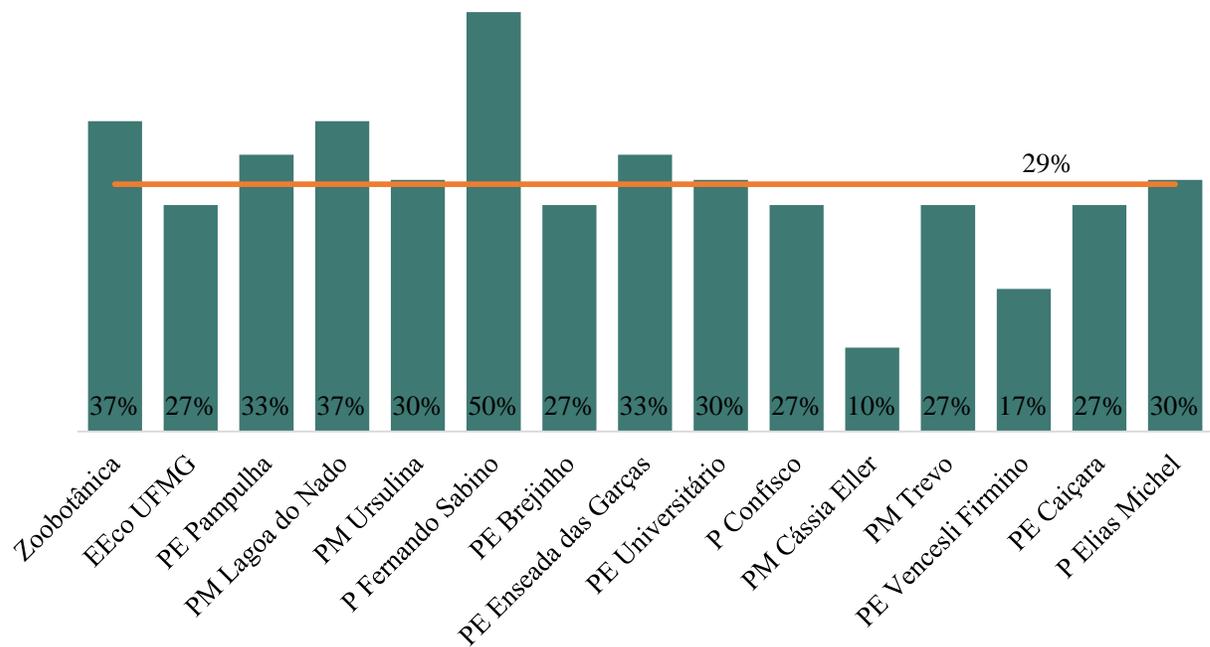


Figura 35: Valores percentuais do módulo gestão ambiental por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Apenas dois parâmetros apresentaram resultados altos, os demais apresentaram resultados baixos, sendo que três apresentaram resultados muito baixos. (Figura 36).

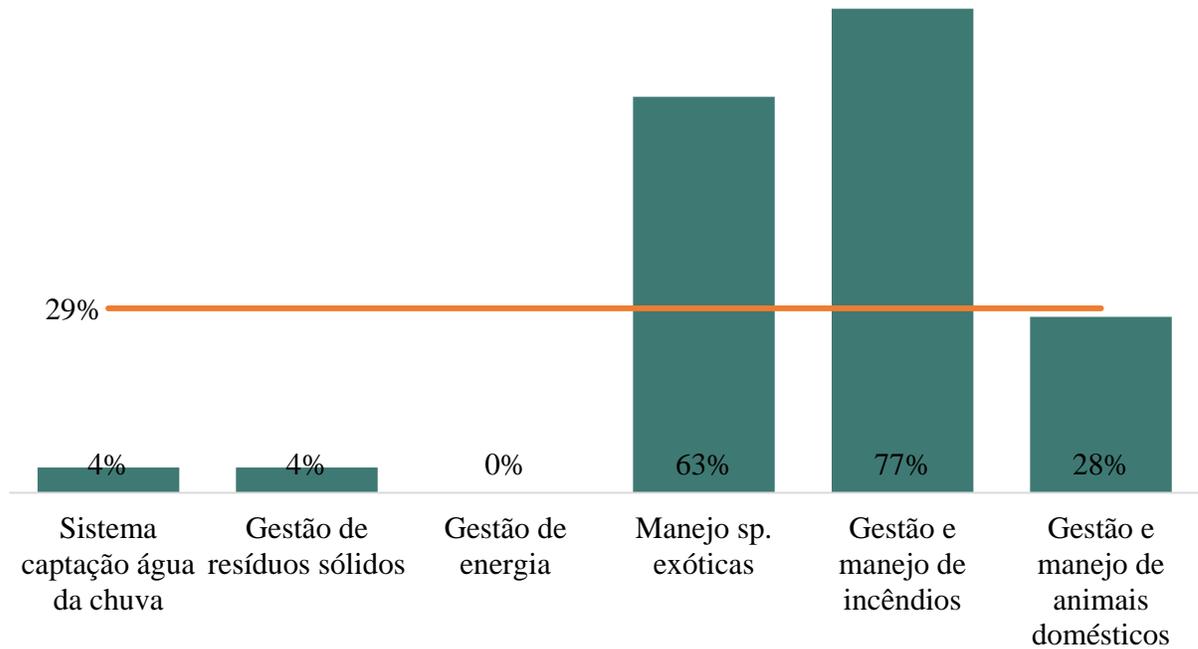


Figura 36: Valores percentuais do módulo gestão ambiental por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.6.2 Educação ambiental e uso público

Apenas as áreas Zoobotânica e EEco-UFMG apresentaram resultados altos para este módulo (Figura 37).

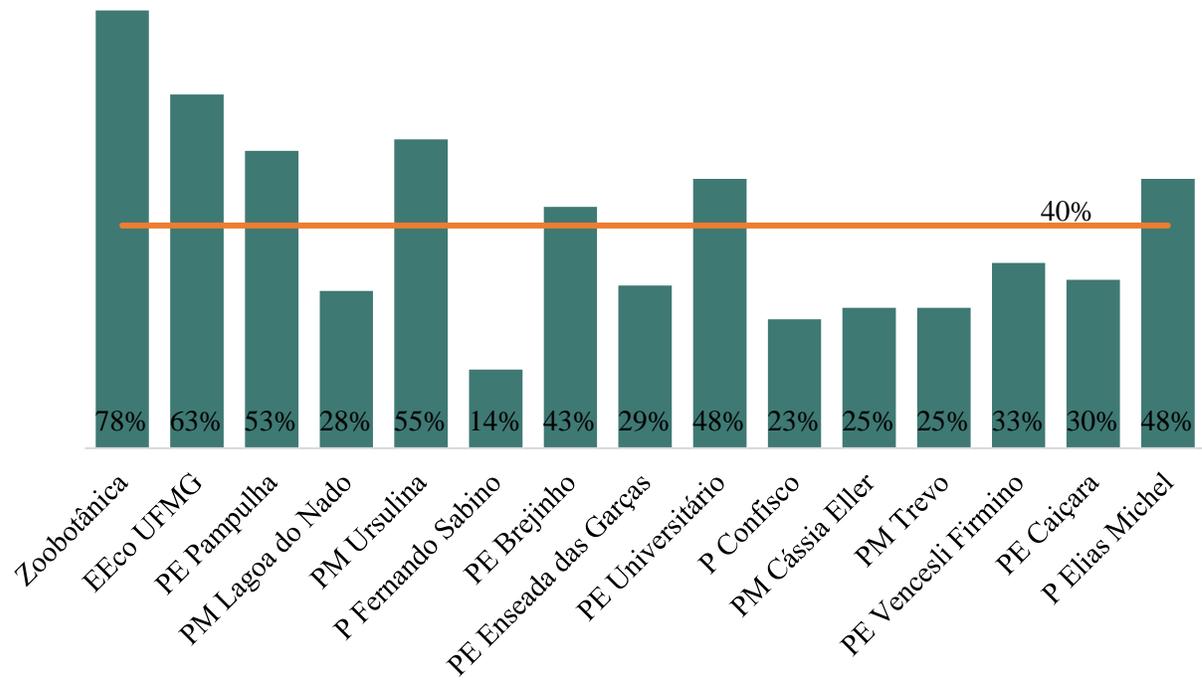


Figura 37: Valores percentuais do módulo educação ambiental e uso público por área protegida urbana propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Dos parâmetros analisados neste módulo, apenas um apresentou resultado alto (Figura 38).

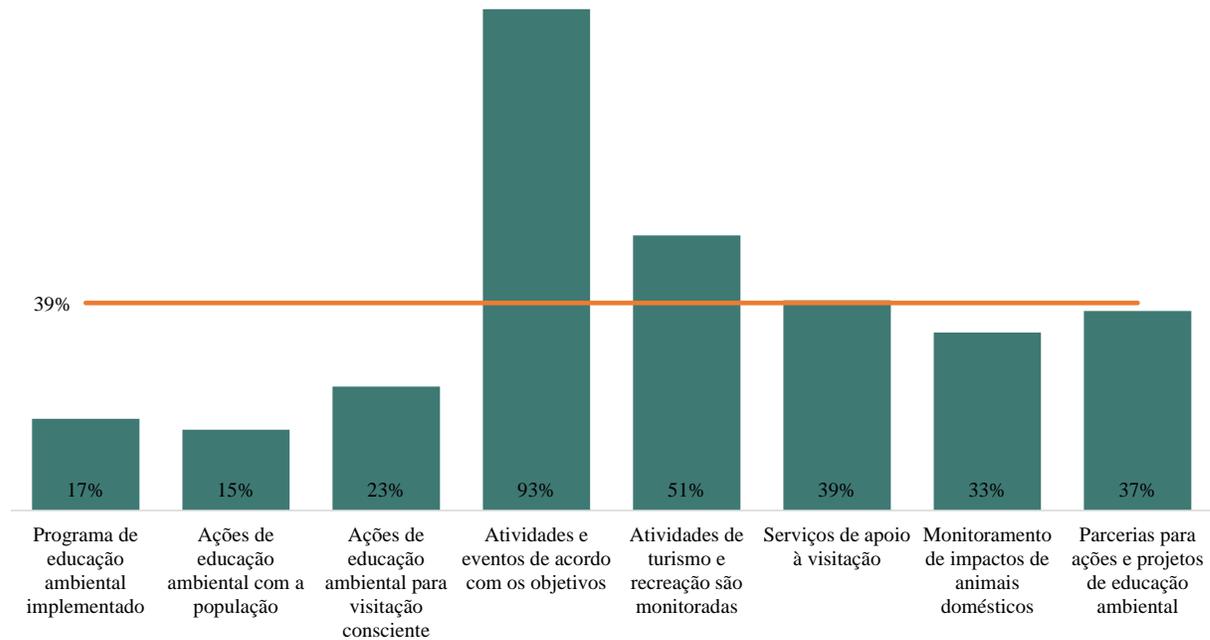


Figura 38: Valores percentuais do módulo educação ambiental e uso público por parâmetro das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, Belo Horizonte, MG.

3.4.7 Efetividade de gestão

A efetividade da gestão é resultado da análise dos elementos planejamento, insumos, processos e sustentabilidade presentes no questionário, sendo cada um deles compostos por módulos de questões específicas. O conjunto de áreas urbanas possui uma efetividade média. Individualmente, observamos que todas as áreas protegidas urbanas possuem efetividade de gestão média, exceto o Parque Ecológico da Pampulha, com efetividade alta (Figura 39).

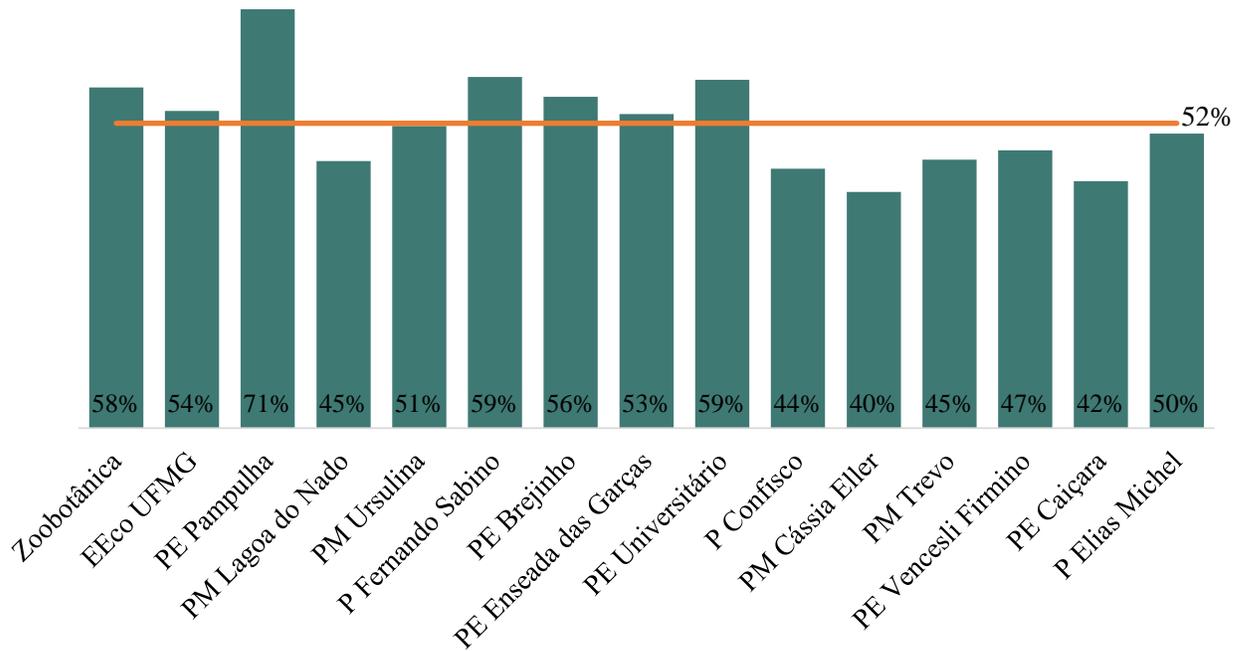


Figura 39: Efetividade de gestão das áreas protegidas urbanas propostas para compor o Mosaico da Pampulha, em Belo Horizonte, MG.

Dentre os elementos de efetividade de gestão, o planejamento e os insumos são os que mais contribuem para a gestão das áreas protegidas urbanas (Tabela 6). Os outros dois elementos são os mais desafiadores no processo de gestão, especialmente o elemento sustentabilidade, que apresentou um valor baixo.

Tabela 6: Efetividade de gestão das áreas protegidas por elemento analisado e seus respectivos módulos. As cores verde, amarelo e vermelho correspondem às médias com resultados altos, médios e baixos, respectivamente.

EFETIVIDADE			
		%	Média
Planejamento	Objetivos	65%	61%
	Amparo legal	56%	61%
	Desenho e planejamento da área	63%	61%
Insumos	Recursos humanos	61%	62%
	Comunicação e informação	69%	62%
	Infraestrutura	72%	62%
	Recursos financeiros	44%	62%
Processos	Planejamento da gestão	24%	44%
	Gestão participativa	44%	44%
	Tomada de decisão	71%	44%
	Pesquisa, avaliação e monitoramento	37%	44%
Sustentabilidade	Gestão ambiental	29%	34%
	Educação ambiental e uso público	39%	34%
Total			52%

4.DISSCUSSÃO

4.1 A conservação da biodiversidade e os aspectos sociais das áreas protegidas urbanas

Apesar de mais de 10% do território de Belo Horizonte ser de áreas protegidas, a maioria dessas áreas são pequenas (Xavier, 2018), estando sujeitas ao declínio populacional ocasionado por eventos estocásticos, doenças e endogamia (Fahrig, 2003). Áreas de maior extensão territorial permitem maior diversidade de espécies de flora, acompanhada por uma maior diversidade de fauna (KNAPP et al., 2008), incluindo aves nativas, as quais também aumentam sua presença em

territórios replantados com árvores e arbustos também nativos (Díaz e Armesto, 2003; White et al., 2005).

As áreas de maior extensão territorial são áreas que possuem maior potencial de abrigar, permanentemente ou não, espécies raras e/ou ameaçadas, como o gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), já registrado na área da EEco (Rodrigues e Dias, 2009). Ademais, ainda existe uma carência de dados de biodiversidade nas áreas estudadas, não refletindo na riqueza e abundância reais de espécies que essas áreas urbanas podem abrigar. Por isso, pode ser necessário avaliar esse aspecto de maneiras indiretas, como em plataformas de ciência cidadã e observação pessoal. Das espécies de fauna encontradas no levantamento, destacam-se as aves, com 268 espécies encontradas. A riqueza de espécies do grupo de aves é extremamente relevante, dada a capacidade de seus indivíduos atravessarem a matriz urbanizada e se locomoverem entre áreas. Desta forma, esses animais promovem serviços essenciais à saúde do ecossistema, como a dispersão de sementes e recuperação de áreas degradadas. Além disso, esses animais são frequentemente registrados por observadores em plataformas digitais.

A ave trinta-réis-ártico (*Sterna paradisaea*) encontrada no levantamento de diversidade de fauna (Anexo I) é uma espécie migratória do Ártico que chega a percorrer 40 mil km por ano. Seu registro é raro, mas importante, pois indica que esses fragmentos, mesmo pequenos, compõem uma malha de vegetação onde espécies de fauna, em especial espécies que se locomovem facilmente, podem utilizar como trampolins ou *stepping stones*, se recompondo para continuar o fluxo migratório (Dearborn e Kark, 2010). Knogge et al. (2017) identificaram que áreas de Mata Atlântica de 4 a 10 hectares são usadas como trampolins, na conectividade funcional de aves. Também, Horta e colaboradores (2018) avaliaram a importância dos fragmentos urbanos de Belo Horizonte para o fluxo do tucano-toco (*Ramphastos toco*), também encontrado no levantamento deste trabalho. Este é um dado importante pois o tucano-toco possui uma dieta diversificada e é um dos principais dispersores de sementes da região.

Salienta-se que áreas verdes de maior tamanho contribuem para regular as inundações causadas pelas águas pluviais, mantendo o solo com significativa permeabilidade e capacidade de infiltração (Sorensen et al., 1998; Monteiro et al., 2019), um fator que corrobora a importância da manutenção dessas áreas em Belo Horizonte, incluindo a região da Pampulha, dado o histórico de inundações recorrentes a partir da canalização dos cursos d'água da cidade. Muitos cursos d'água estão dentro das áreas verdes protegidas e a pequena extensão em área encontrada nesse estudo

(Tabela 5) ocorre, pois, as imagens utilizadas são provenientes de satélite e, portanto, se houver vegetação acima da área com corpos d'água, eles não são identificados e consequentemente classificados como vegetação (Xavier, 2018).

Os corpos d'água da Pampulha são de grande importância para a conservação de espécies da fauna de maior porte, como diversas aves aquáticas, destacando o colhereiro (*Platalea ajaja*), além de mamíferos como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), a paca (*Cuniculus paca*) e répteis como o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), todos esses registrados no levantamento deste trabalho. Contudo, é importante destacar que grande parte dos cursos d'água presentes nessas áreas se encontram com baixa qualidade ambiental, mesmo nas áreas mais preservadas (Maia et al., 2021), uma vez que a Lagoa da Pampulha tem um histórico de deposição de efluentes (esgoto) em seu espelho d'água, diretamente através das residências de seu entorno e indiretamente através dos afluentes da sub-bacia da Pampulha devido ao rápido processo de urbanização na região, principalmente nas décadas de 1960 e 1970 (Moreira et al., 2020).

As áreas maiores que 30 hectares são responsáveis por grande parte dos registros de biodiversidade encontrados neste estudo, em especial de aves (Tabelas 2 e 4). De fato, o tamanho da área e a quantidade de habitat são fatores cruciais na riqueza de espécies, especialmente em ambientes fragmentados (Fahrig, 2003). Também, já foi comprovado que fragmentos maiores possuem maior riqueza de espécies de aves em ambientes urbanos (Dri, 2020). Essas áreas maiores possuem maior cobertura de vegetação arbórea e arbustiva/rasteira, como evidenciado na Tabela 5, indicando um grande potencial de conservação do ecótono Cerrado-Mata Atlântica, mesmo em áreas pequenas, com vegetação exótica ou demasiadamente alteradas (Xavier, 2018). Mas, os mais de 80% de cobertura vegetal encontrada no conjunto dessas áreas (Tabela 5), contribui para a manutenção de espécies de fauna, mesmo em áreas pequenas, que podem ser utilizadas como trampolins entre fragmentos maiores e menores (Knogge et al., 2017).

A região da Pampulha, inserida numa faixa de transição de Cerrado e Mata Atlântica, é uma região densamente urbanizada com alta densidade demográfica, com uma estimativa de 350 mil habitantes, de acordo com a PBH. Com isso, é necessário reiterar a importância de fragmentos pequenos para a manutenção da biodiversidade e dos recursos naturais, especialmente nos grandes centros urbanos. De acordo com o IBGE, em 2012, cerca de 83,4% da vegetação remanescente de Mata Atlântica se concentra em fragmentos menores que 50 hectares. Já no

Período de 2021-2022, houve um desflorestamento de 20.075 hectares, o que corresponde a 9,6 milhões de toneladas de CO² na atmosfera (Atlas da Mata Atlântica, 2023).

O Cerrado, por sua vez, perdeu mais de 30 milhões de hectares de território entre 1985 e 2018 devido à intensa conversão de uso do solo em áreas agropastoris (Souza et al., 2020). É estimada uma perda anual de pelo menos 1,1% de área de Cerrado, restando menos da metade da cobertura original (Machado et al., 2004). Assim, mesmo em áreas urbanas, esses fragmentos remanescentes configuram a manutenção de dois ecossistemas intensamente degradados e fragmentados. Apesar desses fragmentos, em especial os maiores em extensão, possuem uma cobertura vegetal com espécies nativas de Cerrado e Mata Atlântica, existem muitas espécies exóticas que ocupam grande parte da área. A EEco-UFMG, por exemplo, possui um enorme bambuzal o qual vem se expandindo e invadindo as áreas de vegetação nativa (Ferreira, 2016). As espécies exóticas invasoras são relatadas pelos gestores como a pressão mais crítica e um grande desafio à gestão. O Relatório Planeta Vivo do WWF (2022) aponta que a presença de espécies exóticas invasoras é um dos cinco fatores-chave para a perda de biodiversidade.

A presença de espécies exóticas é comum em fragmentos vegetais em áreas urbanizadas (Fonseca et al., 2013), sendo este um grande problema de conservação dos remanescentes florestais de áreas urbanas, pois existe uma alta densidade e dominância de espécies exóticas com grande potencial invasor (Brun et al., 2017), como a leucena (*Leucaena leucocephala*) (Bodevan et al., 2016), sendo considerada pela IUCN uma das 100 mais danosas espécies invasoras do mundo (Lowe et al., 2000). Apesar do controle de espécies exóticas invasoras ser geralmente difícil e dispendioso (Ziller et al., 2007), o manejo delas requer máxima atenção dos gestores das áreas urbanas para diminuir a perda de biodiversidade nativa e buscar restaurar a estrutura da vegetação desses ecossistemas fragilizados.

Assim como o manejo de espécies exóticas, outros desafios são recorrentes na gestão de áreas protegidas urbanas. A disposição de resíduos sólidos, incêndios de origem antrópica, criminalidade, poluição sonora e atmosférica e danos por uso público são as pressões que mais afetam as áreas urbanas (Figuras 5 e 6). Se a previsão é de que cerca de 70% da população mundial viva em áreas urbanas até 2050, no Brasil a previsão é ainda maior, pois cerca de 85% da população já reside em cidades (Farias et al., 2017). A partir disso, as áreas protegidas urbanas estão ameaçadas pela expansão e intensificação do desenvolvimento urbano, como a alta

densidade demográfica, que magnificam os efeitos de borda, como incêndios mais frequentes e graves, poluição da água e do ar, além das espécies exóticas invasoras (IUCN, 2014).

A partir disso, esses fragmentos urbanos experienciam mais intensamente os efeitos da presença humana, visto que, além do contato indireto por se localizarem em áreas urbanizadas, recebem diariamente muitos visitantes das mais diversas esferas sociais. A frequente visitação pode causar danos às áreas provenientes do uso público, sendo desproporcionalmente afetadas por pisoteio, caça furtiva, criminalidade, vandalismo, disposição de resíduos sólidos (lixo), incêndios criminosos e poluição luminosa e sonora (McDonald et al., 2009; IUCN, 2014). Além das pressões citadas nas áreas analisadas, a falta de documentos de gestão, de ações claras de manejo e a ausência de um sistema de gerenciamento que as contemplem são desafios que afetam negativamente a efetividade da gestão e a conservação dos aspectos naturais (Machado, 2007).

A crescente urbanização tende a fragmentar e encurralar áreas de remanescentes de vegetação e deste modo, considerando que os efeitos de borda são maiores em fragmentos menores (Lima-Ribeiro, 2006; Novais et al., 2016), é imprescindível que o desenvolvimento urbano esteja alinhado à infraestrutura verde das cidades, evitando a perda de áreas naturais já fragmentadas. Mas, apesar dos desafios, fragmentos urbanos conseguem oferecer serviços ecossistêmicos, na atenuação de mudanças climáticas e ilhas de calor (Roy et al., 2012; Macedo e Jacobi, 2019; Steenberg et al., 2019; Zhou et al., 2023), na prevenção de epidemias (Azevedo et al., 2020), além dos diversos benefícios sociais (White et al., 2013; Carrus et al., 2015; Kondo et al., 2018).

Com isso, o crescimento urbano deve estar alinhado com o que a ONU estabeleceu para a Agenda 2030, em seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), mais especificamente no ODS 11, o qual diz que devemos tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ONU, 2015). Para tal, são necessárias estratégias específicas para a gestão dessas áreas inseridas num contexto que possui diversos desafios, uma vez que a busca pelo desenvolvimento sustentável nas cidades também se relaciona à gestão integrada e eficiente das áreas verdes de seu território.

É inegável os benefícios ambientais que áreas verdes urbanas oferecem à vida humana e à conservação das espécies, mas é importante lembrar também, que essas áreas estão inseridas num contexto antropizado, com pluralidade social e sua existência não faz sentido sem a inclusão do coletivo. A intensa urbanização tende a isolar a sociedade do ambiente natural e por isso, as áreas

verdes são muito importantes como espaços de interação entre pessoas e natureza. Já está mais que comprovado que o contato com a natureza promove qualidade de vida, com efeitos positivos na saúde física e mental das pessoas (White et al., 2013; Carrus et al., 2015; Kondo et al., 2018).

As áreas protegidas aqui estudadas podem ser classificadas como espaços livres de construção, de acordo com o definido por Nucci (2008). Esses espaços constituem áreas de contato com a natureza e opções de lazer, gerando grandes oportunidades para promover ações de educação ambiental com a população do entorno (Llarden, 1982). Por isso, ao falar sobre conservação de ecossistemas urbanos é necessário considerar um importante fator muitas vezes desconsiderado em estratégias de conservação: a presença de sociedades humanas.

Ainda que grande parte dos conservacionistas acreditem que para preservar a integridade da natureza é necessário excluir as pessoas da equação, elas simplesmente existem nos mais diversos locais e a crise ambiental não afeta a todos igualmente, sendo pior nas periferias das cidades (Alves de Lima, 2016). Incentivar o contato com a natureza através de diversas iniciativas, especialmente aliando-as à educação ambiental é responsabilizar a população como parte integradora da natureza e como as ações humanas impactam o planeta.

Em áreas urbanas, não se deve considerar apenas os aspectos ambientais, uma vez que estas se encaixam no conceito de espaços livres de edificação. Com isso, o valor baixo obtido em importância socioeconômica (Figuras 9 e 10), revela que ainda existem grandes oportunidades inexploradas, como ações educativas através do contato com a natureza (Thiemann, 2013). A educação é a principal ferramenta de mudança social (Freire, 1979) e o contato com a natureza ultrapassa os benefícios individuais, se transpondo ao coletivo. Contudo, ainda existe uma disparidade de acesso a estas áreas naturais. Considerando que o acesso da população às áreas verdes é um fator crucial para sua qualidade de vida, a segregação e a justiça social são assuntos chave (Gonçalves e Maraschin, 2021).

Um exemplo é o Parque Fernando Sabino, localizado em um condomínio de luxo, mas com um enorme muro separando o Parque da população mais pobre, mesmo sendo de domínio público. Mesmo que o Parque Fernando Sabino não seja aberto à visitação, não existe muro isolando o parque do lado de dentro do condomínio. A democratização desses espaços é necessária para se fazer cumprir o que dita os 17 ODS estabelecidos pela Agenda 2030, buscando equidade e justiça social, aliados ao desenvolvimento sustentável. Em contraponto, o PE Brejinho

conta com um sistema agroflorestal mantido pelos próprios moradores, com auxílio da prefeitura e universidades (Manuelzão, 2019).

Dado os argumentos expostos nesse tópico, tanto os benefícios ambientais quanto os sociais se impõem sobre os efeitos da urbanização. Uma biodiversidade que resiste em um ambiente com tantos efeitos negativos, com densa interferência antrópica nos ecossistemas existentes, assim como as grandes oportunidades de mudar a consciência das pessoas sobre a natureza e sua importância, contribuindo para um planeta que caminhe para a prosperidade, justiça social e desenvolvimento sustentável. É necessário entender a importância de ecossistemas urbanos nas mais diversas esferas e considerar como dignos de ações de conservação e educação ambiental, pois a urbanização cresce cada vez mais.

4.2 Aspectos da efetividade de gestão

Áreas protegidas são utilizadas em todo mundo para conservar a biodiversidade, mas a simples criação destas áreas não garante o cumprimento de seus objetivos. Desta forma, uma gestão eficaz é fundamental (Leberger et al., 2020), uma vez que a criação e manutenção de áreas protegidas podem envolver diversos conflitos (Dantas, 2016). A gestão de áreas protegidas engloba uma rede complexa de fatores ambientais, socioeconômicos e de governança, esta que envolve diversos atores sociais. Gerir áreas protegidas requer o uso de ações específicas adequadas ao contexto local. Avaliação da efetividade de gestão é definida como a avaliação de quão bem a área protegida está sendo gerenciada, especialmente até quando a gestão está protegendo valores e alcançando metas e objetivos (Hockings, 2006).

Ainda que os métodos de avaliação da efetividade de gestão não sejam feitos pensando no contexto urbano, avaliar a gestão de áreas urbanas é fundamental para que tais áreas possam cumprir sua função social aliada à conservação da biodiversidade. Existem diversos métodos que avaliam a gestão a partir de dados quantitativos e qualitativos que expõem a realidade local, levantando pontos fortes e fracos, bem como oportunidades e desafios e conseqüentemente, investir e priorizar ações pontuais, mudança ou adaptações de estratégias locais, ou mesmo políticas públicas (Peixoto, 2013). Dentre os métodos, o RAPPAM (Ervin, 2003) já foi utilizado em mais de 20 países, como Indonésia, Gana, Chile, Butão, China, Romênia, Rússia e África do

Sul, Bulgária, Senegal, Nova Guiné, sendo um dos mais utilizados no mundo (WWF-Brasil, 2016).

O RAPPAM é um método que pode ser modificado pensando em diversos contextos, cujas adaptações já foram feitas diversas vezes, como mostrado por Lu et al., (2012), De Almeida et al., (2016), Barreto e Drummond (2017), Prestes et al., (2018), dentre outros. O RAPPAM foi adaptado e aplicado no Brasil pela primeira vez em 2004, visando avaliar a efetividade de gestão de 32 UCs do estado de São Paulo (WWF-BRASIL et al., 2004). No geral, o RAPPAM já foi aplicado no Brasil nos âmbitos federal e estadual em cerca de 500 UCs (WWF-BRASIL, 2016), contudo, ainda não foi aplicado em áreas urbanas. O RAPPAM oferece ferramentas aos formuladores de políticas, as quais levam à proteção de florestas e à formação de redes viáveis de UCs (Ervin, 2003). A aplicação do questionário é feita com gestores e funcionários que conhecem a realidade da área protegida avaliada.

Neste trabalho, a aplicação do RAPPAM adaptado, visando a adequação no contexto urbano apresentou uma média efetividade de gestão (Figura 39) nas áreas avaliadas (exceto o PEP), seguindo o mesmo resultado obtido na avaliação de efetividade de UCs Federais de 2012 (WWF-Brasil & ICMBio, 2012), que também mostraram valores médios de efetividade de gestão. Para áreas fragmentos de vegetação urbanos, a eficiência de gestão deve ser maior em países menos desenvolvidos, onde esses espaços estão ameaçados pelo crescimento urbano desordenado (Giacon et al., 2022). O PEP, única área que apresenta efetividade alta, demonstra que mesmo áreas artificiais, decorrentes de processos destrutivos como assoreamento (Sartori e Silva, 2018), podem cumprir sua função socioambiental plenamente.

Por estar conectado com a lagoa da Pampulha, o PEP apresentou o maior número de espécies no levantamento realizado, além dos monitoramentos ambientais que ocorrem na Lagoa da Pampulha constantemente (uma vez instituído pelo Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha - PROPAM, Lei nº 9037/2005) contribuírem para maior conhecimento sobre a biodiversidade local. Além da parte ambiental, o PEP possui uma das melhores infraestruturas entre os parques da cidade há anos, assim como descrito por Netto e Pimentel (2011). Com isso, possui infraestrutura suficiente para realizar diversas ações e eventos socioculturais que vão desde iniciativas de educação ambiental até festivais de música (Netto e Pimentel, 2011; PBH, 2023). Sendo um ponto turístico devido à sua proximidade com o

complexo arquitetônico da Pampulha, tombado pela UNESCO como patrimônio mundial, recebe visitantes constantemente, demandando uma maior disponibilidade de recursos.

De modo geral, este estudo mostra que os elementos planejamento e insumos foram os que mais contribuíram para a efetividade das áreas verdes (Tabela 6). Planejamento é um dos principais elementos que contribuem para a efetividade de gestão das UCs onde o RAPPAM foi aplicado (WWF-Brasil e ICMBio, 2012; WWF, 2016). Contudo, deve-se destacar que as áreas da Pampulha carecem de documentos técnicos que expressem os objetivos gerais e específicos, uma vez que a gestão necessita de um norte para funcionar. Muitas das áreas analisadas sequer possuem documentos de criação e, apesar da necessidade de uma gestão direcionada para conservar fragmentos tão importantes para a cidade, essas áreas caem numa administração intuitiva.

Além disso, uma gestão efetiva se faz com recursos humanos e financeiros adequados. Os insumos, que contemplam recursos humanos e financeiros, obteve resultados altos se comparados com as UCs federais (WWF-Brasil e ICMBio, 2012; WWF, 2016). Os resultados que mais contribuíram positivamente para a média de insumos foram comunicação e informação e infraestrutura e o destaque negativo é atribuído ao módulo recursos financeiros (Tabela 6), esta que é uma tendência observadas nas UCs onde o RAPPAM foi aplicado. No geral, o principal problema enfrentado na gestão das UCs é a destinação insuficiente de recursos financeiros (Godoy e Leuzinger, 2015; Coutinho-Júnior et al., 2016), fator que influencia em diversos outros. O Brasil, que detém grande parte da biodiversidade mundial em seu território, é um dos países que têm menos funcionários por hectares de áreas protegidas e menos recursos financeiros (Pádua, 2011).

Desta forma, além dos recursos financeiros, os resultados aqui apresentados evidenciam que os recursos humanos não são suficientes para a gestão adequadas, um fator que recai sobre a vulnerabilidade de sistema (Figura 20). A falta de pessoal recai sobre a vulnerabilidade do sistema, uma vez que o maior fator de vulnerabilidade é a dificuldade de contratação (Figura 12). Esse fator é evidenciado pois são apenas três gerentes para 12 áreas analisadas, excetuando-se o PEP, a EEco-UFMG e a Zoobotânica, que contam com gestores exclusivos. Contudo, este fator não se restringe aos gestores, mas também aos funcionários diversos, mesmo na EEco, que conta com somente dois funcionários efetivos, incluindo o gestor, para administrar uma área de 114 hectares.

Uma gestão, bem como seu planejamento, se faz de acordo com os recursos humanos disponíveis, além de diretrizes encontradas em documentos específicos. Todos os parâmetros analisados no planejamento da gestão obtiveram valores baixos (Figura 28), especialmente por não possuírem documentos de gestão (planos de manejo ou semelhante) os quais são norteadores no estabelecimento de regras e diretrizes para gerir essas áreas. Para o SNUC (art.2, XVII) um plano de manejo é um documento técnico fundamentado nos objetivos gerais, funcionando como guia, o qual estabelece zoneamento e normas para presidir o uso da área e manejo dos recursos naturais, bem como estruturas físicas necessárias à gestão. No geral, muitas delas sequer possuem documentos específicos de criação detalhados com seus objetivos, tornando extremamente difícil a realização de atividades cotidianas no local. Apenas a EEco-UFMG possui plano de manejo já publicado.

No SNUC, o Plano de Manejo e o Conselho Gestor são importantes instrumentos de gestão das UCs. Contudo, a maior parte das Unidades de Conservação Brasileiras não possui plano de manejo e, ainda que não seja o comparativo ideal para fragmentos urbanos, é um problema que implica no não cumprimento dos objetivos de manejo, fragilizando a gestão de áreas que são ambientalmente e socialmente relevantes (Santana et al., 2020). O Decreto 4.340/2002, que regulamente os artigos do SNUC, prevê a obrigatoriedade de estabelecer um roteiro metodológico básico para a elaboração dos Planos de Manejo (Art.14) e, apesar das áreas analisadas não pertencerem ao SNUC, algumas diretrizes podem servir de base para ações de manejo e a consequente gestão efetiva.

Mesmo na ausência de documentos de gestão, a comunidade possui uma relação harmônica com a gestão, mas não participa efetivamente das decisões e os documentos existentes não foram elaborados com base na participação social (Figura 30). A ausência de um conselho implementado e efetivo na maioria das áreas analisadas neste trabalho é um destaque negativo (Figura 32). No SNUC, a depender da categoria da UC de Proteção Integral ou de Uso Sustentável, existe a implantação de um conselho consultivo ou deliberativo. O SNUC tende a valorizar a participação da sociedade em seus processos de criação, bem como na criação de conselhos, a partir de uma abordagem ecossistêmica, de integração com o entorno. Assim, o conselho gestor é uma atitude democrática, onde o poder decisório é descentralizado e exercido por representantes de diversas esferas sociais (Santana et al., 2020).

A partir da ideia de integração social na gestão de áreas protegidas, é prudente dizer que pesquisas científicas realizadas nesses territórios são de fundamental importância para que o conhecimento não se limite à gestão, mas seja devolvido para a sociedade. Assim como o conhecimento popular, que deve ser integrado ao planejamento. Contudo, grande parte das áreas protegidas não objetivam pesquisas científicas (Xavier, 2018), e este trabalho mostra que no geral, o conhecimento tradicional e/ou popular é deixado de lado pela gestão das áreas da Pampulha (Figura 34), mesmo que as áreas urbanas se encontrem alojadas na sociedade.

Não buscar o conhecimento através de diversas fontes acarreta numa escassez de informações relacionadas aos aspectos sociais e ambientais, a qual compromete as atividades necessárias à gestão, contribuindo negativamente para sua efetividade. Para Mikich (2006) para subsidiar toda e qualquer ação de manejo a ser desenvolvida numa UC é fundamental informações corretas e atualizadas, ou seja, desenvolver pesquisas nas UCs e seu entorno é de suma importância para sua manutenção a curto, médio e longo prazo. Struhsaker (2002 apud Mikich 2006) cita que sem estudos científicos e monitoramento, a avaliação da efetividade das UCs se torna subjetiva.

Uma vez localizadas no perímetro urbano, as áreas verdes possuem uma imensa responsabilidade social sobre a conscientização da população acerca dos aspectos naturais e do desenvolvimento sustentável. Contudo, sustentabilidade foi o elemento com menor valor entre os demais (Tabela 6). Apenas áreas da Zoobotânica e da EEco-UFMG realizam ações de educação ambiental rotineiramente. A área da Zoobotânica conta com um zoológico e jardim botânico abertos à visitação, com diversas ações de educação ambiental realizadas pela FPMZB (PBH, 2023) e a EEco, que promove atividades de extensão voltadas principalmente para educação ambiental, chega a receber cerca de 10000 visitantes anualmente, principalmente o público estudantil, fomentando diversas discussões de questões socioambientais (Plano De Manejo EEco-UFMG, 2022).

É necessário que as cidades e seus espaços busquem autossuficiência através de medidas sustentáveis. A ONU, fomenta um desenvolvimento sustentável através dos 17 ODS, os quais são sumariamente aplicáveis em contextos urbanos, onde a maioria das pessoas reside. Contudo, as áreas protegidas aqui analisadas não mostraram comprometimento com medidas mais saudáveis ambientalmente e que podem ser usadas como modelo para a população, como observado no

elemento sustentabilidade. Mas, a título de esclarecimento, é sabido que a falta de recursos, tanto humanos quanto financeiros, dificulta a busca pela sustentabilidade e autossuficiência.

Apesar de grande parte dos argumentos aqui expostos de basearem no que dita o SNUC, as áreas estudadas não se enquadram no sistema, pois não podem ser consideradas Parques Naturais Municipais (art. 11, § 4º). O sistema municipal que, em teoria, respalda essas áreas trabalho ainda é vago. Não existem definições e regras para categorizar as áreas municipais em parques municipais, parques ecológicos ou simplesmente parques, não sendo estas nomenclaturas definidas por instrumentos legais. É imprescindível que essas áreas sejam inseridas em um sistema unificado e que sejam reconhecidas pelo valor socioambiental que possuem, e por isso, as contribuições do mosaico são diversas, a partir do compartilhamento dos esforços e conhecimento, sendo que a unificação dessas áreas em um sistema eleva a efetividade de gestão (Machado, 2007).

4.3 Contribuição da gestão integrada para a conservação das áreas protegidas urbanas e na efetividade de gestão

Um dos meios mais efetivos de conservação da natureza é o estabelecimento de áreas protegidas. Estima-se que áreas protegidas preenchem 16% da cobertura terrestre (UNEP-WCMC, 2023), número que aumenta ao longo dos anos, inclusive no Brasil. Mesmo assim, os países latino-americanos e caribenhos possuem a maior taxa de declínio populacional das espécies, com 94% entre 1970 e 2018 (WWF, 2022). Com isso, apesar dos esforços mundiais para frear a perda das espécies e dos recursos naturais, o declínio da biodiversidade continua (Mace et al., 2018). Nesse sentido, o estabelecimento de áreas protegidas como medida de conservação da biodiversidade já não é suficiente.

O avanço da perda de habitat, bem como ameaças que não respeitam limites geográficos, tendem a isolar cada vez mais as áreas naturais, culminando na perda de espécies (Kremen e Merenlender, 2018). As mudanças climáticas, por exemplo, tendem a alterar o clima dos biomas de diversas áreas protegidas ao longo do tempo (Loarie et al., 2009). Para Kremen e Merelender (2018), a conservação deve ser pensada de maneira integrada, em escala de paisagem e não simplesmente relegar a natureza a um número limitado de áreas protegidas, estas que estarão condenadas, se deixadas como ilhas de habitat isoladas, à desertos biológicos.

A partir da necessidade de estratégias para reduzir a perda da biodiversidade mundialmente, no ano de 2010, durante a 10ª Conferência das Partes (COP 10) da CDB, realizada em Nagoya, província de Aichi, no Japão, as partes definiram 20 metas para salvaguardar a biodiversidade, denominadas metas de Aichi. As partes concordaram em juntas implementar as 20 metas até 2020. Na meta de número 11, a CDB propõe uma conservação integrada nas paisagens, por meio de gerenciamento eficiente e equitativo, ecologicamente representadas, com sistemas de áreas protegidas e Outras Medidas Efetivas de Conservação Baseadas em Área (sigla OMECs, do inglês Other Effective Area-Based Conservation Measures).

Apesar do estabelecimento das metas em 2010, somente no ano de 2018 na COP 14 da CDB, as partes definiram o conceito de OMECs, na Decisão 14/8:

“Uma área geograficamente definida que não seja uma área protegida (*stricto sensu*), que seja governada e gerida de modo a alcançar resultados positivos e sustentáveis em longo prazo para a conservação *in situ* da biodiversidade, com funções e serviços ecossistêmicos associados e, quando aplicável, com valores culturais, espirituais, socioeconômicos e outros valores localmente relevantes.” (Decisão 14/8 da CDB).

O estabelecimento de OMECs traz a visão sobre a necessidade de mudar o modelo atual de conservação de áreas isoladas para a áreas pertencentes a um sistema, interligadas entre si sobre um modelo gestão integrada de áreas protegidas, pertencentes à diferentes esferas governamentais (Kremen e Merelender, 2018; IUCN-WCPA, 2019). Para uma área ser considerada uma OMEC, quatro critérios são expostos na Decisão 14/8 da CDB:

- **Critério A:** A área não é atualmente reconhecida como uma área protegida.
- **Critério B:** A área é espacialmente definida, governada e gerida.
- **Critério C:** A área provê uma contribuição sustentável e efetiva para a conservação *in situ* da biodiversidade, não sendo este, necessariamente, seu objetivo principal.
- **Critério D:** A área possui funções e serviços ecossistêmicos associados e valores culturais, espirituais, socioeconômicos e outros valores relevantes em nível local.

Diante disso, as OMECs são uma oportunidade de conservação ambiental em áreas geridas por esferas públicas e/ou privadas, não reconhecidas formalmente como protegidas e que não tem, necessariamente, a conservação da biodiversidade como objetivo principal, mas

protegem a natureza e os valores socioculturais associados em algum grau. As OMECs podem contribuir para sistemas de conservação ecologicamente representativos, conectados e integrados a paisagens terrestres e marinhas mais amplas (IUCN-WCPA, 2019). Além disso, as OMECs são uma alternativa para proteger espécies e ecossistemas que não são bem conservados nas áreas protegidas formais (Alves-Pinto et al., 2021).

Uma vez que o SNUC não respalda as áreas intraurbanas da Pampulha e o SMAP-BH ainda não é funcional, as OMECs surgem como uma alternativa complementar ao SNUC no que diz respeito à conservação da biodiversidade, ao dar a devida importância para áreas que exercem um papel fundamental na conservação a longo prazo, mas que não são devidamente reconhecidas. Deste modo, reconhecer as áreas intraurbanas verdes da Pampulha como OMECs, resulta na conservação de ecossistemas fragilizados que necessitam, cada vez mais, manter sua integridade, como o Cerrado e a Mata Atlântica, além dos aspectos socioculturais associados. A conservação de OMECs e a gestão integrada dos Mosaicos, são iniciativas que visam a manutenção de espécies e ecossistemas de maneira perpétua, através da gestão de paisagens e territórios abrangentes.

O reconhecimento destas áreas urbanas como OMECs garante também a inclusão de áreas de propriedade privada nesse modelo de gestão, o que é inclusive incentivado pelas diretrizes estabelecidas pela IUCN (2019). As RPEs já citadas neste trabalho, constituem territórios de oportunidades, visto que possuem 14,31 hectares de vegetação (Tabela 3) e que estão próximas ou conectadas às áreas do futuro mosaico, como por exemplo a RPE Clube da Usiminas AEU que é conectada ao Parque Elias Michel Farah. Deste modo, a inclusão de novas áreas é de grande interesse do Mosaico da Pampulha aqui proposto, garantindo que este seja um instrumento de gestão forte e reconhecido, a partir da união das esferas pública e privada.

A efetividade de gestão aumenta a partir do momento em que áreas protegidas estão interligadas num mesmo sistema de gerenciamento (Machado, 2007) e, deste modo, o estabelecimento de um Mosaico, bem como o reconhecimento destas áreas como OMECs, é uma estratégia para mitigar os impactos causados pelas vulnerabilidades e pressões que incidem sobre as áreas da Pampulha. A busca pela implementação de uma gestão integrada através de um sistema unificado facilita o compartilhamento de ações e informações entre os gestores, garantindo uma maior eficiência no processo. Também, a minimização de impactos

socioambientais e estratégias para o manejo dessas áreas, seria otimizado pelo debate coletivo e decisões conjuntas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Áreas verdes urbanas fornecem inúmeros benefícios ambientais e sociais. Nos últimos anos, o debate sobre infraestrutura verde vem se tornando cada vez mais relevante. A região da Pampulha abriga uma rica biodiversidade e importantes recursos hídricos, cuja conservação está diretamente relacionada à qualidade de vida da população de Belo Horizonte. A proposição destas áreas para compor o mosaico, além de se basear na oportunidade para a conservação da biodiversidade urbana, também se justifica por compartilharem a mesma bacia hidrográfica (Ribeirão do Onça, no Alto Rio das Velhas), pela importância cultural de um patrimônio tombado pela UNESCO e pelo grande potencial de manutenção de serviços ecossistêmicos, como para mitigar os impactos das enchentes e aumento do bem-estar social.

Apesar de o SNUC se basear na CDB e esta, por sua vez, se basear numa abordagem ecossistêmica, muitas áreas protegidas no Brasil não dispõem de uma gestão integrada com o entorno, ocasionando desafios diversos. As áreas analisadas neste trabalho possuem desafios que são comuns entre si, como incêndios de origem antrópica, presença de espécies exóticas invasoras, criminalidade e outros. As Áreas Verdes Protegidas da Pampulha carecem de respaldo legal para que sua permanência seja garantida ao longo do tempo, bem como diretrizes específicas para sua gestão e mitigação dos impactos causados pela urbanização. Mesmo assim, a metodologia do RAPPAM evidenciou pontos importantes de melhoria, além de diversas oportunidades que uma gestão integrada pode oferecer para estas áreas urbanas.

Mesmo que algumas áreas possuam mais informações e maior extensão em área protegida, áreas verdes menores e mais urbanizadas também têm grande potencial de contribuição para a efetividade do Mosaico, como conjunto de áreas protegidas. Um trabalho integrativo pode restaurar paisagens, promover ações de prevenção e combate a incêndios de forma consonante, desenvolver ações de pesquisa, extensão e educação, dentre outros aspectos. Ademais, a participação social na criação e gestão de áreas protegidas urbanas facilita a gestão e diminui pressões causadas pelo uso público.

Além da gestão integrada, o reconhecimento destas áreas como OMECs, um debate cada vez mais crescente no Brasil e no mundo, garante o reconhecimento internacional e evidencia as

contribuições das áreas urbanas para a conservação da biodiversidade e para o bem-estar social, culminando na sua proteção e diminuindo pressões decorrentes da urbanização, como a especulação imobiliária. Espera-se que os dados e argumentos aqui expostos sejam suficientes para demonstrar a importância dessas áreas para o ecossistema urbano e que a gestão integrada e o reconhecimento como OMECs, compactuem com a efetividade de gestão e com a proteção de seus aspectos socioambientais. Por fim, a parceria entre a Prefeitura de Belo Horizonte, por meio da Fundação de Parques e Zoobotânica, e a Universidade Federal de Minas Gerais, por meio da Estação Ecológica da UFMG, busca ser inspiradora para a difusão do importante modelo de gestão integrada no miolo urbano, a partir desta iniciativa.

REFERÊNCIAS

- ALHARBI, W., & PETROVSKII, S. Effect of complex landscape geometry on the invasive species spread: invasion with stepping stones. **Journal of Theoretical Biology**. v. 464, p. 85-97, 2019.
- ALMEIDA, A. A. De. **O Mosaico do Baixo Rio Negro: Conservação da Biodiversidade e Sustentabilidade na Amazônia**. 2014. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade De Brasília- UNB, Brasília, DF, 2014.
- ALVES DE LIMA, B. A. **A promoção de habitação social por meio da reabilitação de edifícios vazios e subutilizados no Centro de São Paulo: uma abordagem socioambiental**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2016.
- ALVES, J. (2017). **A fauna de morcegos da Estação Ecológica - UFMG**. Ciências Biológicas-ICB-UFMG. Belo Horizonte, MG. 46p.
- ALVES-PINTO, H.; GELDMANN, J.; JONAS, H.; MAIOLI, V.; BALMFORD, A.; EWA LATAWIEC, A.; CROUZEILLES, R.; STRASSBURG, B. Opportunities and challenges of other effective area-based conservation measures (OECMs) for biodiversity conservation. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 19, n. 2, p. 115–120, 2021.
- ANDERSSON, E., BARTHEL, S.; AHRNÉ, K. Measuring Social–Ecological Dynamics Behind the Generation of Ecosystem Services. **Ecological Applications**, v. 17, n. 5, p. 1267–1278, 2007.
- ARRUDA, M. B. Corredores Ecológicos no Brasil: o enfoque ecossistêmico na implementação da Convenção da Biodiversidade. In: ARRUDA, M. B. (Org.). **Gestão integrada de ecossistemas aplicada a corredores ecológicos**. 2. ed. Brasília: MMA /IBAMA, 2006, Capítulo 1, p. 19-49.
- BARBOSA, K. V. DE C.; KNOGGE, C.; DEVELEY, P. F.; JENKINS, C. N.; UEZU, A. Use of small Atlantic Forest fragments by birds in Southeast Brazil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, n. (1), p. 42–46, 2017.
- BARRETO, C. G. & DRUMMOND, J. A. L. Strategic planning in Brazilian protected areas: uses and adjustments, **Journal of Environmental Management**, v. 200, p. 79-87, 2017.
- BATISTA, A. C. G. **Análise dos impactos gerados pelo adensamento urbano na bacia do córrego olhos d’água e elaboração de proposta de intervenção**. 2021. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2021.
- BELO HORIZONTE. Diário Oficial do Município. **Decreto Municipal n.º 12.830**, de 31 de agosto de 2007. Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, imóveis situados nas Vilas Indaiá e São Francisco e no bairro São Francisco, nesta capital.

BELO HORIZONTE. Diário Oficial do Município. **Lei Municipal nº 10.879**, de 27 de novembro de 2015. Institui o Sistema Municipal de Áreas Protegidas de Belo Horizonte e dá outras providências.

BELO HORIZONTE. Diário Oficial do Município. **Lei Municipal nº 8.511**, de 25 de março de 2003. Cria o Parque Ecológico e Cultural Enseada das Garças e dá outras providências.

BELO HORIZONTE. Diário Oficial do Município. **Lei Municipal nº 9.095**, de 26 de setembro de 2005. Dá o nome de Parque Fernando Sabino à área que menciona.

BELO HORIZONTE. Diário Oficial do Município. **Lei Municipal nº 9037**, de 14 de janeiro de 2005. INSTITUI O PLANO DE AÇÃO - Programa de Recuperação e Desenvolvimento Ambiental da Bacia da Pampulha - PROPAM - em Belo Horizonte, e regulamenta as ades da bacia da Pampulha, da Pampulha e Trevo, em conformidade com as leis nºs 7.165/96 e 7.166/96.

BELO HORIZONTE. Diário Oficial do Município. **Portaria nº 0023**, de 02 de agosto de 2013. Dispõe sobre normas de conduta e regras de utilização pública dos parques administrados pela Fundação de Parques Municipais.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV. 2006, 176 p

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. **Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change**. Cambridge: Cambridge University Press, Cambridge, UK, (Eds.). 2003, 393 p.

BEZERRA-NETO, J. F. & PINTO-COELHO, R. M. A morfometria e o estado trófico de um reservatório urbano: Lagoa do Nado, Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 285-290, 2002.

BDEVAN, I. L.; GON, C. W.; COELHO, A. **Ocorrência Da Invasora Leucaena Leucocephala Na Regional**. VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Anais... 2016.

BRASIL. **Lei n.º 9.985**, de 18 de julho de 2000. Diário Oficial da União, 2000. p. 1- 6, 19 de jul. de 2000. Seção I. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRITO, F. S. R. de; Função social do engenheiro sanitário (1909). In: **Economia Sociologia e Moral, Obras Completas**, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, vol. XXII, 1943.

BRUN, F. G. K.; BRUN, E. J.; LONGHI, S. J.; GORENSTEIN, M. R.; MARIA, T. R. B. C.; RÊGO, G. M. S.; HIGA, T. T. Vegetação arbórea em remanescentes florestais urbanos: Bosque do Lago da Paz, Dois Vizinhos, PR. **Pesq. flor. bras.**, Colombo, v. 37, n. 92, p. 503-512, 2017.

BRUNO, M., GARCIA, F. C., SILVA, A, P, G, D. Levantamento da quiropterofauna do Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado, Belo Horizonte, MG, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 17, n. 1, p. 877-884, 2011.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 1, p. 71-82, 2001.

CARRUS, G.; SCOPELLITI, M.; LAFORTEZZA, R.; COLANGELO, G.; FERRINI, F.; SALBITANO, F.; ... SANESI, G. Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas. **Landscape and Urban Planning**, v. 134, p. 221–228, 2015.

CAVIN, J.S. Beyond prejudice: conservation in the city. A case study from Switzerland. **Biological Conservation**, v. 166, p. 84–89, 2011.

CBD. **Decision 14/8, Protected areas and other effective area-based conservation measures.** (OECMs) Convention on Biological Diversity (CDB), Conference of Parties, 14th (CoP-14), Sharm El-Sheikh, Egypt, p. 17-29. 2018.

CILLIERS, S., CILLIERS, J., LUBBE, R., & SIEBERT, S. Ecosystem services of urban green spaces in African countries: perspectives and challenges. **Urban Ecosystems**, v. 16, n. 4, p. 681–702, 2012.

COELHO, B. H. Da SILVA. Evolução Histórica e Tendências das Áreas Naturais Protegidas: De Sítios Sagrados aos Mosaicos de Unidades De Conservação. **Diversidade e Gestão**, v. 2, n. 2, p. 106-121, 2018.

COLLINS, J. P.; KINZIG, A.; GRIMM, N. B.; FAGAN, W. F.; HOPE, D.; WU, J.; BORER, E. T. A New Urban Ecology: Modeling human communities as integral parts of ecosystems poses special problems for the development and testing of ecological theory. **American Scientist**, v. 88, n. 5, p. 416–425, 2000.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS – CBH RIO DAS VELHAS, **Unidade Territorial Estratégica Ribeirão Onça: Plano Diretor de Recursos Hídricos.** 2016. Disponível em:
https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/arquivos/uploads/2016/04/07_cartilha_onca_225x27cm_2016_04_13_issuuu-2.pdf. Acesso em: 10 set. 2023.

COSTA, S. A. P.; ÁLVARES, L. C.; MACIEL, M. C.; TEIXEIRA, M. C. V.; COIMBRA, V. B. C.; SIMÃO, K. M. C.; PERNA, S. A.; GODINHO, L. R. Os Espaços Livres na Paisagem de Belo Horizonte. **Paisagem Ambiente: ensaios**, v. 26, p. 51–72, 2009.

COUTINHO JÚNIOR, J. A.; OLIVEIRA, F. M. de.; GOMES, P. I. J. O processo brasileiro de criação, implantação e manejo de unidades de conservação ambiental: o caso do Parque Estadual da Lapa Grande, em Montes Claros – MG. **Revista Desenvolvimento Social**, v. 18, n. 1, p. 123–134, 2020.

D´AMICO, A. R.; CORTES-FIGUEIRA, J. E.; CÂNDIDO-JR, J. F.; DRUMOND, M. A. Environmental diagnoses and effective planning of Protected Areas in Brazil: Is there any connection? **PLoS ONE**, v. 15, n.12, 2020

DANTAS, M. B. **Direito ambiental de conflitos**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016, 303 p.

DE ALMEIDA, L. T.; OLÍMPIO, J. L. S.; PANTALENA, A. F.; DE ALMEIDA, B. S.; DE OLIVEIRA SOARES, M. (2016). Evaluating ten years of management effectiveness in a mangrove protected area. **Ocean & Coastal Management**, v. 125, p. 29–37, 2016.

DEARBORN, D. C., & KARK, S. Motivations for Conserving Urban Biodiversity. **Conservation Biology**, v. 24, n. 2, p. 432–440, 2010.

DEARBORN, D. C., & KARK, S. Motivations for Conserving Urban Biodiversity. **Conservation Biology**, v. 24, n. 2, p. 432–440, 2010.

DIAS, D. F. **Comunidade de aves do campus Pampulha da UFMG: o que mudou em 26 anos?**. TCC. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2008.

DÍAZ, I. & ARMESTO, J. La Conservación de Aves Silvestres en Ambientes Urbanos de Santiago. **AMBIENTE Y DESARROLLO**, v. 19, n. 2, p. 31-38, 2003.

DIMOUDI, A.; KANTZIOURA, A.; ZORAS, S.; PALLAS, C.; KOSMOPOULOS, P.. Investigation of urban microclimate parameters in an urban center. **Energy and Buildings**, v. 64, p. 1–9, 2013.

DRI, G. F. **O Impacto da Fragmentação e Perda de Habitat na Diversidade de Aves em Ambientes Urbanos**. 2020. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Animal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2020.

DUDLEY, N. Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. **IUCN**: Gland, Switzerland, (ed.) 2008, 86p.

DUMONT, M. S.; CAILLAUX, M. A. L. **Levantamento da Ictiofauna dos Parques Urbanos de Belo Horizonte**. TCC. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2019.

ERVIN, J. Metodologia para Avaliação Rápida e a Priorização do Manejo de Unidades de Conservação (RAPPAM). São Paulo, SP, WWF-Brasil. 2003. (Tradução WWF-Brasil.).

FAHRIG, L. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 34, n. 1, p. 487–515, 2003.

FAHRIG, L. Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 34, n. 1, p. 487–515, 2003.

FARIAS, A. R.; MINGOTI, R.; DO VALLE, L. B.; SPADOTTO, C. A.; LOVISI FILHO, E. Comunicado Técnico: **Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil**. Gestão Territorial: Campinas, SP, 2017. 5 p.

FERNANDES, H. A. **Os impactos do desenvolvimento urbano na drenagem do bairro Caiçaras - Belo Horizonte - MG.** 2010. Monografia (Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2010.

FERREIRA, V. C. M. **Estrutura populacional e expansão clonal do bambu *Phyllostachys aurea* (Poaceae) numa fronteira cerrado s.s. - mata semi-decidua.** TCC. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

FONSECA, S. N.; RIBEIRO, J. H. C.; CARVALHO, F. A. Estrutura e diversidade da regeneração arbórea em uma floresta secundária urbana (Juiz de Fora, MG, Brasil). **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 3, p. 307-315, 2013.

FREIRE, P. Educação e mudança. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FUNDAÇÃO DE PARQUES MUNICIPAIS E ZOOBOTÂNICA. **Plano de Manejo do Parque Municipal Ursulina Andrade Mello – Diagnóstico de Fauna**, 2021 (em elaboração).

FUNDAÇÃO DE PARQUES MUNICIPAIS E ZOOBOTÂNICA. **Plano de Manejo do Parque Municipal Ursulina Andrade Mello – Vegetação e Flora**, 2021 (em elaboração).

GODOY, L. R. da C. & LEUZINGER, M. D. O Financiamento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação no Brasil. Características e tendências. **Revista de Informação Legislativa (online)**, v. 52, n. 206, p. 223-243, 2015.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E., & BARTON, D. N. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. **Ecological Economics**, v. 86, p. 235–245, 2013.

GONÇALVES, G.M. & MARASCHIN, C. Avaliação das Desigualdades de Acesso a Áreas Verdes Públicas Através do Modelo de Oportunidade Espacial, **Projectare**, v. 2 n. 12, p. 123-139, 2021.

HADDAD, N. M.; BRUDVIG, L. A.; CLOBERT, J.; DAVIES, K. F.; GONZALEZ, A.; HOLT, R. D., ... TOWNSHEND, J. R. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v. 1, n.2, p. 1-9, 2015

HÄYHÄ, T., & FRANZESE, P. P. Ecosystem services assessment: A review under an ecological-economic and systems perspective. **Ecological Modelling**, v. 289, p. 124–132, 2014.

HOCKINGS, M., STOLTON, S., LEVERINGTON, F., DUDLEY, N. AND COURRAU, J. **Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas.** 2nd edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 2006, 105 p.

HORTA, M. B.; BHAKTI, T.; CORDEIRO, P. F.; CARVALHO-RIBEIRO, S. M.; FERNANDES, G. W.; GOULART, F. F. Functional connectivity in urban landscapes promoted by *Ramphastos toco* (Toco Toucan) and its implications for policy making. *Urban Ecosystems*, v. 21, n. 6, p. 1097–1111, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. BELO HORIZONTE. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>. Acesso em 10 set. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Introdução ao sensoriamento remoto. Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos, SP. 2001. Disponível em <http://www3.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/apostila.htm>. Acesso em: 10 set. 2023.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE IPCC. Synthesis Report of The IPCC Sixth Assessment Report (Ar6). **Longer Report**. p. 85, 2023.

INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE – IUCN. **Urban protected areas: profiles and best practice guidelines**. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 22. IUCN: Gland, 2014.

IUCN-WCPA. Task Force on OECMs, **Recognising and reporting other effective area-based conservation measures**. Gland, Switzerland: IUCN, 2019.

IVES, C. D.; LENTINI, P. E.; THRELFALL C. G.; ILKIN, K. Cities are hotspots for threatened species. **Global Ecology and Biogeography**, v. 25, n. 1, p. 117–26, 2016.

KAMINO, L. H. Y. Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais: Flora vascular e estudo comparativo de sua estrutura arbórea com as de outros fragmentos florestais da Apa-Sul, MG. 2002. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2002.

KNAPP, S.; KÜHN, I.; MOSBRUGGER, V.; KLOTZ, S. Do protected areas in urban and rural landscapes differ in species diversity? **Biodiversity Conservation**, v. 17, n:7, p. 1595-1612, 2008.

KNOGGE, C.; JENKINS, C. N.; UEZU, A. Use of small Atlantic Forest fragments by birds in Southeast Brazil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, n. 1, p. 42–46, 2017.

KONDO, M.; FLUEHR, J.; MCKEON, T.; BRANAS, C. Urban Green Space and Its Impact on Human Health. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 3, p. 1-28.

KREMEN, C. & MERENLENDER, A. M. Landscapes that work for biodiversity and people. **Science**, v. 362, n. 6412, 2018.

LEBERGER, R.; ROSA, I. M. D.; GUERRA, C. A.; WOLF, F.; PEREIRA, H. M. Global patterns of forest loss across IUCN categories of protected areas. **Biological Conservation**, v. 241, p. 1-8, 2019.

LIMA-RIBEIRO, M. DE S. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 2, p. 535–545, 2008.

LINO, C.F. Reserva Ecológica Integrada da Serra do Paranapiacaba, Vale do Ribeira, SP. Proposta técnica do Instituto Florestal de São Paulo, 1992.

LLARDENT, L.R.A. Zonas verdes y espacios libres en la ciudad. **Inst. de Estudios de Administración Local**. Madri, 1982, 538p.

LOARIE, S. R.; DUFFY, P. B.; HAMILTON, H.; ASNER, G. P.; FIELD, C. B.; ACKERLY, D. D. The velocity of climate change. **Nature**, v. 462, n. 7276, p. 1052–1055, 2009.

LOWE S.; BROWNE M.; BOUDJELAS S.; DE POORTER M. **100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database**. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) -World Conservation Union (IUCN), 2000, 12p.

LU, D. J.; KAO, C. W.; CHAO, C. L. Evaluating the Management Effectiveness of Five Protected Areas in Taiwan Using WWF's RAPPAM. **Environmental Management**, v. 50, n. 2, p. 272–282, 2012.

MACE, G. M.; BARRETT, M.; BURGESS, N. D.; CORNELL, S. E.; FREEMAN, R.; GROOTEN, M.; PURVIS, A. Aiming higher to bend the curve of biodiversity loss. **Nature Sustainability**. v. 1, p. 448–451, 2018.

MACEDO, L. S. V.; JACOBI, P. R. Subnational politics of the urban age: evidence from Brazil on integrating global climate goals in the municipal agenda. **Palgrave Commun**, v. 5, n. 18, p. 1-15 2019.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 15 Ed., São Paulo: Malheiros, 2007, 1111p

MACHADO, R. B.; NETO, M. B. R.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativa de perda da área do Cerrado Brasileiro**. Relatório Técnico. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004.

MAFIA, P. O.; OLIVEIRA, E. G. de.; BARÇANTE, L. Avifauna do Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado, Belo Horizonte, Minas Gerais. **Atualidades Ornitológicas (online)**, n. 165, p. 36-39, 2012.

MAGALHÃES, D. M. **Análise dos espaços verdes remanescentes na mancha urbana conurbada de Belo Horizonte-MG apoiada por métricas de paisagem**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2013.

MAIA, C.; DIAS, L.; DIAS, L. O. B.; VIEIRA, G. L. A qualidade da água de nascentes e cursos fluviais de baixa ordem como indicador de desafios de gestão de parques urbanos em Belo Horizonte/MG. **Caderno de Geografia**, v. 31, n. 64, p. 91-119, 2021.

MANUELZÃO – UFMG. **Plantio da Agrofloresta do Brejinho**. 2019. Disponível em: <https://manuelzao.ufmg.br/biblioteca/plantio-da-agrofloresta-do-brejinho>. Acesso em 12 set. 2023.

- MANUELZÃO UFMG (2011). Reconhecimento. **Revista Manuelzão: Saúde, Ambiente e Cidadania na Bacia do Rio das Velhas**, v. 61, p. (14), 24p. Disponível em: <https://manuelzao.ufmg.br/wp-content/uploads/2018/08/Revista-Manuelzao-61-site4.pdf>. Acesso em 10. ago. 2023.
- MANUELZÃO UFMG. **Viva o Brejinho! Moradores e parceiros comemoram consolidação do parque ecológico**. 2021. Disponível em: <https://manuelzao.ufmg.br/viva-o-parque-do-brejinho-consolidacao-do-parque-ecologico-foi-comemorada-nesta-sexta-feira/>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- MCDONALD, R. I.; FORMAN, R. T. T.; KAREIVA, P.; NEUGARTEN, R.; SALZER, D.; FISHER, J. (2009) Urban effects, distance, and protected areas in an urbanizing world. **Landscape and Urban Planning**, v. 93, n. 1, p. 63-75, 2009.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens?. **Biota Neotropica**, v. 1, n. 12, p. 1-9, 2001.
- MIKICH, B. S. A importância da pesquisa para as Unidades de Conservação: O caso do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix – PR. In: **Unidades de Conservação. Ações para Valorização da Biodiversidade**, Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, p. 281-301, 2006.
- MILLER, J. R., & HOBBS, R. J. Conservation Where People Live and Work. **Conservation Biology**, v. 16, n.2, p. 330-337, 2002.
- MILLER, K. R. **Balancing the Scales**. Guidelines for Increasing Biodiversity's Chances Through Bioregional Management. Washington DC: World Resources Institute, 1996. 73p.
- MONTEIRO, M. V.; HANDLEY, P.; DOICK, K. J. An insight to the current state and sustainability of urban forests across Great Britain based on i-Tree Eco surveys. **Forestry**, v. 93, n. 1, p. 107–123, 2019.
- MOREIRA, F. D.; SANTOS, S. O.; COSTA, B. G. S.; SANTOS, L. S.; REZENDE, S. Continuity analysis of the “Programa de Recuperação e Desenvolvimento da Bacia da Pampulha” (PROPAM). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-20, 2020.
- NATHANIEL, S.P.; NWULU, N.; BEKUN, F. Natural resource, globalization, urbanization, human capital, and environmental degradation in Latin American and Caribbean countries. **Environ Sci Pollut Res** v. 28, n.6, p. 6207–6221, 2021.
- NETTO, J. H. de C. & PIMENTEL, T. D. Indicadores na Gestão da Hospitalidade Pública no Parque Ecológico Promotor Francisco Lins do Rego – Parque Ecológico da Pampulha (PEP) – Belo Horizonte – MG, Anais Brasileiros De Estudos Turísticos, v.1, n.1, p. 49-63, 2011.
- NG, E., & REN, C. China's adaptation to climate & urban climatic changes: A critical review. **Urban Climate**, v. 23, p. 352–372, 2018.
- NOVAIS, D. B.; FERREIRA, J. S.; BARRETO-COSTA, P. A. B. Fertilidade do solo como indicador do efeito de borda em fragmento florestal, Vitória da Conquista, Bahia. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 4, p. 185-189, 2016.

NUCCI, T. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. Curitiba: o autor, 2.ed. 2008, 150 p.

ONU HABITAT. World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities. Nairobi, Kenia: **United Nations Human Settlements Programme**.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Sobre o Nosso Trabalho para Alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 15 set. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E A CULTURA – UNESCO. **Unesco Pampulha Modern Essemble**. 2016. Disponível em: <https://whc.unesco.org/en/list/1493/>

PÁDUA, M.T. J. Do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. In: Medeiros, R.; Araújo, F. F. S. (Orgs.). **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**. Brasília: MMA, 21-36, 2011.

PBH. Fundação de Parques e Zoobotânica. **Parque Ecológico da Pampulha**. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-ecologico-da-pampulha>. Acesso em: 10/07/2023.

PBH. Fundação de Parques e Zoobotânica. **Parque Ecológico do Bairro Caiçara**. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-do-bairro-cai%C3%A7ara>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PBH. Fundação de Parques e Zoobotânica. **Parque Ecológico do Brejinho**. 2023. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-ecologico-do-brejinho> Acesso em 10/07/2023.

PBH. Fundação de Parques e Zoobotânica. **Parque Ecológico e Cultural Enseada das Garças**. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-enseada-das-garcas>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PBH. Fundação de Parques e Zoobotânica. **Parque Elias Michel Farah**. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-elias-michel-farah>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PBH. Fundação de Parques e Zoobotânica. **Parque Fernando Sabino**. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-fernando-sabino>. Acesso em 10/07/2023.

PBH. Fundação de Parques e Zoobotânica. **Parque Municipal Cássia Eller**. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-cassia-eller>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PBH. Fundação de Parques e Zoobotânica. **Parque Municipal do Bairro Trevo**. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-do-bairro-trevo>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PBH. Fundação de Parques e Zoobotânica. **Parque Municipal Ursulina de Andrade Mello**. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-ursulina-de-andrade-mello>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PBH. Fundação de Parques e Zoobotânica. **Parque Vencesli Firmino da Silva**. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-vencesli-firmino-da-silva>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PBH. **O Parque Fernando Sabino na Pampulha ganhará 1600 árvores**. 2022. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/parque-fernando-sabino-na-pampulha-ganhara-1600-arvores> Acesso em: 10/07/2023.

PBH. **Operação de trânsito no Parque Ecológico da Pampulha para Festival Sensacional**. 2023. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/operacao-de-transito-no-parque-ecologico-da-pampulha-para-festival-sensacional>

PBH. **Parque Lagoa do Nado**. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/informacoes/parques/parque-lagoa-do-nado>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PBH. **Relatório de monitoramento de fauna da Lagoa da Pampulha - 18º Relatório trimestral**. Belo Horizonte, MG, 2022.

PBH. **Zoobotânica Oferece Atividades de Educação Ambiental para Público Escolar**. 2023. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/zoobotanica-oferece-atividades-de-educacao-ambiental-para-publico-escolar>. Acesso em 15 set. 2023.

PEIXOTO, L. B. O. **Efetividade De Gestão Em Unidade De Conservação De Proteção Integral Federal Do Norte Fluminense: Uma Comparação De Metodologias Empregadas No Parque Nacional Da Restinga De Jurubatiba**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Instituto Federal De Educação Ciência E Tecnologia Fluminense, Campos Dos Goytacazes, RJ, 2013.

PELLIN, A.; PELLIN, A.; SCHERER, M. E. G. Mosaicos de áreas protegidas criados em território nacional brasileiro e estratégias para a sua gestão. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 7, p. 177-190, 2017.

PEREIRA, L. F., & GUIMARÃES, R. M. F. Mapeamento multicategórico do uso/cobertura da terra em escalas detalhadas usando Semi-automatic Classification Plugin. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 3, n. 4, p. 379–385, 2018.

PEREIRA, L. S. & MARTINS, G.C. Agroecologizando o Brejinho: ressignificando a luta pelo verde e pelas águas a partir da força das Juventudes e das Mulheres. **Cadernos de Agroecologia**. Anais do Ciclo de Debates Esperançar Juventudes - Experiências agroecológicas de jovens do campo, das florestas, das águas e das cidades – Evento virtual, v. 17, n. 1, 2022.

PERINI, F. A. & TAVARES, V. C. Bats from the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**, v. 9, n. 1-2, p. 169-173, 2003.

PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DA UFMG. **Desafios e oportunidades para os anos 2022-2027**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2022, 92p.

PRESTES, L. D.; PERELLO, L. F. C.; GRUBER, N. L. S. Métodos para avaliar efetividade de gestão: o caso particular das Áreas de Proteção Ambiental (APAs). **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 44, n. 1, p. 340-359, 2018.

RESCK, R. P.; BEZERRA NETO, J. F.; COELHO, R. M. P. Nova batimetria e avaliação de parâmetros morfométricos da Lagoa da Pampulha (Belo Horizonte, Brasil). **Revista Geografias**, v. 3, n. 2, p. 24–37, 2007.

RODRIGUES, M; DIAS, D. F. Aves do Campus. In: **Cidade Universitária da UFMG: História e Natureza**. STARLING, H.M.M.; DUARTE, R.H.(orgs.): p. 105-125, 2009.

ROY, S., BYRNE, J., & PICKERING, C. A Systematic Quantitative Review of Urban Tree Benefits, Costs and Assessment Methods across Cities in Different Climatic Zones. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 11, n. 4, p. 351-363, 2012.

SALES, M. L.; BRAGA, E. P. R.; MAGALHAES, A. L. B. De.; MAIA, B. P.; RATTON, T. F. Reproductive biology of the lambari *Hyphessobrycon santae* (Eigenmann, 1907) (Pisces: Characidae) in the Fazenda Lagoa do Nado Urban Park, São Francisco river basin, Minas Gerais/Brazil. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 16 n. 1,2,3., p. 55-65, 2015.

SANDERSON, E. W., & HURON, A. Conservation in the City. **Conservation Biology**, v. 25, n. 3, p. 421–423, 2011.

SARTORI, L. M. & SILVA, L. P. da. Apropriação de equipamentos públicos de lazer por usuários de bicicleta: um olhar sobre o parque ecológico da Pampulha. **Licere (Online)**, v. 21, n. 3, p. 157-192, 2018.

SETO, K. C.; FRAGKIAS, M.; GÜNERALP, B.; REILLY, M. K.. A Meta-Analysis of Global Urban Land Expansion. **PLoS ONE**, v. 6, n. 8, p. 1-9, 2011.

SETO, K.C.; GÜNERALP, B. & HUTYRA, L.R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, v. 109, n.40, p. 16083–16088, 2012.

SORENSEN, M., BERZATTI, V, KERPI, K. & WILLIAMS, J. Manejo de las Áreas Verdes Urbanas. Washington: **Banco Interamericano de Desarrollo**. Departamento de Desarrollo Sostenible N°ENV-109, 1998.

SOS MATA ATLANTICA & INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2021-2022**. Relatório Técnico, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://cms.sosma.org.br/wp->

content/uploads/2023/05/SOSMAAtlas-da-Mata-Atlantica_2021-2022-1.pdf. Acesso em: 12 set. 2023.

SOUZA, J. C. de.; MARTINS, P. T de A.; DRUCIANKI, V. P. Uso e cobertura do solo no Cerrado: panorama do período de 1985 a 2018 *Élisée, Rev. Geo. UEG – Goiás*, v.9, n.2, p. 2-15, 2020.

SOUZA, M.A. de. **As estratégias da pedagogia do assistencialismo em Belo Horizonte, 1930-1990: educação e caridade**. 2001. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2001.

STEENBERG, J. W. N.; DUINKER, P. N.; NITOSLAWSKI, S. A. Ecosystem-based management revisited: Updating the concepts for urban forests. *Landscape and Urban Planning*, v. 186, p. 24–35, 2019.

T. R. OKE. The energetic basis of the urban heat island. *Quart. J. R. Met. Soc.*, v. 108, n. 455, p. 1-24, 1982.

TAVARES, V. Da C.; AGUIAR, L. M. De S.; PERINI, F. A.; FALCÃO, F. C.; GREGORIN, R. Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brasil. *Chiroptera Neotropical*, v. 16, n. 1, p. 675-705, 2010.

TEIXEIRA, R. dos S. **Análise de apropriação pelos usuários de parques urbanos: estudo de casos na bacia da Pampulha - Belo Horizonte, MG**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

THIEMANN, F. T. C. S. **Biodiversidade como tema para a educação ambiental: contextos urbanos, sentidos atribuídos e possibilidades na perspectiva de uma educação ambiental crítica**. 2013. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2013.

VALDILENE VALDICE DE SANTANA, V. V.; SANTOS, P. R. dos BARBOSA, M. V. Contribuições do Plano de Manejo e do Conselho Gestor em Unidades de Conservação. *Meio Ambiente (Brasil)*, v.2, n.2, p. 18-29, 2020.

WELLS, M. P. & MCSHANE, T.O. Integrating protected area management with local needs and aspirations. *Ambio*, v. 33, 513–519, 2004.

WHITE, M. P.; ALCOCK, I.; WHEELER, B. W.; DEPLEDGE, M. H. Would You Be Happier Living in a Greener Urban Area? A Fixed-Effects Analysis of Panel Data. *Psychological Science*, v. 24, n. 6, p. 920–928, 2013.

WHITE, J. G.; ANTOS, M.J.; FITZSIMONS, J. A.; PALMER, G. C. Non-uniform bird assemblages in urban environments: the influence of streetscape vegetation. *Landscape and Urban Planning*, v. 71, n. 2-4, p. 123-135, 2005.

WUCP – IUCN. **Discover the World's protected and conserved areas**. Disponível em: <https://www.protectedplanet.net/en>. Acesso em 10 set. 2023.

WWF. **Relatório Vivo 2022 – Construindo uma sociedade positiva para a natureza.** Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suíça.

WWF-BRASIL & ICMBIO. **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil: Resultados de 2010.** World Wide Fund for Nature Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 2012. 67p.

WWF-BRASIL. **Implementação da Avaliação Rápida e Priorização da Gestão de Unidades de Conservação (RAPPAM) em Unidades de Conservação estaduais de Minas Gerais.** Brasília, World Wide Fund for Nature Brasil, 2016. 102 p.

WWF-BRASIL; FUNDAÇÃO FLORESTAL; INSTITUTO FLORESTAL. **RAPPAM: implementação da avaliação rápida e priorização do manejo das Unidades de Conservação do Instituto Florestal e da Fundação Florestal de São Paulo.** WWF, Programa de Preservação da Mata Atlântica, Instituto Florestal de São Paulo, Fundação Florestal, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo, 2004. 42p.

XAVIER, E. R. **Áreas Protegidas urbanas e conservação de um ecótone Cerrado-Mata Atlântica.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ecologia Conservação e Manejo da Vida Silvestre). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2018.

ZHOU, W.; YU, W.; CAO, W.; WU, T. How can urban green spaces be planned to mitigate urban heat island effect under different climatic backgrounds? A threshold-based perspective. **Science of the Total Environment**, v. 890, p. 1-11, 2023.

ZILLER, S. R.; ZALBA, S.M.; ZENNI, R. D. **Modelo para o desenvolvimento de uma estratégia nacional para espécies exóticas invasoras.** TNC/GISP: Curitiba, PR, 2007. 62 p.

ANEXO II – Questionário aplicado aos gestores e funcionários das áreas verdes protegidas da Pampulha, modificado a partir do RAPPAM.

ELEMENTO	MÓDULO	QUESTÕES
Perfil		Nome:
		Data de criação:
		Extensão da área protegida (em hectares):
		Nome do respondedor:
		E-mail/ telefone:
		Data:
		Objetivos de criação:
		Principais atividades realizadas na área protegida (prevenção e a mitigação de ameaças, restauração de áreas degradadas, ações de educação ambiental e inclusão social, por exemplo):

Pressões	Construção e operação de infraestruturas	Nos últimos 5 anos a atividade:
		Aumentou drasticamente
	Disposição de resíduos sólidos	Aumentou ligeiramente
		Permaneceu constante
	Espécies exóticas invasoras	Diminuiu ligeiramente
		Diminuiu drasticamente
	Incêndios de origem antrópica	A abrangência (extensão em área) da atividade nos últimos 5 anos tem sido:
	Ocupação humana irregular	Total (> 50%) Generalizada (15% - 50%) Espalhada (5% - 15%) Localizada (< 5%)
	Cães, gatos e outros animais domésticos	O impacto (nível em que a pressão afeta, direta ou indiretamente, os recursos da AP) nos últimos 5 anos tem sido:
Criminalidade	Severo Alto Moderado Suave	
Poluição sonora e atmosférica		
Danos por uso público	Qual a permanência do(s) impacto(s) dessa pressão? Se a pressão acabar, quanto tempo a	

		<p>área levará para se recuperar?</p> <p>Permanente (>100 anos)</p> <p>Longo prazo (20-100 anos)</p> <p>Médio prazo (5-20 anos)</p> <p>Curto Prazo (< 5 anos)</p>
Contexto	Importancia Ambiental	A AP contém uma ou mais espécies da fauna ou flora que constam da lista brasileira e/ou das listas regionais ou locais de espécies ameaçadas de extinção.
		A AP tem alta diversidade de espécies nativas. Existem fragmentos de vegetação nativa ou plantio. Inclui fauna silvestre.
		A AP exerce uma função crítica na paisagem (está conectada a outras APs, serve de trampolim ou corredor para a biodiversidade)
		A AP exerce uma função crítica na paisagem (está conectada a outras APs, serve de trampolim ou corredor para a biodiversidade)
		O grau de conservação da paisagem se mantém ao longo do tempo ou a área apresenta-se mais conservada ao longo do tempo (processos de sucessão vegetal, etc.)
		A AP protege ecossistemas cuja abrangência tem diminuído (Cerrado, Mata Atlântica, campos ferruginosos, etc).
		A AP mantém serviços ecossistêmicos (qualidade do ar, recursos hídricos, etc).
	Importância Socioeconômica	A comunidade usa recursos produzidos ou existentes na AP, como hortas urbanas e viveiros de mudas.

		<p>A AP tem importância religiosa ou espiritual para a comunidade.</p>
		<p>A AP possui atributos socioculturais de relevante importância estética, histórica e/ou cultural (ex: sítios arqueológicos, infraestrutura histórica, etc).</p>
		<p>A AP possui um alto valor recreativo.</p>
		<p>A AP possui um alto valor educacional e/ou científico.</p>
	<p>Vulnerabilidades</p>	<p>As atividades ilegais na AP são difíceis para monitorar.</p>
		<p>A aplicação dos instrumentos legais é baixa na AP ou na região.</p>
		<p>A AP está sofrendo instabilidade política ou pressões da sociedade para que deixe de existir, por motivos que não seja pressão imobiliária (está em outro item).</p>
		<p>As práticas culturais, as crenças e os usos tradicionais estão em conflito com os objetivos da AP.</p>
		<p>A AP sofre com especulação imobiliária ou atividades afins.</p>
		<p>A AP é de fácil acesso para atividades ilegais.</p>
		<p>Existe uma grande demanda por recursos naturais da AP.</p>
		<p>A gestão da AP sofre pressão para desenvolver ações em desacordo com os objetivos da AP.</p>

		A contratação e a manutenção de funcionários são difíceis.
		Os eventos realizados na AP estão em desacordo com seus objetivos.
		Não há regulamentação para controlar o uso da área da AP por terceiros.
Planejamento	Objetivos	Os objetivos expressos no instrumento legal de criação da AP incluem proteção e conservação da biodiversidade e de aspectos histórico-culturais, caso pertinente.
		Os objetivos específicos relacionados à biodiversidade e aspectos socioculturais são claramente expressos no plano de manejo ou outros instrumentos de gestão ou de criação.
		Os planos e projetos existentes são coerentes com os objetivos da AP
		Os funcionários e gestores da AP entendem os objetivos e as políticas da AP
		As comunidades locais apoiam os objetivos da AP.
	Amparo legal	A AP e seus recursos naturais possuem amparo legal (por exemplo, foi criada por decreto, é tombada, etc).
		A demarcação e a sinalização dos limites da AP são adequadas.
		Os recursos humanos e financeiros são adequados para realizar a proteção da área.
		Limites claramente expressos no documento de criação

		Há amparo legal para a gestão de conflitos.
	Desenho e planejamento da área	A localização da AP é coerente com os seus objetivos
		O desenho da AP favorece a conservação da biodiversidade e/ou aspectos socioculturais.
		A distribuição espacial da AP é adequada para alcançar seus objetivos (enquadra-se aqui o ordenamento territorial para o desenvolvimento de diferentes atividades).
		Os usos no entorno propiciam a gestão efetiva da AP.
		A AP é conectada a outra área protegida.
		O desenho e os limites da AP são bem compreendidos por todos e bem demarcados.
Insumos	Recursos humanos	Há recursos humanos em número suficiente para a gestão efetiva da AP
		Os funcionários possuem capacidade técnica adequada para realizar as ações de gestão.
		Há oportunidades de capacitação e desenvolvimento da equipe, apropriadas às necessidades da AP.
		Há avaliação periódica do desempenho e do progresso dos funcionários.
		As condições de trabalho são suficientes para manter uma equipe adequada aos objetivos da AP.

Comunicação e informação	Há comunicação adequada entre a AP e outras instâncias administrativas.
	As informações ambientais e socioculturais existentes são suficientes ao planejamento da gestão
	Há meios adequados para a coleta de dados.
	Há sistemas adequados para o armazenamento, processamento e análise de dados.
	Existe comunicação efetiva da AP com as comunidades locais.
	Existem canais de comunicação (ex: sites oficiais, redes sociais) para divulgar as atividades realizadas na AP
Infraestrutura	A infraestrutura de transporte/locomção é adequada aos objetivos e atividades desenvolvidas na AP.
	Os equipamentos de trabalho são adequados para atender as necessidades da AP.
	As instalações da AP são adequadas para o atendimento dos seus objetivos.
	A infraestrutura para usuários é apropriada para o nível de uso
	A manutenção e cuidados com os equipamentos e instalações são adequados para garantir seu uso a longo prazo.

		Os recursos financeiros dos últimos 4 anos foram adequados para atendimento dos objetivos da AP.
		Estão previstos recursos financeiros para os próximos 4 anos para atendimento dos objetivos da AP.
		As práticas de administração financeira propiciam a gestão eficiente da AP.
		A AP direciona recursos suficientes para a realização periódica de ações de educação ambiental.
	Recursos financeiros	A alocação de recursos está de acordo com as prioridades e os objetivos da AP.
		A previsão financeira a longo prazo para a AP é estável.
		A AP possui capacidade para a captação de recursos com atividades internas.
		A AP possui capacidade para a captação de recursos externos.
		A AP possui recursos suficientes para a manutenção dos sítios históricos e no fomento das práticas culturais.
Processos	Planejamento da gestão	Existe um plano de manejo ou instrumento semelhante adequado à gestão
		Existe um inventário dos recursos naturais e socioculturais adequados à gestão da AP.

	<p>Existe uma análise e também uma estratégia para enfrentar as pressões na AP.</p>
	<p>Os resultados da pesquisa, monitoramento e o conhecimento popular são incluídos rotineiramente no planejamento.</p>
Gestão participativa	<p>A criação da AP se deu a partir da participação social, adotando metodologias participativas e levando em consideração as demandas e contexto social da comunidade.</p>
	<p>O plano de manejo ou documento de gestão semelhante foi elaborado a partir da participação da comunidade local.</p>
	<p>A comunidade local se organiza de forma a participar das decisões de gestão que dizem respeito e impactam suas vidas (ex: conselhos populares).</p>
	<p>Os membros da comunidade local possuem uma relação harmônica com a AP e sua gestão.</p>
Tomadas de decisão	<p>Existe uma organização interna nítida da AP.</p>
	<p>A tomada de decisões na gestão é transparente</p>
	<p>A AP colabora regularmente com os parceiros, comunidades locais e outras organizações.</p>
	<p>A gestão da abertura para as comunidades locais participarem efetivamente da gestão da AP, contribuindo na tomada de decisão</p>
	<p>Existe comunicação efetiva entre os funcionários da AP e Administração.</p>

		Existe um conselho implementado e efetivo.
		Existem reuniões entre os gestores, funcionários e comunidade local para discutir pautas importantes e que impactam a AP e seu entorno.
	Pesquisa, avaliação e monitoramento	O impacto das atividades legais na AP é monitorado e registrado de forma precisa
		O impacto das atividades ilegais na AP é monitorado e registrado de forma precisa
		As pesquisas sobre questões ambientais são coerentes com as necessidades da AP.
		As pesquisas sobre questões socioculturais são coerentes com as necessidades da AP.
		A equipe da AP e comunidades locais têm acesso regular às informações geradas pelas pesquisas realizadas na AP.
		As necessidades de pesquisa e monitoramento são identificadas e priorizadas.
		A AP contabiliza seus visitantes.
Sustentabilidade	Gestão ambiental	A AP possui sistema para a captação de água da chuva
		A AP faz gestão de resíduos sólidos (ex: coleta seletiva, reciclagem).

		<p>A AP possui sistemas que possibilitam a gestão de energia utilizada, tornando-se autossuficiente (placas fotovoltaicas, sistema de aquecimento solar).</p>
		<p>Existe um manejo de espécies exóticas invasoras na AP.</p>
		<p>Existe um plano para gestão e manejo de prevenção e combate aos incêndios na AP.</p>
		<p>A AP possui gestão e manejo dos animais domésticos presentes em sua área e adjacências (parcerias com ONGs, santuários, feiras de adoção).</p>
<p>Educação ambiental e uso público</p>		<p>Existe um programa de educação ambiental implementado.</p>
		<p>A AP possui ações de educação ambiental com a população do entorno.</p>
		<p>A AP possui ações de educação ambiental para visitação consciente</p>
		<p>Atividades e eventos realizados na AP estão de acordo com os objetivos explícitos no documento de gestão.</p>
		<p>As atividades de turismo e recreação são devidamente monitoradas e avaliadas.</p>
		<p>Existe monitoramento/regulamentação quanto a possíveis impactos que a presença de animais domésticos possa causar na AP.</p>
		<p>Existem parcerias para ações e projetos de educação ambiental.</p>

ANEXO III – Mapa de classificação da cobertura vegetal e do uso do solo ampliado e recortado em parcelas.

