



KELER MARA GOMES DER ESENDE

**PROCESSO PARTICIPATIVO NA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO
PAISAGÍSTICO NO ENTORNO DE UMA NASCENTE URBANA, EM TRÊS
CORAÇÕES-MG**

**TRÊS CORAÇÕES – MG
2020**

KELER MARA GOMES DE RESENDE

**PROCESSO PARTICIPATIVO NA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO
PAISAGÍSTICO NO ENTORNO DE UMA NASCENTE URBANA, EM TRÊS
CORAÇÕES-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Vale do Rio Verde (UninCor) como
parte das exigências do programa de Mestrado
Profissional em Sustentabilidade em Recursos
Hídricos para obtenção do título de mestre.
Área de Concentração: Recursos Hídricos

Orientadora: Dra. Eliana Alcantra

Coorientadora: Dra. Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques

**TRÊS CORAÇÕES
2020**

577.4

R433p RESENDE, Keller Mara Gomes de

Processo participativo na elaboração de um projeto paisagístico no
entorno de uma nascente urbana em Três Corações MG – Três Corações :
Universidade Vale do Rio Verde, 2020.

143 fls. il

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Eliana Alcantara

Coorientadora: Dra. Rosangela Francisca de Paula Vitor Marques

Dissertação – Universidade Vale do Rio Verde de Três Corações/
Mestrado Profissional Sustentabilidade em Recursos Hídricos.

1. Revitalização. 2. Paisagem. 3. Sustentabilidade. I. Prof^ª. Dr^ª. Eliana Alcantara,
orientadora. II. Universidade Vale do Rio Verde de Três Corações. III. Título.

Catálogo na fonte

Bibliotecária responsável: ERNESTINA MARIA PEREIRA CAMPOS DANTAS CRB6: 2.101


ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE Mestrado APRESENTADA POR KELER MARA GOMES DE RESENDE, COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE NO PROGRAMA DE Mestrado Profissional em Sustentabilidade em Recursos Hídricos.

Aos dez dias do mês de julho de dois mil e vinte, reuniu-se, remotamente, a Comissão Julgadora, constituída pelos professores doutores: Profa. Dra. Eliana Alcantra (UninCor), Profa. Dra. Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques (UninCor), Profa. Dra. Leticia Rodrigues da Fonseca (UninCor) e Prof. Dr. Francisco José Cardoso (UNIFAL-MG), para examinar o(a) candidato(a) Keler Mara Gomes de Resende na defesa de seu trabalho de conclusão de curso intitulado: "CARACTERIZAÇÃO E PAISAGISMO SUSTENTÁVEL DE UMA NASCENTE URBANA EM TRÊS CORAÇÕES". O(A) Presidente da Comissão, Profa. Dra. Eliana Alcantra, iniciou os trabalhos às 09:00, solicitando ao(a) candidato(a) que apresentasse, resumidamente, os principais pontos do seu trabalho. Concluída a exposição, os examinadores arguiram alternadamente o(a) candidato(a) sobre diversos aspectos da pesquisa e da dissertação. Após a arguição, que terminou às 12:18, a Comissão reuniu-se para avaliar o desempenho do(a) candidato(a), tendo chegado ao seguinte resultado: Profa. Dra. Eliana Alcantra (Aprovada), Profa. Dra. Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques (Aprovada), Profa. Dra. Leticia Rodrigues da Fonseca (Aprovada) e Prof. Dr. Francisco José Cardoso (Aprovada). Em vista deste resultado, o(a) candidato(a) Keler Mara Gomes de Resende foi considerado(a) Aprovada, fazendo jus ao título de Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Sustentabilidade em Recursos Hídricos. Sendo verdade, eu, Prof. Francislaina Santos Silva do Rosário, Secretária Geral da UninCor, confirmo e lavro a presente ata, que assino juntamente com os Membros da Banca Examinadora.


Três Corações, 10 de julho de 2020.

Novo título (sugerido pela banca):

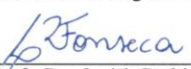
Processo participativo na elaboração de um projeto paisagístico no entorno de uma nascente urbana, em Três Corações - MG



Prof. Dra. Eliana Alcantra (UninCor)



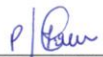
Prof. Dra. Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques (UninCor)



Prof. Dra. Leticia Rodrigues da Fonseca (UninCor)



Prof. Dr. Francisco José Cardoso (UNIFAL-MG)



Prof. Francislaina Santos Silva do Rosário
Secretária Geral - UninCor

Dedico este trabalho aos meus pais, Otair e Marilene, à minha filha, Marina e ao meu grande amigo Beto Iemini.

AGRADECIMENTOS

A todos os envolvidos da E. E. Godofredo Rangel, do Campo do América e da comunidade do bairro Cotia.

A orientadora, Dra. Eliana Alcantra e a coorientadora, Dra. Rosangela Francisca de Paula Vitor Marques.

Ao amigo Renato pelas discussões, pelo envolvimento com o trabalho e pelas palavras de incentivo e tranquilidade nos momentos de desespero.

À Universidade Vale do Rio Verde (UninCor) e aos professores e colegas.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para esse trabalho e para o meu êxito profissional.

“As pessoas não agem segundo as coisas são em si mesmas, mas de acordo com o que as coisas significam para elas” (CAPRA, 2020).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da nascente do Polivalente no município de Três Corações-MG.....	56
Figura 2 - Localização da nascente no terreno da Escola Estadual Godofredo Rangel.....	56
Figura 3 - Água da nascente empoçada e poços de inspeção de esgoto.....	65
Figura 4 - Lixo e entulho no entorno da nascente.....	66
Figura 5 - Vegetação existente no entorno da nascente.....	67
Figura 6 - Fezes de animais no entorno da nascente.....	69
Figura 7 - Intervenções antrópicas no entorno da nascente.....	69
Figura 8 - Proteção da nascente.....	71
Figura 9 - Presença de edificações dentro dos 50m que constituem a APP.....	72
Figura 10 - Retirada da vegetação na área atrás do campo do América.....	78
Figura 11 - Professores, orientanda e pesquisadora após a reunião.....	81
Figura 12 - Prof ^a de Geografia e seus alunos em aula.....	82
Figura 13 - Visita à nascente.....	83
Figura 14 - Palestra para alunos sobre a revitalização da nascente.....	86
Figura 15 - Plantio participativo.....	89
Figura 16 - Apresentação no América do anteprojeto de revitalização da nascente.....	91
Figura 17 - Apresentação aos professores do anteprojeto da revitalização da nascente.....	93
Figura 18 - Croqui representando os tipos de cobertura do solo.....	97
Figura 19 - Gradientes de umidade do solo no entorno da nascente.....	98
Figura 20 - Zoneamento e principais acessos.....	99
Figura 21 - Sistema de revegetação.....	102
Figura 22 - Representação gráfica do Anteprojeto da parte posterior da nascente.....	103
Figura 23 - Representação gráfica do Anteprojeto da parte posterior da nascente.....	104
Figura 24 - Diagrama de alocação das espécies.....	106
Figura 25 - Planta de implantação de elementos não vegetais	108
Figura 26 - Planta de implantação botânica.....	109
Quadro 1 - Quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos.....	47
Quadro 2 - Observações e quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos.....	957
Quadro 3 - Classificação da nascente quanto ao grau de preservação.....	58
Quadro 4 - Quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos na nascente.....	64
	95

Quadro 5 - Principais espécies existentes no entorno da nascente.....	105
Quadro 6 - Lista de espécies para o “Bosque”.....	111
Quadro 7 – Quadro botânico geral.....	
Quadro 8 – Sugestão de espécies arbóreas para continuidade do projeto fora da APP.....	114
APP.....	116
Quadro 9 – Principais itens para a implantação do projeto paisagístico.....	121
Quadro 10 – Síntese do plano de manejo comunitário.....	

RESUMO

As áreas ao redor de nascentes, além de serem importantes ecologicamente a ponto de serem consideradas legalmente como Área de Preservação Permanente (APP), são agradáveis e o ser humano pode tirar proveito delas para seu lazer contemplativo e consequente bem-estar. Assim, com este trabalho objetivou-se propor um projeto paisagístico sustentável de uma nascente urbana, localizada em Três Corações-MG, no terreno de uma escola. O foco do projeto, contudo, está para além da proposição de medidas técnicas, tratando-se também de uma proposta de sensibilização e mobilização da população moradora do entorno, com a intenção de gerar o sentimento de pertencimento e consequentemente a proteção e conservação da área. Na caracterização da nascente foi utilizada a metodologia de avaliação macroscópica, proposta por Gomes, Melo e Vale (2005), utilizado em muitas pesquisas para, por meio da observação, descrição e pontuação de parâmetros preestabelecidos, indicar o índice de impacto ambiental em nascentes, IIAN, que por sua vez, classifica o grau de preservação de nascentes. Para estimular a percepção, mobilização e apropriação dos usuários em relação ao espaço a ser trabalhado foram utilizados processos participativos embasados pelas teorias da organicidade das organizações humanas. O projeto paisagístico foi elaborado conforme a estrutura da NBR nº16636-2/2017, dividido em quatro etapas consecutivas e complementares: levantamento de dados, estudo preliminar, anteprojeto e -projeto executivo. O conceito adotado para o projeto paisagístico foi o da sustentabilidade, com gestão participativa, objetivando a diminuição do impacto ambiental além de baixos custos e baixa necessidade de manutenção. O grau de preservação da Nascente do Polivalente foi classificado como ruim, Classe D. O processo participativo foi importante na conscientização da comunidade em relação a riqueza que a área da nascente significa e envolveu a comunidade nas tomadas de decisão para a elaboração do projeto paisagístico de revitalização, inspirando o sentimento de pertencimento e de corresponsabilidade. O projeto paisagístico fornece as informações necessárias para a sua implantação e servirá de instrumento na captação de recursos para sua efetivação. A partir da análise macroscópica, do processo participativo e do projeto paisagístico, foi elaborado um plano de manejo comunitário, com diretrizes para a continuidade do processo participativo na implantação do projeto paisagístico e conservação da área após a implantação.

Palavras-chave: Revitalização. IIAN. Paisagem. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The areas around springs, besides being ecologically important to the point of being legally considered as a Permanent Preservation Area (APP), are pleasant and the human being can take advantage of them for his contemplative leisure and consequent well-being. Thus, this work aimed to propose a sustainable landscapedesign for an urban spring, located in Três Corações-MG, on the grounds of a school. The focus of the design, however, is beyond the proposition of technical measures, it is also a proposal to raise awareness and mobilize the population living in the surroundings, with the intention of generating the feeling of belonging and consequently the protection and conservation of the area. In the characterization of the spring, the macroscopic evaluation methodology proposed by Gomes, Melo and Vale (2005) which have been used in many studies to indicate, through observation, description and punctuation of pre-established parameters, the index of environmental impact in springs, IIAN, which, in turn, classifies the degree of preservation of springs. To stimulate the perception, mobilization and appropriation of users in relation to the space to be worked on, participatory processes based on the theories of the organicity of human organizations were used. The landscape design was elaborated according to the structure of NBR n°16636-2/2017, divided into four consecutive and complementary stages: data collection, preliminary study, preliminary design and executive design. The concept adopted for the landscape design was that of sustainability, with participatory process, aiming at reducing the environmental impact in addition to low costs and low maintenance requirements. The degree of preservation of the Polivalente spring was classified as poor, Class D. The participatory process was important in raising the community's awareness of the wealth that the area of the spring means and involved the community in decision-making for the elaboration of the landscape design for revitalization, inspiring the feeling of belonging and co-responsibility. The landscape design provides the necessary information for its implementation and will serve as an instrument in raising funds for its implementation. From the macroscopic analysis, the participatory process and the landscape design, a community management plan was elaborated, with guidelines for the continuity of the participatory process in the implantation of the landscape design and conservation of the area after the implantation.

Keywords: *Revitalization. IIAN. Landscape. Sustainability.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	Paisagem.....	17
2.2	Nascentes.....	18
2.3	Produtividade de nascentes e qualidade da água.....	19
2.4	Uso e ocupação desordenada do solo e impactos sobre as águas.....	21
2.5	A cobertura vegetal no entorno das nascentes.....	22
2.6	Particularidades da cobertura vegetal de nascentes.....	25
2.7	Legislação brasileira de proteção ambiental.....	27
2.7.1	Lei do Saneamento Básico - Lei Federal nº 11.445/2007.....	28
2.7.2	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza- Lei Federal nº 9.985/2000.....	29
2.7.3	Lei do Parcelamento do Solo Urbano- Lei Federal nº 6.766/1979.....	29
2.7.4	Política e o Sistema Nacional do Meio Ambiente - Lei Federal nº 6.938/1981.....	30
2.7.5	Lei da Ação Civil Pública - Lei Federal nº 7.347/1985.....	31
2.7.6	Novo Código Florestal Brasileiro - Lei Federal nº 12.651/2012.....	32
2.7.7	Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei Federal nº 9.433/1997.....	32
2.7.8	Legislação tricordiana	37
2.8	Conceitos de interferência e de recuperação de recursos hídricos.....	38
2.8.1	Degradação e perturbação.....	39
2.8.2	Restauração	39
2.8.3	Reabilitação.....	40
2.8.4	Revitalização	40
2.8.5	Renaturalização.....	41
2.8.6	Mitigação	42
2.9	Novo paradigma para a recuperação de cursos d'água.....	42
2.10	Projetos e o conceito de sustentabilidade sensível às águas.....	44
2.11	Revitalização de nascentes urbanas.....	45
2.12	Avaliação macroscópica de nascentes.....	46
2.13	Sustentabilidade e paisagismo sustentável.....	48
2.14	Processos participativos.....	50

2.15 Plano de manejo	54
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	55
3.1 Área de estudos	55
3.2 Caracterização da nascente	57
3.2.1 Análise macroscópica	57
3.3 Percepção ambiental e envolvimento da comunidade	59
3.4 Projeto paisagístico sustentável	60
3.4.1 Levantamento de dados.....	61
3.4.2 Estudo preliminar.....	61
3.4.3 Anteprojeto.....	61
3.4.4 Projeto executivo.....	62
3.5 Plano de manejo comunitário.....	62
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
4.1 Caracterização da nascente.....	63
4.1.1 Análise macroscópica.....	64
4.2 Processos participativos.....	73
4.2.1 Apresentação do projeto de pesquisa ao corpo docente.....	73
4.2.2 Reunião com a direção da escola.....	74
4.2.3 Primeiros encontros com a gestão do América Futebol Clube.....	76
4.2.4 Segunda reunião com o diretor da escola	77
4.2.5 Um manejo inesperado no campo do América.....	78
4.2.6 Reunião com uma liderança comunitária.....	79
4.2.7 Primeira reunião com o grupo de professores.....	79
4.2.8 Visita à nascente	83
4.2.9 Segunda reunião com grupo de professores.....	84
4.2.10 Palestra para alunos sobre a revitalização da nascente.....	86
4.2.11 Plantio participativo.....	88
4.2.12 Um conflito próximo a nascente.....	89
4.2.13 Apresentação no “América” do anteprojeto de revitalização da nascente.....	90
4.2.14 Apresentação aos professores do anteprojeto da revitalização da nascente.....	92
4.3 Projeto paisagístico sustentável.....	93
4.3.1 Levantamento de dados.....	93
4.3.1.1 Documentação do terreno.....	94

4.3.1.2 Levantamento da vegetação existente.....	94
4.3.1.3 Gradientes de umidade do solo.....	97
4.3.2 Estudo preliminar.....	99
4.3.3 Anteprojeto.....	102
4.3.3.1 Método de revegetação do bosque.....	105
4.3.4 Projeto Executivo.....	107
4.3.4.1 Planta de implantação de elementos não vegetais.....	107
4.3.4.2 Planta de implantação botânica.....	108
4.3.4.3 Relação de itens para implantação do projeto paisagístico.....	115
4.4 Plano de manejo comunitário.....	117
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	127
REFERÊNCIAS.....	131
ANEXO.....	140
ANEXO A - Parecer nº 3.251.627: aprovação do projeto submetido ao Comitê de ética de Pesquisa com Humanos	140

1 INTRODUÇÃO

O entorno das nascentes d'água desempenha um importante papel socioambiental. Depende dele a boa saúde das nascentes. E, por extensão, a existência dos regatos e cursos d'água que alimentam os rios, imprescindíveis ao equilíbrio ecológico e à viabilidade da vida nas cidades. Do entorno das nascentes dependem também a estabilidade geológica da área, a biodiversidade local, a riqueza do solo e o fluxo gênico de fauna e flora. Por isso, a legislação brasileira de águas e de florestas classifica as nascentes e seu entorno como Área de Preservação Permanente (APP) (VIEIRA, 2019).

No sistema ecológico das nascentes, a vegetação é um dos elementos principais. Formada por plantas adaptadas a terrenos muito úmidos, sujeitos a inundações periódicas, a vegetação típica de nascentes combate naturalmente os processos de erosão, que podem ser graves em áreas de aeração. A flora das nascentes também ameniza a temperatura, purifica o ar, filtra poluentes, colabora com a regulação do ciclo da água e é alimento para a fauna silvestre (BRASIL, 2012).

As nascentes são também áreas de grande valor cultural para a sociedade. Ligadas ao imaginário da pureza, do frescor e da fertilidade, seu entorno se oferece como um espaço privilegiado para o descanso, o lazer e o bem-estar (VIEIRA, 2019).

Em Três Corações, cidade em que foi realizada a pesquisa, o rio Verde é um personagem principal e se encontra devastado. Por um lado, nas três curvas acentuadas do rio, que cortam a malha urbana tricordiana em uma geografia que se assemelha à de três grandes ilhas, há dezenas de bairros com comunidades ribeirinhas, para as quais o rio é um vizinho antigo, respeitável e silencioso. Por outro lado, a malha urbana em torno do rio é sinônimo de degradação ambiental. Ao longo de toda a extensão urbana do leito, além da degradação de sua APP, há dezenas de pontos de descarga de esgoto sanitário *in natura*.

Entre os trechos do rio Verde em Três Corações com mata ciliar depredada, há um na região conhecida como “começo da Cotia”, de urbanização das mais antigas da cidade, em terreno que pertence ao Estado de Minas Gerais no bairro Vila Viana. A área integra o patrimônio da Escola Estadual Godofredo Rangel e está cedida à agremiação desportiva amadora América Futebol Clube.

O campo de futebol “do América”, antigo na comunidade da Vila Viana, foi aberto em área do terreno que hoje é considerada pela legislação como uma Área de Preservação Ambiental, pois no extremo dele oposto ao da margem do rio, o sopé de um barranco com

cerca de sete metros de altura abriga uma nascente. Elaborar um projeto de revitalização dessa nascente e de seu entorno foi o objetivo desta pesquisa.

Consta que a nascente, inominada na comunidade a que pertence, já teve fluxo d'água perene e lago com peixes. Mas as perturbações da paisagem nos últimos anos fizeram-na recrudescer. No nível acima do grande talude, foi edificada a cobertura de uma quadra poliesportiva. Além da movimentação e do sobrepeso impostos ao terreno, parte dos entulhos da obra foram abandonados barranco abaixo, em direção ao olho d'água. Uma terraplanagem feita ao lado do campo da agremiação desportiva completou o soterramento da vegetação e do terreno aerável. À montante e a jusante do rio, edificações e entulhos invasores da Área de Preservação Ambiental ocupam o lugar da mata ciliar.

É sabido que a paisagem decadentista da nascente objeto desta pesquisa não é um caso isolado. Fruto da persistência por séculos de uma cultura de uso predatório da natureza, as agressões ao meio ambiente perseveram nos quatro cantos do planeta, mesmo contra leis ambientais às vezes severas com os infratores e a crescente tomada de consciência ecológica.

Dado que o problema seja, para além de ambiental, cultural, optou-se por um tratamento metodológico de envergadura socioambiental. A partir do conceito de “paisagem”, tomado de empréstimo da geografia, foi elaborado um projeto paisagístico participativo. Houve colaboração direta das comunidades desportiva e escolar em todas as fases de elaboração da revitalização da nascente, o que fez do processo, não só conhecido, mas significativo para o público diretamente abrangido.

Para Capra (2002), os seres humanos são determinados pela necessidade de captar o sentido dos universos exterior e interior, de atribuir significado à relação que se estabelece com as coisas, com as ações e com as pessoas. Ainda para Capra (2002) as pessoas não agem segundo o que as coisas são em si mesmas, mas de acordo com o que as coisas significam para elas. Estes princípios guiaram o processo participativo de envolvimento das comunidades lindeiras à nascente, central para o desenvolvimento desta pesquisa. Assim, a opção por uma metodologia participativa, além de contemplar a complexidade de um problema de envergadura socioambiental, tornou plausível o objetivo de sensibilizar, conscientizar e engajar a comunidade para a responsabilidade, mas também o privilégio, de se ter por perto uma nascente.

O diagnóstico da nascente foi feito segundo a metodologia de “análise macroscópica”: uma técnica de mensuração qualitativa e visual de impactos ambientais negativos que, a partir da classificação de elementos da paisagem tais como o odor, o lixo

acumulado, a vegetação, o uso da área por animais ou por humanos, a proteção do meio ambiente, a proximidade com edificações e afins, oferece parâmetros para a delimitação do nível de degradação, segundo o “Índice de Impacto Ambiental de Nascente” (IIAN). (GOMES; MELO; VALE, 2005)

A técnica executiva do projeto paisagístico foi elaborada em conformidade com os princípios da sustentabilidade e segundo a Norma Técnica NBR 16636-2/2017, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que disciplina a elaboração e o desenvolvimento de projetos técnicos. A referida NBR é cabedal regulamentar da área de Arquitetura e Urbanismo que, dada a falta de normatização oficial sobre paisagismo no Brasil, oferece segurança técnica para a estrutura do processo em geral. O projeto paisagístico considerou possibilidades de revitalização e conservação da nascente próxima à Escola Godofredo Rangel em Três Corações, MG, tendo sido feita a opção pela proposta de revitalização.

Na seleção do tipo de solução sopesaram também os critérios do baixo custo, da redução efetiva do impacto ambiental negativo na área e da menor demanda por manutenção futura no espaço revitalizado.

Assim objetivou-se com este trabalho caracterizar a nascente, localizada no terreno da Escola Estadual Godofredo Rangel, no município de Três Corações, MG, e seu entorno, com a intenção de revitalizá-la com paisagismo sustentável buscando a participação da comunidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Paisagem

Reconhecer, compreender e interpretar uma paisagem exige que o observador correlacione fatores naturais e sociais. Complexa e multifacetada, a paisagem não se constitui de um amontoado de fenômenos naturais disparatados e de interferências humanas aleatórias no espaço. Particularmente na cena urbana, as paisagens se constituem de antigas heranças superpostas, parte delas fruto da remodelação lenta dos biomas pela ação paciente do tempo, parte delas decorrentes da impaciente atividade humana no espaço. Fenômeno do tecido ecológico que habita as terras emersas, as paisagens são patrimônios coletivos historicamente construídos (AB´SÁBER, 2003; CONTI, 2014).

Não é outra a perspectiva do naturalista prussiano Alexander von Humboldt (1769-1859), que, com sua visão holística da vida, tinha em alta conta o papel da vegetação no concurso dos fatores determinantes para a qualidade de uma paisagem. É dele o conceito de *landschaft*, que define a paisagem como um efeito da forçosa relação dos povos com seus territórios. Na escola germânica, *landschaft* há décadas é considerado próprio objetivo da Geografia (BOESCH; CAROL, 1968; CONTI, 2014).

Ainda no começo do século XX, certamente inspirado pela invenção da Sétima Arte, Vallaux (1928) cunhou a noção de que a paisagem é um advento de enquadramento do meio ambiente. E, mais do que isso, trata-se de um conceito cinematográfico, de apreensão ótica e ética do movimento biossocial que anima o espaço físico. Na mesma linha de reflexão sobre a materialidade/imaterialidade da paisagem, esta se trata de um complexo de imagens composto não somente da concretude dos materiais, mas também das manifestações do espírito humano (AB´SÁBER, 2003; CONTI, 2014).

Um pouco mais tarde, Bertrand (1968) propôs um conceito de paisagem considerado até hoje entre os mais completos. Para ele, a paisagem é o espaço resultante da combinação dinâmica, logo instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos. Interagindo dialeticamente, eles fazem da paisagem um movimento em perpétua revolução. Uma revolução baseada em potencial ecológico, exploração biológica e ação antrópica. No início da década de 1970, Marcel Delpoux engendrou um dos primeiros tratamentos metodológicos específicos aos estudos sobre a paisagem. E também ele partiu do pressuposto de que a paisagem é biofísica e biossocial (AB´SÁBER, 2003; CONTI, 2014).

No debate especificamente das nascentes urbanas, Guerra e Cunha (2010) e Conti (2014) anotaram que a reversão da degradação, sob a ótica holística do conceito de paisagem, impõe que ao lado dos cuidados ambientais seja produzida a rememoração histórica dos ciclos naturais do olho d'água, bem como de sua relação com a comunidade e com a cidade (CASTRO; LOPES, 2001; CRISPIM, 2019).

Assim, o cabedal teórico acima, em síntese, demonstra que o conceito de paisagem é adequado para lastrear o enquadramento socioambiental de diagnósticos e projetos de revitalização ambiental de unidades ecológicas degradadas.

2.2 Nascentes

As nascentes são fenômenos naturais que integram o ciclo hidrológico. Genericamente, ciclo hidrológico é o percurso longo da água através da natureza terrestre. Desencadeado pelo calor do sol, que provoca a evapotranspiração da flora e dos espelhos d'água, o ciclo segue com a recondensação da água em nuvens e chuva, a penetração da água no lençol freático, e a volta à superfície por meio da transpiração da flora e da fertilidade das nascentes (CARVALHO, 2017; CRISPIM, 2012).

No solo, a água das chuvas pode ter diversos destinos. Ela pode ser capturada pelas plantas, pode evaporar, pode empoçar recôncavos ou lagos, pode correr distâncias na forma de enxurradas, córregos, rios ou mares; e outra parte das águas da chuva se infiltra temporariamente nos espaços porosos do solo, formando aquíferos em regiões saturadas do subsolo (CRISPIM, 2012).

As regiões saturadas do solo podem estar próximas da superfície ou em grandes profundidades. Nelas, a água que se acumula pode estar ou não sob pressão do terreno. Quando a água subterrânea encontra uma camada impermeável e sua superfície não está submetida à pressão do terreno, dá-se ao aquífero o nome de “lençol freático” ou “lençol não-confinado”. Quando a água se infiltra no solo entre camadas impermeáveis e sob certos regimes de pressão que a fazem se movimentar, dá-se ao fenômeno o nome de “lençol artesianos” ou “lençol confinado”. É a partir do movimento dos lençóis artesianos em direção à superfície que as nascentes surgem na paisagem (CASTRO; LOPES, 2001; CRISPIM, 2012).

Típicas de encostas e depressões do relevo, as nascentes também se manifestam em terrenos ao nível do curso d'água local. Quanto à sazonalidade, elas podem ser: perenes, quando há fluxo contínuo de água; intermitentes, nos casos em que o fluxo se dá apenas na

estação chuvosa; ou efêmeras, quando o olho d'água se forma durante as chuvas e não perdura mais que algumas horas ou dias (CASTRO; LOPES, 2001).

Quanto à formação, as nascentes podem ser classificadas em dois tipos. Conforme Linsley e Franzini (1978), quando a descarga de um aquífero brota em uma pequena área concentrada, dá-se a formação do que se chama de olho d'água. Ele pode ou não ter empoçamento d'água inicial, a depender da inclinação do terreno. Nascentes pontuais, de “encosta” - barranco - e de “contato” - sopé de morro - são duas variações deste tipo de nascente pontual. O outro tipo de nascente se dá quando o terreno retém a água. Nestes casos o afloramento aquífero tenderá a se difundir na área, formando um grande número de pequenas nascentes por todo o terreno alagado, fenômeno a que se dá o nome de nascente difusa, ou “vereda”. Quando a vazão da nascente é modesta, ela pode apenas umidificar o terreno. Quando é profusa, pode se originar a “nascente com acúmulo inicial”, tipo que, quando a camada impermeável do subsolo é paralela à parte mais baixa do terreno e próxima de sua superfície, forma os lagos. As nascentes de fundo de vale e aquelas originárias de rios subterrâneos são dois exemplos deste tipo (CRISPIM, 2012).

A importância de uma nascente, para além da quantidade de água, se mede também pela regularidade da vazão através do tempo. Quando a camada de terreno sob o lençol freático não é de todo impermeável, o que acelera o escoamento, é maior a capacidade do solo de armazenar água e de liberá-la aos poucos aos olhos d'água e veredas, assim assegurando a vazão nos períodos de seca.

Por indispensáveis à perenidade dos rios, as nascentes são decisivas para o acesso da sociedade à água. Delas dependem a estabilidade geológica da superfície, a integridade da paisagem, a sobrevivência da biodiversidade e a facilitação do fluxo gênico de fauna e flora (CASTRO; LOPES, 2001; CRISPIM, 2012).

2.3 Produtividade de nascentes e qualidade da água

Para Marques (2005) e Teles (2018), a qualidade de uma nascente d'água varia conforme a geologia da área, o tipo de solo, o clima, a abundância e a adequação da cobertura vegetal e as consequências da atividade humana para a bacia hidrográfica. Conforme Valente e Gomes (2005), para se aferir a saúde de uma nascente deve-se considerar, de antemão, que a profusão de água está diretamente relacionada com o tamanho e o grau de preservação das funções hidrológicas da bacia de captação, bem como com a quantidade de chuvas no período e com as condições da flora e da fauna local. O

equilíbrio da evapotranspiração é imprescindível para o equilíbrio ambiental (VALENTE; GOMES, 2005).

Uma das funções hidrológicas naturais mais afetadas pela degradação ambiental é o “deflúvio”. Conceito do campo da hidrologia florestal, o deflúvio resulta do somatório do “escoamento direto” - aumento momentâneo da vazão da microbacia por ocasião das chuvas - e do “escoamento base” - proveniente da emersão de aquíferos. Assim, o deflúvio é formado pelas águas precipitadas pela chuva que não evaporam e não permanecem no subsolo. Porém deve ressaltar que o escoamento direto é intermitente, devendo-se considerar escoamento de base como um determinante para a estabilidade da microbacia, sendo que a recarga dependerá da vitalidade da zona ripária (LIMA, 2010; TELES, 2018).

As zonas ripárias são consideradas como sistemas de caracterização complexa, uma vez que variam conforme o bioma, em relação ao porte da planície de inundação e ao padrão temporal (LIMA, 2010; TELES, 2018).

Estudos de Ducros e Joice (2003) e Teles (2018) sobre desnitrificação¹ e retenção de água em solos hidromórficos mostram que o cultivo de certos tipos de vegetação pode melhorar a qualidade da água e fomentar a biodiversidade na região da microbacia. Desde que haja diversidade de vegetação nativa e corredores ripários naturais, há melhora progressiva da responsividade hidrológica do solo: a aeração favorece um escoamento subsuperficial lento e rico em carbono. Além disso, a vegetação da zona ripária cumpre um papel de filtragem microbiológica da água. Removendo do espelho d'água microssedimentos de nitrogênio, cálcio, cloro, magnésio, fósforo e potássio, a vegetação favorece o equilíbrio bioquímico da água (TELES, 2018). Portanto, em regiões com as bacias hidrográficas degradadas, planejar a recomposição da zona ripária é um bom começo para a reversão do quadro malsão.

Em contraste, as pesquisas de Ducros e Joice (2003) e Teles (2018) também alertam que, nas microbacias com uso intensivo agrícola ou invadidas pela urbanização, a baixa diversidade de vegetação faz com que até mesmo solos com boa drenagem e baixa erosão apresentem menor aptidão para ser habitat ou fonte d'água, com notável prejuízo de funções hidrológicas tais como picos de cheia, vazão, equilíbrio térmico e ciclagem de nutrientes (FREIXÊDAS, 2007; TELES, 2018).

¹ Desnitrificação é o fenômeno de transformação de nitratos e outras substâncias - também presentes no solo - em gás nitrogênio (N₂), pela ação de bactérias desnitrificantes. Na ausência de oxigênio atmosférico no solo, essas bactérias usam o nitrato para oxidar compostos orgânicos - respiração anaeróbia. Neste processo, parte dos nitratos do solo volta para a atmosfera como gás nitrogênio, equilibrando a taxa de nitrato do solo.

2.4 Uso e ocupação desordenada do solo e impacto sobre as águas

No mundo todo, um dos principais fatores do aumento da demanda por recursos hídricos tem sido o crescimento populacional. Um processo vertiginoso no último século e responsável pela redução da oferta de água potável no planeta, devido a dois fatores: a ocupação desordenada de áreas ecologicamente sensíveis; e a ampla contaminação e\ou poluição de águas superficiais e subterrâneas por esgoto industrial, agrícola e urbano. Em conjunto, estes fatores resultam em uma contra força que reduplica os perigos representados pelo livre crescimento da demanda social por água (FARIAS, 2006; OTERO; DAMASCENO, 2019).

O Brasil, um dos países do mundo com maior potencial hidrológico, paradoxalmente tem na qualidade e no acesso à água dois de seus principais problemas socioambientais. Além do antigo descaso político do país com o saneamento básico, a ação humana em áreas de que o sistema hidrológico depende vem prejudicando em larga escala a disponibilidade e a qualidade da água (LIMA, 2010; OTERO; DAMASCENO, 2019).

O desenvolvimento urbano nacional, regido por um urbanismo desordenado, resultou em cidades com grande vocação para o atrito com o sistema hidrológico. Salvo raras exceções, onde há cidade brasileira, há desflorestamento de zonas ripárias, invasões arquitetônicas em áreas de mata ciliar e um agudo processo de contaminação e\ou poluição das águas por efluentes orgânicos, químicos e minerais. Intensa, a contaminação e\ou poluição atinge as águas subterrâneas com os rejeitos de todos os setores da atividade humana (TUCCI, 2008; OTERO; DAMASCENO, 2019).

Sem uma política habitacional capaz de enfrentar a questão fundiária urbana e mediante uma das economias mais desiguais do mundo, a expansão urbana brasileira produz uma proliferação contínua dos assentamentos precários, muitos deles ilegais e completamente desprovidos de equipamentos urbanos e infraestrutura. Entre iniciativas públicas insuficientes e não raro inadequadas e a tendência à individualização e à privatização das soluções de urbanização, o espaço urbano nacional persiste com contornos altamente fragmentados e segregacionistas, inóspitos para cidadãos e meio ambiente (TUCCI, 1995; OTERO; DAMASCENO, 2019).

Quanto ao caso específico das nascentes brasileiras urbanas, para Otero e Damasceno (2019) as principais interferências da cidade nos mananciais são: a impermeabilização do solo; a contaminação e a extração aleatória de águas subterrâneas; a extinção ou substituição da cobertura vegetal originária; as edificações com impacto sobre

os rios e a canalização de cursos naturais. Interferências que, conseqüentemente, descaracterizam a paisagem e as funções hidrológicas, provocando processos erosivos, assoreamento, alterações em cursos d'água e mudanças nos regimes de cheias e inundações, assim colocando em xeque o equilíbrio do meio ambiente, a qualidade da vida nas cidades e a força da economia popular (CESA, 2007; OTERO; DAMASCENO, 2019).

Do ponto de vista econômico, o avanço urbano desordenado sobre os mananciais representa altos custos sociais com colapsos e desastres, recuperação ambiental e a adaptação de sistemas de saneamento básico. No limite, desloca-se a questão hídrica do campo das soluções sociais para o campo das limitações ao desenvolvimento (CESA, 2007; OTERO; DAMASCENO, 2019).

Na contenção da ocupação desordenada do espaço urbano, o planejamento ambiental urbano está entre os principais instrumentos de gestão pública. Para Lima (2010), Otero e Damasceno (2019), é fundamental que os municípios, periodicamente, diagnostiquem a saúde da natureza em seus territórios, identifiquem a capacidade de sustentação ambiental da paisagem em que a cidade se desenvolve e respeitem esses diagnósticos no planejamento da gestão do desenvolvimento sustentável. O “Plano Diretor Municipal”, de que faz parte a “Lei de uso e ocupação do espaço”, são dois diplomas legais de planejamento urbano obrigatórios para cidades com mais de 20 mil habitantes e que, entre outras funções, fixam diretrizes e estratégias de combate à ocupação desordenada do espaço (VIEIRA, 2019).

Para que estas diretrizes, para além da eficácia normativa, sejam significativas para a sociedade, por imposição da legislação federal a construção dos planos diretores municipais deve ser participativa. Contudo, estudos mostram que a qualidade da vida urbana e do meio ambiente está diretamente ligada com o nível da educação oferecida à população, baixo no caso brasileiro (TUCCI; BERTONI, 2003; RIBEIRO, 2019).

2.5 A cobertura vegetal no entorno de nascentes

Dá-se o nome de “matas ciliares” e “zonas ripárias” às formações vegetais que medram acerca e ao longo de cursos d'água. Heterogêneas, elas variam conforme uma miríade de condicionantes, o que faz da correta seleção da cobertura vegetal a ser cultivada no manejo de recuperação ou de revitalização de mananciais um trabalho minucioso. Mais próximo ao leito do curso d'água ou no flanco oposto, a zona ripária e a mata ciliar apresentam formações híbridas, de transição. A qualidade desta transição favorece o fluxo

genético entre populações, assenta condições para a longevidade das comunidades biológicas e dos processos ecológicos e produtivos (MARTINS, 2001; MARTINS *et al.*, 2019).

Para seleccionar a vegetação adequada, deve-se idealmente prospectar o afloramento d'água quanto a: o acúmulo ou não de água inicial, para que se determine se há ou não encharcamento do solo ou submersão temporária do sistema radicular da vegetação; e a profundidade do perfil saturado do solo e sua fertilidade. É necessário, ainda, saber se o olho d'água ou vereda é permanente ou temporária e se sua vazão é estável ou inconstante; e inventariar a paisagem florística e fitossociológica remanescente (MARTINS *et al.*, 2019).

As técnicas de replantio também são diversas: plantio de mudas; nucleação; semeadura direta; indução e/ou condução da regeneração natural (MARTINS *et al.*, 2019).

Calheiros (2009) e Modesto (2019) propõem que a maioria dos métodos aplicados em reflorestamento de áreas ciliares, no Brasil, obedeça ao seguinte esquema: 1) Seleção do sistema de reflorestamento; 2) Escolha das espécies; 3) Combinação das espécies; 4) Distribuição das espécies no campo; 5) Plantio e manutenção.

A seleção do sistema de reflorestamento se faz conforme o grau de preservação da área e de acordo com estudos florísticos, fitossociológicos e pela avaliação fisionômica da vegetação da área, o reflorestamento pode ser do tipo: implantações ou plantio total, técnica de enriquecimento, recuperação natural e nucleação (CALHEIROS, 2009; MODESTO, 2019).

Assim, as implantações ou plantio total são ideais para áreas muito perturbadas e/ou degradadas, que não conservam ou conservam muito pouco das características bióticas da formação florestal ciliar originária, tal como nos casos em que há substituição da floresta original por atividades agropastoris. O enriquecimento, por sua vez, é uma técnica voltada para a recuperação de áreas com estágio intermediário de perturbações, em que se observa a persistência de características bióticas e abióticas das formações ciliares típicas. Ideal para áreas cuja floresta original foi substituída por capoeiras, com predomínio de espécies dos estágios iniciais de sucessão. Já a regeneração natural é destinada a áreas pouco perturbadas, com preservação da maioria das características das formações florestais típicas. Nestes casos, é importante isolar os possíveis fatores de perturbação, de modo a se criar boas condições para o que os processos naturais de sucessão atuem. E a nucleação é uso de elementos biológicos ou abióticos para criar nichos de regeneração, a partir dos

quais se formem novas populações. É a técnica indicada para fomentar a colonização e a conectividade da paisagem (CALHEIROS, 2009; MODESTO, 2019).

Na escolha das espécies deve se basear idealmente em levantamento florístico da formação ciliar remanescente, prospectada próximo da área a ser recuperada. Aos resultados do levantamento podem ser acrescentadas espécies nativas frutíferas e melíferas, cujo papel é atrair a fauna terrestre e aquática, com priorização de espécies zoocóricas: cujas sementes são dispersadas pelos animais. Na combinação das espécies há diversas técnicas de reflorestamento. Contudo, os elementos principais a serem considerados em uma combinação são: a consideração dos estágios sucessivos das espécies; proporcionalidade segundo os estágios sucessivos considerados; espaçamento e densidade dos indivíduos e a estratégia de distribuição das espécies. No conjunto, estas considerações favorecem a emulação da dinâmica da natureza. Deve haver um equilíbrio para que se assegure que cresçam primeiramente as plantas que necessitam de mais luz para germinar e, quando com bom acesso à luz, crescem depressa: são as chamadas espécies pioneiras. A partir do desenvolvimento das pioneiras o ambiente está preparado receber as espécies que necessitam de sombra para crescer: as chamadas secundárias (CALHEIROS, 2009; MODESTO, 2019).

A distribuição das espécies no campo deve ser feita segundo as características adaptativas e biológicas das espécies selecionadas. Desse modo, as espécies adaptadas ao encharcamento permanente ou temporário do solo devem ser destinadas a terrenos com formação de brejo ou passíveis de alagamento; por sua vez, as espécies não tolerantes ao encharcamento devem ser plantadas em áreas secas.

No plantio e manutenção, ainda conforme Modesto (2019), a recomposição de matas nativas em áreas de preservação deve respeitar os seguintes estágios: preparo do terreno, combate às formigas, abertura e marcação das covas de plantio, adubação, plantio, manutenção de plantio e replantio e adubação de cobertura.

Pesquisas contemporâneas destacam como vantajoso para o meio ambiente o plantio da chamada “vegetação de interface.” Trata-se de uma técnica em que se cultiva a vegetação nativa da área de transição entre o terreno vegetado mais amplo e a Área de Preservação Ambiental. A vegetação de interface protege a periferia da área ambientalmente sensível, inclusive reduzindo sua eventual exposição a defensivos agrícolas e herbicidas. Para o bom manejo de vegetações de interface deve-se considerar variáveis como o escoamento superficial do terreno, sua declividade, o potencial de erodibilidade do solo, a intensidade e frequência das precipitações pluviais, as espécies vegetais e a

densidade de população, a largura da faixa a ser protegida, a distância e o tamanho das culturas do entorno, em caso de plantações, ou de ocupação irregular urbana (CALHEIROS *et al.*, 2009; MORSH; MASCARÓ; PANDOLFO, 2017).

A cobertura vegetal morta é também um aspecto sensível quando o assunto é o manejo de nascentes. Com vantagens para o solo e as águas, a cobertura morta protege a superfície. Ela diminui a velocidade ou mesmo elimina o escoamento superficial de águas, ao mesmo tempo em que impede o impacto direto das gotas da chuva ou da irrigação sobre a superfície do solo, o que levaria ao seu selamento ou erosão. Áreas arborizadas por espécies que rendam boas coberturas mortas apresentam baixo grau de erosão, mesmo quando em declive acentuado (CALHEIROS *et al.*, 2009; MORSH; MASCARÓ; PANDOLFO, 2017).

2.6 Particularidades da cobertura vegetal de nascentes

Nas regiões áridas do planeta, é característica a presença de “nascentes com vazão restrita”: aquelas que diminuem ou secam periodicamente. No caso delas, na seleção do tipo de vegetação circundante deve sopesar o consumo de águas e a evapotranspiração das espécies de que se vai lançar mão.

Também é importante ter em mente a profundidade média do sistema radicular das espécies. Afinal, os diferentes sistemas radiculares exploram diferentes profundidades do solo, com intensidade não menos variável de espécie para espécie. Contudo, a literatura sobre o assunto tem conclusões divergentes.

Para Memzori e Falcoski (2017), as conclusões acerca da influência da cobertura vegetal na vida das nascentes não podem ser generalizadas. A vida de uma nascente é um fenômeno altamente complexo e instável. Retomando um trabalho próprio executado em Piracicaba-SP, Lima recorda um experimento de monitoramento, por dois anos, de três povoamentos de *Eucalyptus saligna* e *Pinus caribaea*, plantas com seis anos de idade, uma parcela deles contendo vegetação herbácea natural. O estudo não revelou diferença significativa no regime da água do solo entre as três coberturas vegetais. Muito embora a vegetação tenha sido determinante para a alternância de comportamentos conforme as épocas do ano, prevaleceu a tendência geral também identificada por outros estudos comparativos que empregaram as mesmas espécies arbóreas e herbáceas. As desigualdades verificadas eram tão amenas que poderiam ser atribuídas a variações naturais da

evapotranspiração. Quando a umidade natural do solo está preservada, o tensionamento pelo sistema radicular tende a se tornar insignificante.

Na Patagônia, Gyenge *et al* (2002) realizou um estudo comparativo sobre o consumo hídrico de espécies arbóreas. Ele analisou o comportamento da *Pinus ponderosa* em relação à *Stipa speciosa*, uma herbácea nativa. A observação não registrou diferença estatística de variação de umidade nos primeiros 80 centímetros de solo; a partir de 80 e até 100 centímetros, houve variação significativa no princípio do verão, ao final do período chuvoso. Se considerado o perfil como bloco único (0 a 140 cm), no período seco, de janeiro a abril, a umidade do solo na pastagem foi 6,8% maior em média, o que equivale a uma lâmina de 95 mm, dos quais 33,5 mm são atribuídos à interceptação d'água pelas árvores, e 59,5 mm creditados à diferença da evapotranspiração entre os sistemas arbóreo e herbáceo. Mesmo assim, é preciso ter em conta que a vegetação de uma APP não pode ser removida. Por essa razão, a escolha das espécies deve ser inequívoca.

Contudo, é importante planejar o reflorestamento, sob pena de haver prejuízo para o volume de água das nascentes nos casos em que: a evapotranspiração for maior que a precipitação anual, especialmente nos meses da estação seca; nos casos de solos profundos, em que a regeneração de árvores atua duplamente, aumentando a interceptação da chuva pelas copas, bem como pelo consumo da água armazenada no solo, captada diretamente do lençol freático; e nos casos de presença de espécies freatófitas lenhosas ou herbáceas, que extraem água intensamente (CALHEIROS *et al.*, 2009; MENZORI; FALCOSKI, 2017).

Sob outro ponto de vista, Molchanov (1963), em seu clássico manual sobre hidrologia florestal, anotou que, para áreas com incidência de restrição hídrica nos períodos secos, deve-se buscar espécies vegetais que causem o menor impacto no consumo d'água. Para ele, a despeito das divergências sobre a influência da flora no fluxo da nascente, alguns pontos são incontornáveis. A saber: o debate sobre a vegetação para nascentes diz respeito à cobertura vegetal mais imediata, ou seja, àquela até no máximo 50 metros da nascente, conforme a legislação ambiental; diversos fatores competem para a determinação do consumo de água pelas plantas, tais como o grau de consumo, a densidade da população, o regime de flutuação do lençol freático e sua profundidade, o clima, o regime pluviométrico e a temperatura; há casos na natureza de áreas preserváveis com vegetação natural composta por gramíneas, principalmente braquiárias, adaptadas a determinadas situações restritivas de grau e manutenção das condições de umidade alta e fertilidade do solo, elas formam os chamados “campos úmidos”.

Do ponto de vista jurídico, temos que, atualmente, a legislação (BRASIL, 2012) determina que uma Área de Preservação Permanente não deve ser alterada sem autorização dos órgãos competentes. E, por outro lado, a mesma legislação franqueia a possibilidade de, a depender do caso, o órgão ambiental liberar o manejo de certa área protegida, como uma nascente, para substituição de espécies por outras que apresentem menor consumo d'água ou para os manejos como as podas de condução. Contudo, todo e qualquer manejo deve ser feito conforme as normas técnicas pertinentes e com autorização dos órgãos competentes de controle, orientação e fiscalização das atividades de uso e exploração dos recursos naturais.

2.7 Legislação brasileira de proteção ambiental

Muito embora sua aplicação seja deficitária, a legislação brasileira é considerada como completa e sofisticada. Neste sentido, ela é instrumento privilegiado para a preservação do meio ambiente e para inibir manejos da natureza nocivos, inclusive, para a humanidade.

Nestas leis ambientais são delimitados padrões técnicos, normas, diretrizes e infrações que refletem uma mudança de conduta da sociedade. Neste momento histórico, muito embora haja uma ação explícita do governo brasileiro contrária aos sistemas de fiscalização ambiental², segue na sociedade um processo de difusão de responsabilidade ambiental compartilhada, por meio da qual se busca melhorar a convivência responsável com a natureza.

Do ponto de vista do poder institucional, a Constituição Federal de 1988, na divisão geral das responsabilidades governamentais entre os entes federativos brasileiros, conferiu aos governos municipais a responsabilidade de ofertar: os ensinos infantil e fundamental; de gerir o transporte e a limpeza pública; de saneamento básico; e a saúde em responsabilidade compartilhada por todos os entes. É também de responsabilidade dos municípios a gestão das políticas de uso e ocupação do espaço e a efetivação das leis de proteção ao meio ambiente, duas frentes intimamente ligadas (COSTA; MONTEIRO, 2019).

Assim, o Poder Público Municipal, através de seus instrumentos impositivos, tais como as leis de uso e ocupação do espaço e de proteção ao meio ambiente, é um espaço

² Em 2019, governo brasileiro tem o menor número de multas ambientais dos últimos 10 anos: <https://oglobo.globo.com/brasil/governo-bolsonaro-tem-menor-numero-de-multas-ambientais-dos-ultimos-dez-anos-23498814>

institucional fundamental para se estabelecer estratégias de proteção ambiental. Cabe ao Município a coordenação de setores da sociedade vizinhos às áreas sensíveis da natureza. Com a articulação dos atores públicos, privados e da sociedade civil local é possível, entre outras coisas, ponderar as potencialidades e os limites de forças e fragilidades locais, de modo a se adequar a relação com a natureza aos princípios da sustentabilidade. O perfil de cada unidade ambiental deve fundamentar a relação do território municipal com as realidades regional e nacional (COSTA; MONTEIRO, 2019).

Apesar das dificuldades orçamentárias, dado que a Constituição de 1989 não assegurou aos municípios os correspondentes aportes financeiros necessários a que eles pudessem cumprir integralmente suas responsabilidades ambientais, está ao alcance dos gestores públicos nas cidades a possibilidade de aportar recursos e promover parcerias em favor do meio ambiente. Eles podem se associar em consórcios intermunicipais para reduzir custos, assim aumentando a área de abrangência das soluções. Os prefeitos podem ainda criar pactos microrregionais e constituir redes regionais (COSTA; MONTEIRO, 2019).

A seguir pode-se conhecer como se apresentam as principais leis brasileiras com reflexos para proteção e o manejo de nascentes urbanas, da legislação federal para a municipal, sabendo de antemão que a direção do federal para o municipal obedece à hierarquia das leis brasileiras.

2.7.1 Lei do Saneamento Básico - Lei Federal nº 11.445/2007

Com abrangência sobre todas as áreas do saneamento - drenagem urbana, abastecimento de água, limpeza urbana, esgotamento sanitário, controle de resíduos sólidos - este diploma legal veio após quase 20 anos com ausência de boa formação normativa de saneamento básico no Brasil. As diretrizes nacionais para o saneamento básico preveem ações de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo dos resíduos sólidos e de manejo das águas pluviais.

A Lei do Saneamento Básico também fixou diversas atribuições aos municípios, entre elas a instituição e a estruturação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Instrumento de planejamento necessariamente participativo, desde 2014 ele é condição de legitimidade para acesso a recursos federais (VIEIRA, 2019).

Entretanto, estudos sobre o assunto têm mostrado que à publicação da lei municipal de saneamento não tem correspondido a enunciação de processos realmente participativos e compromissos políticos efetivos para o acesso e a qualidade do saneamento básico nas

idades. Neste sentido, infelizmente tem-se observado que os administradores públicos não têm zelado pelo uso de metodologias adequadas para a elaboração de regras e soluções condizentes com a Lei nº 11.445 (VIEIRA, 2019). Muito embora haja diversas escolas de planejamento cuja eficácia é comprovada, tais como o “Planejamento Normativo”, o “Planejamento Estratégico Situacional” e a “Prospectiva Estratégica” (COSTA; MONTEIRO, 2019).

2.7.2 Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - Lei Federal nº 9.985/2000

Trata-se do diploma legal que instituiu o “Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza”, editado para dar expressão legal à conservação das variedades de espécies biológicas e dos recursos genéticos, à preservação e restauração da diversidade de ecossistemas naturais e à promoção do desenvolvimento sustentável, a partir dos recursos naturais (VIEIRA, 2019).

O conjunto normativo sobre o conceito de unidade de conservação remonta à resolução CONAMA nº 02/1996, cujos imperativos, posteriormente, foram integrados à Lei Federal nº 9.985/2000, assim fortalecendo a modalidade de compensação por dano.

Importante para esta pesquisa, a noção de unidades de conservação contida neste diploma legal que define certo tipo de meio territorial protegido, com limites bem definidos, cujos atributos naturais são extremamente relevantes para o equilíbrio do meio ambiente e, por isso, devem ser conservados. Conforme o art 2º, inciso primeiro da lei ora sob exame, a unidade de conservação também se define por certo modo especial de gerência e de manejo e por certas garantias apropriadas à proteção (LIMA, 2015).

As unidades de conservação são instrumentos de grande importância para a igualdade ambiental. Para alguns teóricos, a igualdade ambiental define propriamente a possibilidade de haver uma unidade de conservação (COSTA; MONTEIRO, 2019).

2.7.3 Lei do Parcelamento do Solo Urbano - Lei Federal nº 6.766/1979

O parcelamento e uso do solo urbano corresponde à regulamentação das áreas habitáveis em classificação conforme suas finalidades. Elas são proibidas em áreas de preservação e no entorno delas quando a interferência urbana representa risco de poluição,

tende a ser perigosa à saúde do cidadão ou incide sobre terrenos naturalmente alagáveis (COSTA; MONTEIRO, 2019).

Neste sentido, no parcelamento do solo urbano está o princípio de um crescimento urbano ordenado possível. A lei contempla também fronteiras claras para os solos urbano e rural e fixa as atividades permitidas e proibidas em cada um deles. Conforme este diploma legal, solo urbano é a parcela territorial destinada à moradia, à circulação, ao lazer e ao trabalho. Por sua vez, as finalidades do solo rural se destinam à preservação da natureza, à agricultura e à pecuária. Destinações entre as quais se travam tensas disputas (COSTA; MONTEIRO, 2019). Ao que acrescentamos: os territórios rurais se destinam também à autodeterminação da vida dos povos originários.

2.7.4 Política e o Sistema Nacional do Meio Ambiente - Lei Federal nº 6.938/1981

O Sistema Nacional do Meio Ambiente no Brasil - SISNAMA- é, essencialmente, um consórcio integrado por órgãos e entidades da União, dos estados e Distrito Federal e municípios, além de fundações instituídas pelo Poder Público para promover a preservação e a melhoria da qualidade ambiental. A estrutura geral do SISNAMA assessora o Presidente da República na caracterização da política nacional e das diretrizes governamentais para o meio ambiente (VIEIRA, 2019).

A operacionalidade do SISNAMA se efetiva na forma da articulação coordenada dos órgãos e entidades que o constituem, tendo como pilar democrático a relevância da opinião pública para o processo decisório. Aos entes federativos, por seu turno, cabe adaptar para a realidade regional as diretrizes emanadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA - elaborando normas e padrões supletivos e complementares. Ao passo que ao conselho nacional cumpre consolidar em diretrizes nacionais as informações apuradas pelos órgãos seccionais. Na prática, esta dinâmica ocorre da seguinte maneira: os órgãos seccionais, ano a ano, consubstanciam em relatório os resultados de seus planos de ação, os quais são submetidos à apreciação do CONAMA (LIMA, 2015).

No plano federal, integram a Central do Ministério do Meio Ambiente, como agentes principais de execução, fiscalização e controle, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). Além destes, há dezenas de órgãos seccionais, órgãos estaduais e órgãos municipais, todos com responsabilidade compartilhada pela formação de consciência ambiental, pela promoção de ações de fiscalização, de

licenciamento e de supervisão de atividades geradoras de impactos ambientais (COSTA; MONTEIRO, 2019).

Quanto ao licenciamento ambiental, ele se destina a impor ao manejo de áreas ambientalmente sensíveis a devida análise de viabilidade, ou seja, de impacto ambiental. O bom licenciamento ambiental possibilita que os empreendimentos que impulsionam a economia sejam instalados em locais apropriados e sejam dotados de tecnologia suficiente e adequada para minimizar os impactos negativos sobre o ambiente. Portanto, o licenciamento é um dos instrumentos principais do estado para a efetividade do Plano Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Depende de licenciamento ambiental, por exemplo, a implantação de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais ou aqueles considerados de efetivo ou potencial poluidor (BRASIL, 1981; COSTA; MONTEIRO, 2019).

Sob a ótica da PNMA, o licenciamento ambiental é instrumento de correção e doutrinação da utilização dos recursos ambientais. Tecnicamente, ele é considerado como um método gerencial preventivo contra danos ambientais. Para os críticos, seu processo administrativo é excessivamente burocrático, o que o torna demasiadamente caro e lento mediante a dinâmica das obras de infraestrutura (LIMA, 2015). Um dos principais pontos críticos desta lei é também um de seus pontos mais assertivos para assegurar o equilíbrio ambiental: os artigos que obrigam o agente poluidor a indenizar danos ambientais que ocasionar, independentemente da culpa objetiva.

2.7.5 Lei da Ação Civil Pública - Lei Federal nº 7.347/1985

Este diploma legal disciplina as responsabilidades por danos causados aos direitos difusos da sociedade, sob responsabilidade do Ministério Público Brasileiro. São eles os direitos ao meio ambiente, do consumidor e dos patrimônios público, artístico, turístico e paisagístico (VIEIRA, 2019).

Dentre as ações civis públicas possíveis, há a Ação Pública Ambiental. Ela consiste em dar processualidade jurídica ao controle de danos causados ao meio ambiente, sempre em defesa dos interesses disseminados da sociedade.

Antes da entrada em vigor desta lei, a defesa do meio ambiente era limitada às ações jurídicas individuais e aos instrumentos do poder de polícia administrativa do Poder Público (COSTA; MONTEIRO, 2019).

2.7.6 Novo Código Florestal Brasileiro - Lei Federal nº 12.651/2012

Este diploma legal, polêmico graças aos conflitos que arbitra, veio para revogar o Código Florestal Brasileiro de 1965. Suas novas imposições, de modo cabal, atribuem ao proprietário do terreno a guarda do meio ambiente natural, seja mediante ações de preservação e manutenção, seja pela caracterização de espaços protegidos de propriedade privada, os quais podem ser Área de Preservação Permanente ou Reserva Legal (RL).

A preservação de APP determina que as áreas ao redor de nascentes e rios, num raio mínimo de 50 metros, devem ser ocupadas por vegetação nativa e mantidas preservadas (BRASIL, 2012). É obrigatória, portanto, a recomposição da vegetação existente às margens dos cursos d'água (OLIVEIRA *et al.*, 2015; COSTA; MONTEIRO, 2019).

A sustentabilidade ambiental é central, portanto, para a recuperação de áreas degradadas. Neste espírito, o novo Código Florestal Brasileiro, quando trata de matas ciliares, determina que em APP é obrigatória a recomposição da vegetação existente às margens dos cursos d'água (OLIVEIRA *et al.*, 2015; COSTA; MONTEIRO, 2019).

2.7.7 Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei Federal nº 9.433/ 1997

A qualidade das águas ganhou novo relevo na legislação brasileira com a entrada em vigor da Lei nº 9.433/1997 (BRASIL, 1997), que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e, por extensão, disciplinou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, assim regulamentando o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal. Esta lei atribui ao Poder Público o dever de assegurar não só o acesso, mas a qualidade da água adequada a cada uso (LIMA, 2015).

Por se tratar de um diploma legal principal para a nossa investigação, ele será debatido mais detidamente. Buscaremos compreender os princípios e diretrizes norteadoras das políticas atuais, os principais atores envolvidos no processo, suas respectivas competências e as limitações legais aos projetos de intervenção em cursos d'água, a fim de ponderar o estado da arte ecológica na Política Nacional de Recursos Hídricos (VIEIRA, 2019).

Sob a ótica da PNRH, os recursos hídricos são bens difusos da coletividade. Por isso, seu uso deve ter como contrapartida uma compensação financeira à sociedade, independentemente de ter havido ou não agressão ao meio ambiente. O pagamento é pela utilização de um recurso natural a cada vez mais escasso, e não uma recompensação por

infração cometida. A cobrança tem, entre outras finalidades, incentivar a racionalização do uso da água é financiar os programas de intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos e devem ser aplicados na própria bacia geradora da receita.

Lima (2015) descreve a evolução histórica da gestão das águas no Brasil. Para ele, foi apenas a partir do início do Séc. XX que o Brasil começou a pensar a gestão de seus recursos hídricos. É nesta época que surgem os primeiros instrumentos legais e de fiscalização do uso abusivo e da depredação das fontes de água. Em 1934 é editado o primeiro Código de Águas - Decreto Presidencial nº 24.643/1934 - com o objetivo de regulamentar o uso das águas para fins de geração de energia elétrica, agricultura e demais usos no atacado. Foi no processo de evolução legislativa através das décadas que as águas passaram a ser consideradas como um bem público dotado de valor econômico. Com a Constituição Federal de 1988, a preocupação com o meio ambiente se elevou ao patamar de direito difuso das futuras gerações.

Tucci (2006) e Vieira (2019) lembram que as legislações ambientais, de ordenamento urbano e de recursos hídricos funcionam como interfaces integradas e articuladas de gestão ecológica. Nesse ínterim, a PNRH, assim como de seu sistema de gerenciamento, despontaram para suprir a demanda por um novo modelo de gestão nacional, que contemplasse as diferenças regionais, agudas em um país com dimensões continentais, bem como fosse capaz de equacionar a demanda crescente de água decorrente do crescimento exponencial urbano, industrial e agrícola. O PNRH também colabora para conter o avanço da degradação ambiental, por meio de soluções inteligentes para os conflitos gerados pelo binômio disponibilidade x demanda, e para criar mecanismos que estimulem o uso racional daquela que promete ser o principal *commodity* do Século XXI: a água.

Tucci (2006) e Lima (2015) ponderam que, na Lei das Águas, é destacável a boa definição das responsabilidades em geral. Porém, quando se trata de especificar nominalmente os tomadores de decisão e os executores públicos responsáveis por intervenções em cursos d'água, faltam especificações que permitam caracterizá-los.

Conceitualmente, o modelo de gestão adotado pelo Brasil para o gerenciamento de recursos hídricos é conhecido como modelo francês³: adotado há mais de 30 anos, seus pilares são a construção participativa e descentralizada das decisões, com divisão da

³ O modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos: <https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/modelo-brasileiro-de-gestapso-dos-recursos.2019-03-15.1793132568>

responsabilidade pelo zelo e a manutenção das riquezas hídricas do país. Alguns dos fundamentos do PNRH são:

a) A gestão de forma a proporcionar os usos múltiplos das águas; b) A definição da bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da PNRH; c) A atuação do SINGRH e a gestão descentralizada com participação do poder público, dos usuários e das comunidades. (BRASIL, 1997 apud VIEIRA, 2019, p.21)

Ainda segundo Tucci (2006) a PNRH considera como prioritários o abastecimento humano e a dessedentação de animais e fixa a “bacia hidrográfica” como unidade territorial por excelência na gestão de recursos hídricos. Como diretriz geral de ação há a gestão integrada e, como instrumentos de sua implantação, os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes definidas conforme os usos preponderantes, a outorga de direito de uso, a cobrança pelo uso da água e o sistema nacional de informações sobre recursos hídricos.

Para Lima (2015) a lei veio com o objetivo de disciplinar o uso desse recurso natural, e para isso, conta com alguns instrumentos de gestão no apoio à implantação de projetos no setor de recursos hídricos. Em seu art. 1º são apresentados os fundamentos nos quais se baseia, sendo eles:

I – a água é um bem de domínio público; II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. (BRASIL,1997 apud VIEIRA, 2019, p. 22)

Antes que qualquer plano de gestão possa ser desenvolvido, os objetivos devem ser acordados com a sociedade, cuja opinião deve ser levada em consideração, entre outras coisas, para que se decida sobre os usos autorizados e protegidos, sobre os índices de qualidade que deverão ser respeitados ou buscados e sobre quais compromissos nortearão os usos conflitantes (LIMA, 2015).

Quanto aos objetivos, além daqueles já mencionados aqui antes e que integram o artigo segundo a Lei de Águas, pode-se destacar a utilização racional e integrada a outros usos pelo transporte aquaviário e a prevenção e a defesa contra eventos e acidentes

hidrológicos de origem natural ou humana. Assim, tendo seus fundamentos e objetivos expressos, o artigo terceiro da lei fixa diretrizes para realizá-los:

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país; III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras. (BRASIL, 1997 apud VIEIRA, 2019, p. 22)

Os instrumentos da PNRH constam no art. 5º da Lei de Águas e podem se dividir em dois grandes grupos: aqueles que se prestam ao planejamento, cujo papel é o de definir e organizar a utilização da água, reduzindo assim os possíveis efeitos dos conflitos de interesse sobre o meio ambiente; e os instrumentos de controle, os quais delimitam quem e quanto de recursos se poderá acessar, contando para isso com a pressão econômica como ferramenta para educar o uso (COSTA; MONTEIRO, 2019).

Há na PNRH elementos que compõe todo o planejamento hidrográfico, como os “planos de bacia”. Para falar deles, é necessário definir melhor o conceito de “bacia hidrográfica”. Instrumento de planejamento de gestão, ele abarca toda a área de drenagem de um curso d’água ou lago. Sua instituição como unidade territorial de planejamento e ação, no limite, instaura um novo espaço geográfico de intervenção de políticas públicas (LIMA, 2015).

O manejo da bacia hidrográfica, no contexto do PNRH, deve ser feito conforme o “plano de bacia”, instrumento cuja elaboração é de responsabilidade da “Agência de Bacia”, mediante aprovação do “Comitê de Bacia”. Trata-se de planos diretores destinados a orientar a longo prazo a gestão de recursos hídricos na bacia, embasados pelo sistema de informações sobre recursos hídricos: um amplo esquema técnico de coleta, tratamento, armazenamento, disponibilização e divulgação de informações sobre a bacia. Aqui, o destacável não é o plano em si mesmo, já que os planos são ferramentas de gestão comuns a muitas áreas; a diferença no contexto do PNRH é o critério de aprovação participativa, em que a sociedade, por meio do conselho, faz valer seu ponto de vista. O conteúdo do plano de bacia deve contemplar: o diagnóstico da situação; a apreciação das tendências demográficas, de atividades produtivas e de padrões de ocupação do solo; a apuração do equilíbrio entre disponibilidades e demandas futuras; a qualidade da água; a racionalização dos usos; o estabelecimento de metas, programas e projetos a serem implantados; a

delimitação das prioridades de outorga de direito de uso; a fixação de critérios de cobrança e a definição de áreas sujeitas à restrição de usos que visem a preservação dos recursos hídricos (VIEIRA, 2019).

Todos esses recursos legislativos e técnicos do PNRH, certo é, não têm a capacidade de recuperar para o sistema hídrico a pureza que houve antes da intensificação do manejo das águas pela sociedade. O propósito maior é o de interromper o processo de degradação e assegurar o recurso em quantidade e a qualidade para a geração atual e as futuras. Neste intento, o PNRH fixa os seguintes objetivos: “I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas; II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.” (BRASIL, 1997 apud VIEIRA, 2019). O enquadramento dos corpos d’água compete às agências de água e aos comitês de bacias, mediante submissão das propostas aos conselhos estaduais ou nacional, conforme o domínio em questão.

Para definição do nível de gravidade das intervenções, o PNRH as classifica em classes, de acordo com fórmula batizada como “índice de impacto geral”. Tal índice é composto da soma dos indicadores de “impacto de ocupação marginal”, de “impacto de eventos” e de “ocorrência de focos erosivos”. Nos termos da lei:

a) Indicador de impacto de ocupação marginal: definido pela soma dos produtos do fator de ponderação pela taxa de ocupação e pelo fator de impacto, para os diferentes tipos de ocupação identificados no local, a montante e a jusante da intervenção; b) Indicador de impacto de eventos de inundação: definido pela soma dos produtos do fator de ponderação pelo fator de impacto identificado no local, a montante e a jusante da intervenção; c) Indicador de impacto de ocorrência de focos erosivos: definido pela soma dos produtos do fator de ponderação pelo fator de impacto identificado no local, a montante e a jusante da intervenção.

(VIEIRA, 2019, p.36)

O enquadramento é um instrumento para definir o nível de degradação e também os usos preponderantes da bacia. Isto é, delimita a adequação da qualidade de cada trecho em razão dos usos efetivos ou desejados, bem como colabora para a definição técnica das ações, projetos e programas destinados a área. Além disto, ao determinar o enquadramento dos corpos d’água em classes, a Lei de Recursos Hídricos impôs aos gestores públicos de todo o país a responsabilidade de conhecer da qualidade das águas sob sua gestão, quais influências ambientais agem sobre elas e quais ameaças antrópicas ameaçam-na. Este conjunto de conhecimentos é imprescindível à garantia da qualidade das águas, bem como a

classificação distinta para os múltiplos usos fomenta a criação de estratégias de reaproveitamento e refilragem de águas (COSTA; MONTEIRO, 2019).

Quanto ao manejo urbano de áreas de proteção ambiental, Evangelista (2016) destaca que a regulação propõe que as intervenções visam a estruturação de cidades sustentáveis, em que seja possível a coexistência pacífica de atividades urbanas com a sobrevivência de áreas verdes, parques lineares ou não, corredores verdes e azuis, com cursos d'água abertos e o mais preservados possível.

Resumidamente: a PNRH vem contribuindo sensivelmente para mudar a visão utilitarista dos recursos hídricos que vigorou séculos no Brasil, fazendo-a evoluir para uma perspectiva em que contam também a qualidade da vida no futuro e o desenvolvimento sustentável. Contudo ainda está longe de ser integral a gestão integrada dos rios urbanos, o que demanda a articulação de diferentes políticas públicas. Em diversas cidades ainda predominam as soluções de recuperação de cursos d'água baseadas em obras de canalização e retificação dos leitos, destinadas à contenção, inundações, em detrimento da reintegração dos aspectos naturais do curso d'água. Quando a visão utilitarista dos recursos hídricos for superada, nas áreas lindeiras a corpos d'água serão prioritárias.

2.7.8 Legislação tricordiana

Com a promulgação da Lei Federal nº 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade, tornou-se obrigatório para os municípios com mais de 20 mil habitantes editar o Plano Diretor Municipal. Instrumento básico da política de desenvolvimento municipal, trata-se de uma lei com vigência determinada, 10 anos, que tem por finalidade de diagnosticar e classificar as finalidades das áreas de ocupação do município e definir as prioridades e metas quanto aos usos permitidos e proibidos, entre outras coisas (BRASIL, 2001).

O Plano Diretor Municipal tricordiano 2016-2026 é composto por três leis. A Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo Urbano nº 525 de 2019, a Lei Municipal de Parcelamento do Solo nº524/ 2019 e a Lei do Plano Diretor Municipal, nº 523/2019. Conforme a lei de uso e ocupação de espaços, a área da nascente, bem como toda a área da Escola Estadual, integra a chamada Macrozona Urbana, em sua Zona de Qualificação da Estrutura Urbana, descrita na subseção III do diploma legal. O art. 43, inciso IV, determina como estratégia prioritária para a qualificação da estrutura urbana a melhoria e a implantação de equipamentos públicos nos espaços urbanos. O inciso VII, por sua vez,

delimita que as áreas de risco sujeitas à inundações tenham destinações conforme esta condição. E o inciso VIII determina nestas áreas a qualificação e a complementação “[...] do conjunto de praças, parques e áreas verdes da cidade, de modo a garantir equilibrada distribuição de áreas de amenidades e lazer em toda a área urbana.” (TRÊS CORAÇÕES, 2019, p. 01). O art. 141, I, da mesma lei fixa como objetivo do “Eixo Estratégico Três Corações Resiliente” a qualificação do ambiente urbano de Três Corações, tendo em consideração as características do microclima local, regra válida para todos os projetos públicos ou privados que venham a se implantar no território.

O Capítulo II, Seção I, art. 143, apresenta o “Eixo Estratégico Três Corações Saudável”, que dispõe como Vertente 1 a “Reconstrução da Paisagem” e como Vertente 2 “Qualidade Ambiental Urbana com o Programa Municipal de Arborização Urbana”. E, como objetivo estratégico, art. 144, propõe a criação do “Sistema de Áreas Verdes” e de “Espaços Públicos do Município”, bem como ampliar a proteção das áreas de preservação permanente (APPs), incluindo as nascentes em área urbana. Os objetivos estratégicos do eixo “Três Corações Saudável” preveem ainda a implantação do “Projeto Estruturante Presença Verde”, a recomposição da cobertura florestal no município, particularmente em favor da manutenção das nascentes (TRÊS CORAÇÕES, 2019).

O art. 152 do mesmo diploma legal, ao delimitar a estrutura e os objetivos do eixo estratégico de “Saneamento Básico”, afirma que seus instrumentos são o “Plano Municipal de Saneamento Básico de Três Corações”, o “Plano Municipal de Drenagem Urbana” e o “Programa de Controle de Cheias”, com enfoque na otimização da equação dos problemas de drenagem e manejo de forma a livrar o Município das enchentes (TRÊS CORAÇÕES, 2019).

2.8 Conceitos de interferência e de recuperação de recursos hídricos

A boa aplicação da Lei de Águas implica a consideração de toda uma série de conceitos relativos aos recursos hídricos, muitos deles não expressos no texto da lei. O uso adequado destas terminologias, além de ter consequências para a segurança jurídica do manejo das áreas protegidas, é fundamental para o sucesso de estratégias e procedimentos relativos à reversão de intervenções danosas em cursos d’água urbanos.

Entre as terminologias e concepções frequentes na literatura e pertinentes às leis poderia-se citar os conceitos de “restauração”, “reabilitação”, “renaturalização”, “naturalização”, “recriação”, “mitigação”, “revitalização” e “melhoria”. Há diferenças

sensíveis entre elas, capazes de determinar o sucesso ou o fracasso dos objetivos da intervenção que delas se valer (MARMOTEL; RODRIGUES; 2015).

A seguir, serão discutidas aquelas mais pertinentes aos nossos propósitos nesta pesquisa.

2.8.1 Degradação e perturbação

Na apreciação do grau de conservação uma nascente pode ser considerada “degradada” quando a perturbação for considerada de alto grau. Para tanto, ela deve apresentar vegetação escassa, solo compactado e interferências como a presença de gado ou de erosões e ou voçorocas. “Perturbadas” serão consideradas aquelas nascentes em que os 50m de vegetação do entorno tenham sido substituída por agricultura, pastagem ou outra destinação atípica, muito embora a zona ripária e o olho d’água estejam em bom estado de conservação. Por fim, será considerada “preservada” a nascente que apresente ao menos 50m de vegetação natural no entorno e esteja livre de sinais de degradação ou perturbação. A distância de 50m é medida a partir do olho d’água ou vereda (MARMOTEL; RODRIGUES; 2015).

2.8.2 Restauração

Segundo Vieira (2019), no Brasil os conceitos de “restauração”, “reabilitação” e “revitalização” são compreendidos como similares, quando não equivalentes. Algo temeroso.

Nos meios técnico e científico internacionais, a terminologia “restauração” é amplamente utilizada para designar a recuperação de recursos hídricos. Nestes ambientes, o termo diz respeito à recuperação da sustentabilidade e das funções ecossistêmicas, a partir de danos com potencial modificador da estrutura tais que impedem o restabelecimento autônomo do meio ambiente (MARMOTEL; RODRIGUES; 2015).

Com abordagem similar, Vieira define a restauração hidrológica como um “[...] auxílio ao restabelecimento de melhores condições para a ocorrência de processos hidrológicos, geomorfológicos e ecológicos num ambiente degradado, assim como a reposição de componentes danificados do sistema natural.” (2019, p. 23)

Marmotel e Rodrigues (2015) contribuem para a discussão como um ponto de vista mais ponderado. De acordo com essa obra, a restauração do estado natural de um curso d’água é impraticável. A começar porque, em geral, as modificações antrópicas são

desconhecidas em sua integridade. Além disto, dificilmente as condições contemporâneas tolerariam os níveis de preservação originais. Neste sentido, diversos autores convergem em classificar a recuperação como um processo de retomada funcional e estrutural das características do curso d'água.

2.8.3 Reabilitação

Marmotel e Rodrigues observam que “reabilitação” é um dos termos mais difundidos no universo da recuperação ambiental. Trata-se de “[...] é um processo representado por ações que pode trazer um retorno parcial das condições biológicas e físicas do rio, podendo restituir as funções ecossistêmicas.” (2015, p. 23) Neste sentido, a reabilitação se baseia em princípios ecológicos.

Outra característica desta técnica é a aplicação de medidas de controle estrutural e não estrutural. Por medidas de controle estruturais entende-se as interferências por meio de obras de engenharia extensivas ou intensivas, sendo as intensivas aquelas destinadas a reduzir o risco de enchentes, por exemplo, através de interferência direta do curso d'água, e as extensivas aquelas que visam modificar as relações entre precipitação e vazão da bacia, por exemplo, por meio de alteração da cobertura vegetal do solo, manejo empregado no retardamento de picos das cheias e de controle da erosão da bacia. As medidas de controle não estruturais são consideradas de conveniência da bacia hidrográfica, destinadas a reduzir os danos ou mesmo as consequências de inundações, porém, não por meio de obras, mas a partir de normas, regulamentações e programas, tais como a regulamentação do uso da terra, de construções à prova de enchentes, o seguro de enchente, a previsão e alerta de inundação e a educação ambiental (MARMOTEL; RODRIGUES; 2015; VIEIRA, 2019).

2.8.4 Revitalização

Para Marmotel e Rodrigues (2015) a “revitalização” se presta à conservação, preservação e recuperação ambiental. Essa técnica, por meio de ações integradas, otimiza as condições ambientais e o uso sustentável dos recursos naturais, com efeitos diretos para a qualidade no caso da água.

Integram o processo de revitalização de recursos hídricos técnicas como a da redução de fontes pontuais de poluição, integrada com a recomposição da mata ciliar. É uma técnica bastante útil, por exemplo, para contornar os efeitos do despejo de saneamento

básico em rios ou áreas com nascentes. Nesse caso, de modo geral a revitalização se inicia com o tratamento de efluentes domésticos, com o que se reduz as fontes pontuais de poluição, melhorando a qualidade da água. Paralelamente, é fundamental principiar o processo de recomposição da zona ripária e da mata ciliar. No espírito da gestão participativa, estas soluções tendem a ser mais efetivas se construídas em parceria entre o poder público e a sociedade civil (MARMOTEL; RODRIGUES, 2015).

E segundo Vieira (2019), no Brasil o conceito de revitalização de bacias hidrográficas está em fase de desenvolvimento. O autor observa que o Poder Público nacional ainda não considera a revitalização uma política pública programática. Pelo menos não no sentido estrito do termo que, para além da recuperação, conservação e preservação do meio ambiente, ambiciona o estabelecimento de uma relação sustentável da sociedade com os recursos naturais e melhoria socioambientais geral da bacia.

O cabedal da revitalização contempla ainda outros conjuntos de ações planejadas de adequação da gestão de recursos aos aspectos físicos, bióticos, demográficos, econômicos e à diversidade cultural de uma bacia. Ele se presta ainda à conservação do solo, aos ajustes à variação climática, ao reflorestamento e à recomposição de zonas ripárias e matas ciliares, à educação ambiental, à criação e gestão de unidades de conservação e áreas de preservação da biodiversidade (MARMOTEL; RODRIGUES; 2015).

2.8.5 Renaturalização

A “renaturalização” ou “remediação”, dentre as terminologias que examinamos até aqui, é o conceito mais incomum. Para Lima (2015) a renaturalização de cursos d’água consiste na recuperação que regenera o ecossistema com o objetivo de restabelecer ao máximo possível a biota original. Por se constituir de intervenções mais amplas e intensas, que envolvem recomposição da biota aquática e a conservação das áreas de inundação natural para a melhoria da qualidade da água, ela tem sido considerada de viabilidade difícil.

Marmotel e Rodrigues (2015) considera um sentido particular para o termo “remediação”. Conforme estes autores, a remediação acontece quando os impactos ambientais são tão intensos que inviabilizam a renaturalização. Em casos como este, a recuperação se dá através da configuração de um novo ambiente, alternativo. A possibilidade de haver degradação irreversível de um curso d’água a ponto de ser

necessária a técnica da remediação nos informa que a recuperação hídrica, sobretudo a urbana, é complexa e abrange muitas variáveis para além do universo do urbanismo.

2.8.6 Mitigação

O conceito de “mitigação” está presente em diversas áreas do conhecimento. As medidas de mitigação consistem na moderação ou alívio, de impactos ambientais. No contexto dos processos brasileiros de licenciamento ambiental, por cultura de uso elas são consideradas um tipo de solução admitida tardiamente, para fins remediativos, limitados e fragmentados. De modo geral, opta-se por investir em estruturas novas e abrangentes, ao preço de investimentos e iniciativas em escala, capazes de transformar rapidamente em benefícios ambientais tangíveis (COSTA; MONTEIRO, 2019).

Contudo, e ainda conforme Bonder, a mitigação pode ser adequada para reduzir os impactos ao meio ambiente causados pela ação humana, notadamente quando se trata de projetos de infraestrutura rodoviária, de energia, entre outros. A mitigação propõe uma hierarquia de providências. De saída, o empreendimento ou intervenção deve ser organizado para evitar impactos ambientais negativos. Esta análise, entre outras coisas, pode apontar que a melhor solução é a realocação espacial do projeto. Sendo a realocação inviável, medidas graves de minimização dos danos devem ser adotadas. Por fim, sendo o impacto ambiental inviável, é necessário estipular uma compensação ambiental apropriada e suficiente (VIEIRA, 2019).

2.9 Novo paradigma para a recuperação de cursos d’água

Os conceitos discutidos acima autorizam a registrar que os processos de recuperação de cursos d’água podem ser muito diversos. A depender dos objetivos almejados, dos atributos de cada local, da área degradada e, não menos importante, do envolvimento ou não da sociedade civil no diagnóstico, aplicação e manutenção da recuperação, os resultados poderão ou não ser efetivos (LIMA, 2015).

Vieira (2019) observou que, no limite, a evolução dos tratamentos das intervenções de restauração em cursos d’água, ao longo da história, conduziu a uma ruptura de paradigma em relação às técnicas herdadas Séc. XIX. Conceitualmente, se poderia falar em uma passagem que levou da “arquitetura de paisagem” para o “urbanismo de paisagem”, do que tratamos abaixo.

Até as primeiras décadas do século 20, várias foram as formas com que se buscou solucionar os conflitos de uso do espaço com impactos para cursos d'água urbanos. Dentre as intervenções possíveis, as mais recorrentes eram o enxugamento da várzea ou a retificação do curso d'água. Nestes casos, obtinha-se a conservação de uma parcela das características naturais da área por meio da criação de parques e lagoas, que protegiam as áreas urbanas das inundações (VIEIRA, 2019).

Para Marmotel e Rodrigues (2015), esse panorama começou a se modificar profundamente na década de 1930. Naquele ano, sob influência do Plano de Avenidas concebido pelo engenheiro Francisco Prestes Maia para a capital paulista, principiou uma nova forma de pensar as cidades. A expansão dos espaços urbanos passou a ser pensada com enfoque em uma estrutura viária que a apoiasse, do que decorreu a criação de um novo “modelo” de tratamento dispensado às várzeas: a canalização de córregos e rios.

Segundo Vieira (2019), por largo tempo tal prática, de iminente viés urbanístico e de drenagem, permaneceu como paradigma válido para os diversos planos urbanísticos. A canalização e drenagem de várzeas para a abertura de grandes avenidas se tornaram o *modus operandi* do Poder Público, sobretudo em cidades cortadas por rios.

Através do tempo, dois programas nacionais e investimentos expressivos do Governo Federal em saneamento básico, destinados aos municípios brasileiros, acabaram por incentivar a perpetuidade dessa prática. Trata-se do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), de 1968; e do Programa de Canalização de Córregos e Construção de Avenidas de Fundo de Vale (PROCAV), de 1987, reformulado em 1993 - e ainda em curso em algumas cidades. Juntos, eles contribuíram para o desaparecimento, por confinamento em galerias, de milhares de quilômetros de cursos d'água urbanos.

Para Lima (2015), a partir da década de 1970 diversas transformações científicas passaram a modificar a compreensão dos impactos ambientais associados ao desenvolvimento da sociedade industrializada. As cidades ou centros urbanizados passaram a ser compreendidos como enormes ecossistemas artificiais, que demandam técnicas e tecnologias adequadas e adaptáveis para lidar com os problemas ambientais decorrentes da urbanização. Neste processo, a racionalidade patrimonialista, tecnológica e econômica foi paulatinamente sendo substituída por uma racionalidade ambiental. Este movimento, que influenciou tanto as ciências exatas quanto as ciências da terra e as sociais, deu a ver que, desde a Renascença, as cidades foram edificadas a partir de ideias utópicas, quase sempre desconectadas de preocupações com as relações entre a natureza e a humanidade. Hough (1998) e Vieira (2019) nos lembra que, a estas primeiras tentativas de reconciliar a natureza

e os assentamentos humanos de modo não higienista, convencionou-se dar o nome de “arquitetura de paisagem”.

Vieira (2019) resumiu a diferença entre “arquitetura de paisagem” e “urbanismo de paisagem”. Para este autor, o conceito de “arquitetura de paisagem” tem enfoque no planejamento regional. Após de construir uma paisagem de equilíbrio entre áreas ocupadas e áreas livres, este conceito considera três sistemas: físico, ecológico e social, este último bastante vinculado a projetos urbanos. No contexto da arquitetura de paisagem, a natureza é alcançada como cenário de forma monofuncional.

Por outro lado, na chave do conceito de “urbanismo de paisagem”, além dos aspectos observados no conceito anterior para a construção de infraestruturas verdes, buscase incorporar a noção de “incerteza” como atributo inerente à produção de espaços urbanos. Ao passo que a arquitetura pode alterar uma paisagem urbana, mas não alcança o domínio das relações que se desenrolam entre os seus elementos constitutivos, o urbanismo, sim.

2.10 Projetos e o conceito de sustentabilidade sensível às águas

De acordo com Vieira (2019) a possibilidade de haver um urbanismo sensível às águas começa com a valorização das pessoas, de seus costumes e de seus saberes. E essa possibilidade se desenvolve por meio de uma visão holística dos problemas da sociedade, capaz de relacionar a questão do desenvolvimento com todas as dimensões da sustentabilidade.

Os projetos urbanos sensíveis às águas consistem em uma metodologia de engenharia urbana que busca a integração completa dos ciclos d’água, urbano e natural, com vistas a minimizar os impactos ambientais e a potencializar o aproveitamento estético e recreativo da relação da cidade com suas águas. No Oriente Médio e na Austrália, a técnica recebe o nome de “*Water-sensitive urban design*” (WSUD). Na Inglaterra, chama-se “*Sustainable Drainage System*” (SuDS) e nos EUA “*Low-impact Development*” (LID).

Ainda segundo Vieira (2019), a experiência australiana foi determinante para que o desenvolvimento sustentável sensível às águas se tornasse um paradigma de gestão integrada do ciclo da água urbana. Transdisciplinar, a técnica combina engenharia, arquitetura, ciências sociais e estudos da natureza para introduzir a sensibilidade às águas no planejamento territorial, de modo a superar deficiências associadas às soluções tradicionais de engenharia hidráulica.

Conforme os princípios do WSUD, o urbanismo sensível às águas opera nas seguintes dimensões: gestão integrada das águas (potável, residuais e pluviais); integração da gestão das águas urbanas da escala individual do lote à regional; integração da gestão sustentável das águas urbanas com planejamento urbano e territorial; e integração das medidas estruturais e não-estruturais no manejo sustentável das águas urbanas.

Lima (2015) considera que o urbanismo sensível às águas possibilita, ao nível pragmático, que a gestão das águas urbanas incorpore ao planejamento urbano a consideração dos ciclos hidrológicos e ecológicos. Deve-se considerar todos os fluxos de água que participam do ciclo da água urbano como um recurso: a água potável, a água da chuva, as águas de drenagem, os cursos d'água potável, as chamadas águas cinzas e águas negras e a mineração de água. No limite, o urbanismo sensível às águas traz para o planejamento urbano a consideração do clima local, a segurança das águas, a proteção da cidade contra cheias e a saúde ecológica das paisagens terrestre e aquática. E do ponto de vista cultural, ele deve afetar direta e indiretamente o comportamento da comunidade a respeito do uso das águas.

Um dos princípios básicos do urbanismo sensível às águas determina que a cheia natural não deve ser ampliada pelos que ocupam a bacia, em nenhuma hipótese. Para que se crie este efeito, a ocupação do espaço urbano deve ter uma preocupação especial com os impactos sobre a drenagem natural das águas pluviais, com priorização do escoamento por infiltração.

Lima (2015) destaca, no urbanismo sensível às águas, a necessidade de se aumentar consideravelmente as superfícies urbanas permeáveis, com o que se reduz os picos de volume e de escoamento superficial e minimiza-se o transporte de poluentes. A proteção dos sistemas naturais se intensifica com a integração do tratamento dos cursos d'água à paisagem urbana e com o incentivo à cultura da reutilização das águas pluviais, o que impacta positivamente no custo de vida em geral.

2.11 Revitalização de nascentes urbanas

A revitalização, conceito de recuperação de nascentes, propõe a conservação e a recuperação de ambientes degradados, por meio de projetos integrados de manutenção da qualidade e ao uso sustentável dos recursos naturais, com resgate do equilíbrio ambiental (GARCIAS; AFONSO, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Como exemplos práticos, tem-se o “Projeto de Recuperação de Minas e Nascentes”, realizado em Osasco-SP, que logrou êxito não só na recuperação da bacia local, mas também no envolvimento direto da comunidade nos trabalhos de elaboração e execução da recuperação. Neste caso, as nascentes a serem recuperadas estavam espalhadas pelo município, com incidência de olhos d’água em propriedades privadas e do Estado, tais como ruas, praças, parques municipais e escolas. O processo de recuperação das nascentes nos locais públicos proporcionou a reapropriação e ressignificação dos espaços para os antigos frequentadores e atraiu novos convivas, dado que sem dúvida contribuiu para a longevidade da preservação (DIAS, 2011; PENIDO, 2013).

Noutro exemplo, este de São José dos Campos-SP, tem-se o “Programa de Revitalização de Nascentes” (PRN), uma política pública de revitalização de nascentes urbanas. Iniciado em 2006, este projeto é marcado pelo uso de técnicas conservacionistas. Também neste caso o planejamento e a execução do projeto envolveram a participação da comunidade, através de escolas das redes públicas de ensino, de empresas e instituições parceiras, do terceiro setor e das comunidades vizinhas das nascentes a serem revitalizadas (PENIDO, 2013).

Por sua vez, o “Projeto Hidroambiental: Valorização das Nascentes Urbanas” proposto e construído pelos subcomitês dos ribeirões “Arrudas” e “Onça”, nos municípios de Belo Horizonte-MG, Contagem-MG e Sabará-MG, objetivou a integração da recuperação e da valorização social de nascentes. Igualmente o projeto previu e incentivou a participação da sociedade. Os trabalhos inventariaram e recuperaram expressivas 345 nascentes, das quais 60 foram selecionadas para receber um plano de revitalização (CBH RIO DAS VELHAS, 2012; PENIDO, 2013).

Segundo Rogério Sepúlveda, então presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica de Rio das Velhas, o envolvimento da população é fundamental para a abrangência e a longevidade de projetos de recuperação da qualidade ambiental de cursos d’água. Ele destaca a centralidade do trabalho dos “cuidadores de nascentes”, voluntários que contribuem no dia a dia para melhorar e assegurar a quantidade e a qualidade das águas. É imprescindível a contribuição dos cuidadores e seu reconhecimento e valorização pela continuidade (CBH RIO DAS VELHAS, 2012; PENIDO, 2013; CALHEIROS, 2019).

2.12 Avaliação macroscópica de nascentes

A avaliação macroscópica de nascentes, apresentada por Gomes, Melo e Vale (2005) é uma metodologia consagrada por resultados satisfatórios na identificação e classificação de impactos ambientais negativos. Ela é o instrumento técnico mais utilizado para verificar o grau de conservação ou degradação de nascentes. Baseado em análise qualitativa por contato visual, para Leal (*et al.*, 2017) o método oferece subsídios seguros para a seleção de princípios e técnicas de manejo a serem utilizadas. Por exemplo, ela permite determinar com segurança a relação de causa e efeito, por exemplo; quando o prejuízo ambiental maior em uma área degradada advém de poluição por esgotamento sanitário, o efeito maior é sobre a qualidade da água; ou quando o prejuízo maior é a impermeabilização ou compactação do solo, o efeito maior é a redução da infiltração de água no solo (LEAL *et al.*, 2017).

Conforme a metodologia proposta por Gomes, Melo e Vale (2005), a boa avaliação segundo a técnica macroscópica considera como parâmetros: a cor da água; os materiais flutuantes; o odor; a presença de espumas, óleos ou esgoto sanitário; o lixo ao redor; a vegetação; o uso da área por animais; os usos por humanos; a proteção do local; a proximidade com edificações; e o tipo de área de inserção (Quadro 1).

Quadro 1 - Quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos

Parâmetro	1	2	3
cor da água	Escura	Clara	transparente
Odor	cheiro forte	cheiro fraco	sem cheiro
lixo ao redor	Muito	Pouco	sem lixo
materiais flutuantes	Muito	Pouco	sem lixo
espumas	Muito	Pouco	sem espumas
Óleos	Muito	pouco	sem óleos
Esgoto	esgoto doméstico	fluxo superficial	sem esgoto
vegetação	alta degradação	baixa degradação	preservada
uso por animais	Presença	apenas marcas	não detectado
uso por humanos	Presença	apenas marcas	não detectado
proteção do local	sem proteção	com proteção, com acesso	com proteção, sem acesso
proximidade com edificação	menos de 50 metros	entre 50 e 100 metros	mais de 100 metros
tipo de área de inserção	Ausente	propriedade privada	parques ou áreas protegidas

Fonte: adaptado de Gomes, Melo e Vale (2005).

Conforme a apuração destes parâmetros, cada um deles é classificado segundo a seguinte pontuação: 1 para ruim, 2 para médio e 3 para bom. O somatório dos itens é

submetido ao Índice de Impacto Ambiental de Nascente (IIAN), parâmetro que classifica as nascentes quanto ao grau de conservação em classes: de 37 a 39 pontos, o estado da nascente é considerado ótimo, classe A; de 34 a 36 pontos, o estado é bom, classe B; de 31 a 33 o estado é regular, classe C; de 28 a 30 pontos o estado é ruim, classe D; e abaixo de 28 pontos o estado é péssimo, classe E.

Muitos autores, tais como Oliveira *et al.* (2015), Rocha, Fonseca e Sousa (2017), Rached Souza (2018) e Cajueiro (2019), utilizaram a avaliação macroscópica de Gomes, Melo e Vale (2005) no formato original, com os 13 parâmetros propostos pelos criadores do método. Outros, porém, fizeram modificações pertinentes. Felipe e Magalhães-Junior (2012), Malaquias e Cândido (2013) e Leal *et al.* (2017), por exemplo, excluíram alguns parâmetros e adicionaram outros.

As qualidades da Análise Macroscópica para o diagnóstico da recuperação de nascentes, de que faz parte a possibilidade da seleção de parâmetros, atesta a validade deste método para as finalidades pretendidas neste projeto.

2.13 Sustentabilidade e paisagismo sustentável

A questão do desenvolvimento sustentável entrou na pauta pública na década de 1970, devido ao acentuamento da crise ambiental e do aumento expressivo da tomada de consciência a respeito das consequências dos impactos ambientais provocados pela sociedade industrial. Naquela já distante década, a exploração predatória de recursos naturais finitos - paradigma antropocêntrico - sinalizava um legado climático hostil (IAQUINTO, 2018).

Segundo Iaquinto (2018), a terminologia “Desenvolvimento Sustentável” (DS) surgiu na “Conferência Mundial de Meio Ambiente” de 1972, em Estocolmo, na Suécia. Deste então, seu uso passou a ser recorrente em conferências sobre o meio ambiente e em diversas áreas do pensamento, com efeitos que podem ser considerados um novo paradigma: o paradigma integrador. Em 1987, na Noruega, a “Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento” das Nações Unidas (ONU) publicou o “Relatório de Brundtland”. Também conhecido como “Nosso Futuro Comum”, o relatório cunhou o princípio segundo o qual os países-membros da ONU devem se comprometer com um “[...] desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO..., 1988, p. 25). Com outras palavras, os países, em busca de seu

desenvolvimento social e econômico, devem fazer um uso razoável dos recursos naturais, em que se preservem as espécies da fauna e da flora e as qualidades dos habitats naturais (SCHRAMM; CORBETTA, 2015; IAQUINTO, 2018).

Assim, tem-se que a noção de desenvolvimento sustentável se equilibra entre a preservação do planeta e as necessidades humanas. Trata-se de uma tomada de consciência desenvolvida ao longo da história, que nos permite uma reorientação às vezes completa com problemas ambientais, crises econômicas e desigualdades sociais. Complexo e multifacetado, o conceito de sustentabilidade hoje está presente em todas as áreas da atividade humana com impacto sobre o equilíbrio natural (IAQUINTO, 2018).

Ainda conforme Iaquinto (2018) e Oliveira (2012), a sustentabilidade se pauta no princípio de que nossas ações de hoje não limitarão a gama de opções econômicas, sociais e ambientais das gerações futuras. Para tanto, ele deve se assentar sobre o “*Triple Bottom Line*”, ou as três dimensões interrelacionadas da sustentabilidade: a ambiental, a social e a econômica. A sustentabilidade deve ser economicamente viável, ambientalmente correta e socialmente justa para a sociedade em geral (OLIVEIRA, 2012; IAQUINTO, 2018).

Assim, Oliveira (2012) chama a atenção para o fato de que a sustentabilidade, ao contrário do que apregoa o senso comum, não é incompatível com o desenvolvimento econômico. Muito embora ela exija a responsabilidade social e ambiental, materializada na forma de planejamentos e controles que são condicionantes para a ação econômica voltada para o desenvolvimento (OLIVEIRA e MONTEIRO, 2015).

Iaquinto (2018) observa que o desenvolvimento sustentável deve gerar atividades produtivas rentáveis, porém, em que não se abra mão da qualidade de vida. Sob o ponto de vista ecológico, deve-se observar a preservação dos ecossistemas e o manejo adequado dos recursos naturais. No plano social, deve haver distribuição de renda e compatibilidade com os valores e com a cultura geral da sociedade.

Oliveira e Monteiro (2015) acrescentam duas dimensões ao *Triple Bottom Line*. Para estes autores, que se apresenta como “ecossocioeconomista”, a sustentabilidade é uma noção dinâmica e assentada sobre cinco princípios: a sustentabilidade social, que se ocupa da equidade mínima de distribuição de renda e da qualidade de vida; a econômica, que trata da capacidade produtiva dos ecossistemas e da captação e gestão eficientes dos recursos, com investimentos público e privado; a ecológica, a respeito da preservação dos recursos naturais e da biodiversidade; a territorial, sobre a distribuição espacial de recursos, populações e atividades, e o equilíbrio entre as áreas urbanas e rurais; e a cultural, que

dedicada à desenvolver a aceitação social da sustentabilidade, sem prejuízo da identidade cultural dos povos (OLIVEIRA; MONTEIRO, 2015).

No contexto das iniciativas sustentáveis, Oliveira e Monteiro (2015) destacam o “paisagismo sustentável”, vertente que promove a qualidade da interface entre o natural e o fabricado, entre os recursos naturais e a humanidade.

Por exemplo, os jardins sustentáveis são concebidos para replicar as características de um ecossistema vivo, de tal forma que eles demandam pouca manutenção e estimulam a biodiversidade. Eles se utilizam de espécies nativas, o que contribui para a racionalidade no uso da água e para a boa relação com a fauna típica (OLIVEIRA; MONTEIRO, 2015).

Deve-se, portanto, fazer o levantamento arbóreo da área para orientar a seleção das espécies que serão utilizadas nas três fases do processo de sucessão natural, as chamadas pioneiras, secundárias e clímax. “Pioneiras” são as espécies adaptáveis às condições do local, responsáveis por gerar o microclima e o solo adequados ao estabelecimento de outros grupos de plantas. “Secundárias”, são espécies que demandam menos luz e solo em melhores condições. Por fim, pode-se cultivar as espécies “clímax”, destinadas a enriquecer a diversidade de espécies, com uso de poucos indivíduos de muitas diferentes espécies nativas (CALHEIROS *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Os jardins sustentáveis também se caracterizam pelo uso de sistemas de reutilização de águas pluviais e de gestão inteligente de resíduos sólidos. Na chave sustentável, os jardins devem ter efetividade também no favorecimento da saúde mental e física da população (PEREIRA; MATOS, 2015).

2.14 Processos participativos

Pereira e Matos (2015) e Barbosa e Mota (2013) enfatizam a relevância da inclusão da participação comunitária em quaisquer processos que digam respeito à direitos ou bens comunitários. A dimensão participativa é fundamental para que a transformação ecológica seja significativa para a comunidade e para que o sentimento de pertencimento da população é fundamental até mesmo para que se atinja o sentido mais amplo do conceito de paisagem. A percepção pela população determina o lugar social que será dado ao espaço. Por isso é necessário sensibilizar o olhar e o comportamento para as qualidades da paisagem, através do fortalecimento dos vínculos de identidade e cidadania (BARBOSA; MOTA, 2013).

A participação social é característica da legislação brasileira para o meio ambiente. Pádua (2002) situa no Séc. XIX as primeiras manifestações de participação cidadã no debate ambiental brasileiro. Registros do final daquele século mostram que a Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional e o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro proviam debates e coletas de dados sobre o assunto.

Barbosa e Mota lembram que "[...] o Brasil teve por berço uma ação colonial, e isso significa que a motivação da conquista de espaços está na gênese do País." (2013, p. 99). A ferocidade e a reverberação através da história do extrativismo colonial legaram para o país uma cultura destrutiva dos recursos naturais. A esta cultura sucedeu a industrialização do país, amparada por um discurso depreciativo do pensamento ambiental e preservacionista. Ainda segundo Barbosa e Mota, "[...] nossa formação territorial é, numa perspectiva histórica, essencialmente degradadora dos lugares e de seus habitantes" (2013, p. 99).

Para refrear e reverter a degradação da natureza, a legislação brasileira criou diversos mecanismos de proteção das áreas naturais. Todos eles são marcados por uma característica comum: a previsão da participação popular na construção da decisão política, isto é, na construção da solução ambiental (BARBOSA; MOTA, 2013).

A questão da participação social não tem apenas fundo histórico e cultural. Moraes (1994; BARBOSA e MOTA, 2013) aponta a ocupação desordenada do espaço também como um fator decisivo para a ampla presença dos mecanismos participativos na legislação ambiental brasileira. A presença massiva de ocupações desordenadas no país faz da necessidade de negociar com a sociedade um conflito recorrente nas questões ambientais.

Com efeito, e conforme Barbosa e Mota (2013, p.65), rege a Constituição Federal de 1988 o espírito da "[...] consolidação democrática no país passou a dar à sociedade civil um amplo espaço de mobilização e articulação, que resultou em alianças políticas estratégicas entre o movimento social e ambientalista [...]." Por força da configuração legal, representações dos diversos setores da sociedade passaram a ter espaços deliberativos no debate político por meio dos quais se decidem as questões de uso e proteção dos direitos ambientais e humanos.

Barbosa e Mota (2013) destacaram que a sociedade civil muitas vezes tem reivindicações que contrariam as forças sociais com influência direta sobre o processo político. Ele destaca, por exemplo, que o déficit habitacional do país é uma das forças que não deve ser subestimada na hora de se debater a invasão de áreas ambientalmente protegidas, o que justifica também a necessidade de participação social nos processos decisórios.

A [...] crescente demanda por terra nos países pobres faz com que o estabelecimento de reservas com objetivos exclusivos de proteção da vida silvestre, seja, muitas vezes, considerada um luxo. (MORSELLO 2001, p.19 apud BARBOSA; MOTA, 2013).

Na configuração da Lei Federal nº 9.985/2000, que criou Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a importação do modelo norte-americano de parques nacionais para delimitar áreas protegidas gerou diversos conflitos no Brasil, partes deles sem solução até os dias de hoje. A campanha recente pela indicação do cacique Raoni Metuktire ao Prêmio Nobel da Paz de 2020⁴ expressa a voltagem da questão no país (BARBOSA; MOTA, 2013).

A integração da população aos processos de recuperação ambiental cumpre também a função de aumentar a proteção da área, seja ela pública ou não. É preciso haver um pacto social em torno da área protegida para que ela não sofra com o vandalismo ou outras formas de depredação pela sociedade. Os valores que fazem da natureza objeto de proteção legislativa só existem a partir da conscientização dos sujeitos. Nesta tomada de consciência, a ideia de que a natureza necessita ser protegida cede lugar para a noção de que se trata no limite de proteger a vida humana (BARBOSA; MOTA, 2013).

A participação popular na gestão das áreas públicas protegidas tem uma face ética, de valorização do equilíbrio e do respeito pela vida acima da construção de resultados em favor dos pequenos grupos com poderes políticos. É neste sentido que se configura a cidadania ambiental, aqui entendida como sendo o reconhecimento comum dos direitos e deveres de todos em face das questões ambientais (BARBOSA; MOTA, 2013).

Barbosa e Mota (2013) cunharam uma noção importante para a legitimidade e legalidade desta pesquisa ao anotar que só se pode falar em exercício da cidadania ambiental no Brasil porque os legisladores brasileiros previram instrumentos para o seu exercício pleno em juízo. Mesmo diante de crimes ambientais praticados por "poderosos", ou pelo próprio poder público, efetivamente o cidadão comum pode propor a defesa de seus direitos. O instrumento a ser acionado é a já comentada ação popular.

Assim, buscar participação na gestão ambiental pública é buscar uma conscientização social dos valores intrínsecos que a Natureza carrega em si, necessários para a vida social humana (BARBOSA; MOTA, 2013).

⁴ Fonte: <https://veja.abril.com.br/brasil/a-campanha-que-pretende-fazer-de-raoni-o-primeiro-premio-nobel-brasileiro/>

O “manejo participativo”, previsto no texto de lei que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, se refere a uma aliança estabelecida em comum acordo entre os interessados de um território para fins de manejo, responsabilização e divisão de direitos. Quando há o envolvimento social com a proteção de uma área a ser preservada, se pode traçar um plano de ação comum a todos, em que se inclua a dinâmica social dos moradores do entorno e usuários com a meta de incorporar parceiros (BARBOSA; MOTA, 2013).

Assim sendo, alternativas e inventivas que visem a tal atitude devem servir de prática, a fim de que a democracia, a cidadania e a participação, enquanto conceitos, possam ser incorporados ao cotidiano das pessoas, como fator pedagógico na busca pela conscientização no uso dos direitos de cada um.

Sob a ótica das estratégias possíveis para se envolver uma comunidade com uma demanda ambiental, Capra (2002) apresenta soluções importantes para esta pesquisa. Em livro a respeito da vida nas organizações humanas, em debate sobre o fenômeno da comunicação em ambientes corporativos, este autor anotou que há sempre duas grandes redes de comunicação interligadas quando se trata de organizações humanas. As chamadas “redes formais” e explícitas e as “redes informais” e autogeradoras.

As redes formais são os conjuntos normativos, os regulamentos, disciplinas e hierarquias que orientam pessoas e tarefas e efetivam a distribuição do poder. Em geral, elas estão expressas em documentos oficiais, nos organogramas, estatutos e manuais que disciplinam as políticas, estratégias e procedimentos. Estas normas podem permanecer inalteradas por anos inteiros, enquanto as pessoas entram e saem das organizações humanas (CAPRA, 2002).

Menos debatidas e consideradas são as chamadas “estruturas informais” de comunicação. Elas podem ser não-verbais e geram um conhecimento tácito sobre a vida. Em grupos acima de duas pessoas, em geral criam-se grupos de duas com maior afinidade do que em relação à terceira. Essas relações determinam fluxos de informação, que nem sempre chegam a ser verbalizados. O fato de alguém pertencer ou não a certa rede de comunicação informal pode ser determinante para o entendimento de uma simples conversa. As redes informais de comunicação dizem respeito ao universo afetivo das pessoas em suas práticas cotidianas. Quando pessoas ou informações novas permeiam o grupo, redes inteiras podem reconfigurar-se. Do mesmo modo, a saída de certos atores pode levar a que redes inteiras deixem de existir (CAPRA, 2002).

Sob a ótica da comunicação, a vida cultural se desenrola por meio da interação incessante entre as redes informais e formais. Permeadas pelas redes informais, hierarquias

e políticas podem ter seus objetivos potencializados ou desvirtuados: elas podem estimular a contribuição da criatividade ou desestimular as rebeliões desagregadoras.

Conforme Capra (2002), as redes informais são meios eficazes para a realização de operações que excedam o cotidiano. Elas são úteis, por exemplo, para se garantir a boa circulação de informações que, mais tarde, serão incorporadas às estruturas formais. Para fomentá-la, o primeiro passo é criar um espaço social favorável ao florescimento das redes informais de comunicação. Há organizações que patrocinam encontros em cafés para encorajar as reuniões informais, outras estimulam as conversas virtuais, criam áreas de convívio (CAPRA, 2002).

Sato (1997) e Cerati e Lazarini (2009), consideraram que pesquisas em Educação Ambiental devem permitir a participação dos envolvidos por meio de reflexões críticas de um problema percebido por todos, pois isso potencializa a emancipação e a participação social.

Pereira e Matos (2015) enfatizaram a relevância do planejamento em ambientes a partir da participação da comunidade, pois consideram que planejar esses espaços em conjunto possibilita uma relação de pertencimento da população com tais espaços. Para Ramalho (2007) trabalhar com percepção, sensibilização e apropriação de um espaço, resulta em paisagens de qualidade, com identidade e vínculos com seus usuários e, portanto, contribuem para as expectativas desses usuários, para a preservação dessas paisagens e para autonomia da gestão e a construção da cidadania.

2.15 Plano de manejo

De acordo com a Lei Federal nº 9.985/2000, “manejo” significa “[...] todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas.” (BRASIL, 2000 apud CBH RIO DAS VELHAS, 2019, p. 20). E, segundo a assessora técnica da “Agência Peixe Vivo” Jacqueline Evangelista, o “plano de manejo” é um relatório técnico embasado nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação (UC), em que se fixam as normas que nortearão os usos da área e o manejo dos recursos naturais. Nele se estabelece o zoneamento, que define quais áreas dentro da unidade devem ser utilizadas para quais finalidades (CBH RIO DAS VELHAS, 2019).

O manejo de unidades de conservação implica a racionalização do conjunto de ações necessárias à gestão e uso sustentável de recursos naturais. Daí a necessidade de um planejamento do manejo baseado na compreensão das questões ambientais,

socioeconômicas, históricas e culturais que caracterizam a região em que área manejável está inserida. Multidisciplinar, as características de um plano de manejo variam conforme o objeto específico a ser trabalhado. Contudo, o documento deve expressar o processo de associação lógica entre o diagnóstico e o planejamento (CBH RIO DAS VELHAS, 2019).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudos

Situada em área pública, pertencente ao Estado de Minas Gerais, a nascente, objeto deste estudo, fica no bairro Cotia, à rua Cabo Benedito Alves, nº 416, no sopé de um barranco situado na parte posterior de um terreno com aproximadamente 35 mil m², pertencente à Escola Estadual Godofredo Rangel, limitada pelas coordenadas 21°41'58.9"S e 45°15'48.5"W (*GOOGLE MAPS*, 2018).

O terreno em que se situa a escola resultou de duas doações de terrenos da Prefeitura de Três Corações ao Estado de Minas Gerais, no ano de 1972. A Escola Estadual Godofredo Rangel foi edificada no ano de 1974. Seu terreno, cuja testada principal divisa com a rua Cabo Benedito Alves, tem os limites dos fundos delimitados por uma das margens do rio Verde. A área foi dividida em três diferentes níveis topográficos, separados por taludes. No nível mais baixo, acessível pela rua General Ozório, lateral, há um campo de futebol nivelado por aterramento, cedido pela escola estadual à associação desportiva amadora América Futebol Clube, inaugurado no ano de 1984.

Um mapa planialtimétrico do terreno da escola, arquivado na Secretaria Municipal de Planejamento da Prefeitura de Três Corações, registra a presença de um curso d'água no sopé do talude lindeiro ao campo de futebol do "América", sobre o qual foram edificadas as quadras poliesportivas da escola. Segundo este mapa, um curso d'água cortava transversalmente a área que mais tarde seria aterrada para receber o campo de futebol do "América". Infelizmente este mapa planialtimétrico está bastante debilitado pela ação do tempo, o que inviabiliza sua reprodução neste trabalho. Ele contém apenas o desenho do terreno, não estão preenchidos os campos em que se deveria informar o ano de edição e a autoria. Constam apenas as seguintes referências: Letra E, Pasta 09, Ficha 332, escala de 1/500.

A localização do terreno da Escola Estadual Godofredo Rangel está destacada em amarelo, o percurso do rio Verde tracejado em verde e os limites da cidade de Três Corações destacados em laranja (Figura 1).

Figura 1 - Localização da nascente do Polivalente no município de Três Corações-MG



Fonte: adaptado do *Google Maps* (2018).

A seguir, na Figura 2, está destacada em amarelo a localização da nascente dentro do terreno da Escola Estadual Godofredo Rangel e em vermelho a delimitação da área abrangida pelo terreno da escola.

Figura 2 - Localização da nascente no terreno da Escola Estadual Godofredo Rangel



Círculo amarelo: APP, raio de 50 metros a partir dos olhos d'água.

Círculo vermelho: área considerada para a Análise Macroscópica, 150 metros a partir dos olhos d'água.

Azul: afloramento e percurso da água.

Fonte: adaptado do *Google Maps* (2019).

3.2 Caracterização da nascente

3.2.1 Análise Macroscópica

A partir de visita *in loco* à nascente, realizada em março de 2019, as condições da nascente a ser revitalizada foram inventariadas. Neste processo, foi utilizada a metodologia da Avaliação Macroscópica proposta por Gomes, Melo e Vale (2005). Considerando um raio de no mínimo 150 metros a partir da nascente, foram avaliados treze parâmetros: cor aparente da água; odor; lixo ao redor; materiais flutuantes; espumas; óleos; esgoto; vegetação; uso por animais; uso por humanos; proteção do local; proximidade com edificações; e tipo de área de inserção (Quadro 2). A partir destes parâmetros foi atribuída uma pontuação de acordo com seu estado de exposição.

Quadro 2 - Observações e quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos

Parâmetro	Observações	1	2	3
Cor da água	Coloração aparente da água, uso de recipiente transparente para coleta e verificação da cor (eventual remoção de turbidez por centrifugação).	Escura	Clara	Transparente
Odor	Uso de recipiente para coleta e verificação do odor.	Cheiro forte	Cheiro fraco	Sem cheiro
Lixo ao redor	Presença de lixo na região da nascente e caracterização do mesmo.	Muito	Pouco	Sem lixo
Materiais flutuantes	Presença de objetos na superfície da água e caracterização dos mesmos.	Muito	Pouco	Sem lixo
Espumas	Presença na superfície da água.	Muito	Pouco	Sem espumas
Óleos	Presença na superfície da água.	Muito	Pouco	Sem óleos

Esgoto	Presença de emissários e sua distância da nascente.	Esgoto doméstico	Fluxo superficial	Sem esgoto
Vegetação (preservação)	Caracterização da mesma próxima à nascente e classificação quanto à preservação.	Alta degradação	Baixa degradação	Preservada
Uso por animais	Presença, pegadas, fezes, tocas e esqueletos.	Presença	Apenas marcas	Não detectado
Uso por humanos	Presença de pegadas, deposição de resíduos sólidos, interferências geológicas ou arquitetônicas.	Presença	Apenas marcas	Não detectado
Proteção do local	Existência de proteção ao redor da nascente, por barreiras naturais ou artificiais, e sua caracterização.	Sem proteção	Com proteção, com acesso	Com proteção, sem acesso
Proximidade com edificação	Distância em metros das nascentes até as edificações mais próximas.	Menos de 50 metros	Entre 50 e 100 metros	Mais de 100 metros
Tipo de área de inserção	Área que visa à preservação local.	Ausente	Propriedade privada	Parques ou áreas protegidas

Fonte: Baseado em Gomes, Melo e Vale (2005).

Os pontos obtidos na qualificação da análise macroscópica foram somados para determinar a pontuação final, a partir da qual foi determinado o Índice de Impacto Ambiental em Nascentes (IIAN). A nascente estudada foi classificada em relação ao grau de preservação (Quadro 3).

Quadro 3 - Classificação da nascente quanto ao grau de preservação

CLASSE	Grau de preservação	Pontuação final
--------	---------------------	-----------------

A	Ótima	Entre 37 e 39 pontos
B	Boa	Entre 34 e 36 pontos
C	Razoável	Entre 31 e 33 pontos
D	Ruim	Entre 28 e 30 pontos
E	Péssimo	Abaixo de 28 pontos

Fonte: Gomes, Melo e Vale (2005).

Além dos critérios de análise elencados no Quadro 1, foram acrescentados outros relativos à nascente, ao solo e à flora. Foram também considerados o afloramento, o acúmulo, o escoamento, o percurso e os pontos de captação de água, assim como os gradientes de umidade do solo ao redor da nascente e principais espécies arbóreas existentes.

O levantamento da vegetação foi feito em campo, com identificação visual da área da APP, considerando as formações florestais ciliares originais remanescentes. Este levantamento está apontado na seção 4.3.1.3, no Quadro 5, que reúne o nome comum e o nome científico das espécies.

A observação e descrição da área foram registradas por meio de fotografias, croquis e anotações. Para a coleta dos dados foram utilizados trena, câmera fotográfica, recipientes transparentes para a coleta da água, caderno para anotações, o Quadro 2, dessa sessão e formulários para preenchimento de nome comum e nome científico das principais espécies de vegetais.

3.3 Percepção ambiental e envolvimento da comunidade

Esta etapa do trabalho foi realizada após a aprovação do projeto submetido ao Comitê de ética de Pesquisa com Humanos, Parecer nº 3.251.627 (ANEXO 1).

No levantamento e análise da percepção ambiental a respeito da nascente e de seu entorno pelas comunidades circunvizinhas foi adotado um processo participativo. Foram dez atividades de interação da autora do projeto com as comunidades, sendo quatro delas em forma de atividade de extensão comunitária, que foram aprovadas pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão da Unincor, através dos processos científico e administrativo do Setor de Extensão. Estas atividades tiveram por objetivo sensibilizar e mobilizar a comunidade discente e docente da Escola Estadual Godofredo Rangel, a

comunidade desportiva amadora do América Futebol Clube e a comunidade geral do bairro Cotia, além de integrá-las à proposta, sedimentando o caminho para a posterior implantação do projeto paisagístico e de conservação da área da nascente. Os encontros participativos se destinaram a prospectar o histórico da nascente, os conflitos em torno dela e para consultar, informar e envolver as comunidades nas sucessivas fases do projeto.

Os temas das atividades do processo participativo foram os seguintes, em ordem de aplicação: apresentação do projeto de pesquisa ao corpo docente; reunião com a direção da escola; primeiros encontros com a gestão do América Futebol Clube; segunda reunião com o diretor da escola; um manejo inesperado no campo do América; reunião com uma liderança comunitária; primeira reunião com o grupo de professores; visita à nascente; segunda reunião com grupo de professores; palestra para alunos sobre a revitalização da nascente (atividade de extensão comunitária); plantio participativo (atividade de extensão comunitária); um conflito próximo a nascente; apresentação no “América” do anteprojeto de revitalização da nascente (atividade de extensão comunitária); apresentação aos professores do anteprojeto da revitalização da nascente (atividade de extensão comunitária); conflitos em torno das edições do Plano Diretor Municipal.

Dado o número reduzido de encontros possíveis, buscou-se o reconhecimento e a valorização dos chamados canais informais de comunicação das comunidades, tanto na construção dos diagnósticos como para fazer o processo de revitalização da nascente significativo para os envolvidos.

3.4 Projeto paisagístico sustentável

A definição das etapas sequenciais do projeto paisagístico foi realizada segundo a metodologia de projetos NBR nº 16636-2/2017, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2017).

A NBR nº16636-2/2017 determina que o ciclo de concepção do projeto deve ser dividido em etapas sucessivas e complementares, modeláveis conforme o porte do projeto. No caso em tela, optou-se por empregar quatro etapas, a saber: levantamento de dados, estudo preliminar, anteprojeto e projeto executivo (ABNT, 2017).

Na formulação das etapas, foram considerados os itens “diagnóstico” e “processo participativo”. A cada etapa é feita uma avaliação que pode, eventualmente, determinar mudanças no decurso. Na formulação das etapas também concorreram as exigências do

conceito de paisagismo sustentável, o enfoque na mitigação do impacto ambiental, com baixo custo de implantação e baixo grau de manutenção.

3.4.1 Levantamento de Dados

Esta etapa se destinou à coleta das informações que representam as condições preexistentes da nascente, reunidas no interesse da instrução da elaboração do projeto paisagístico conforme a ABNT (2017). Foram levantados dados físicos, biológicos, sociais e culturais pertinentes à nascente.

A maior parte das informações desta etapa foi feita durante as fases de caracterização da nascente, que integra a análise macroscópica, e das consultas participativas.

Nas consultas participativas e visitas in loco foram colhidas informações sobre as fases de aterramento do terreno, sobre o abandono e a possível condenação da edificação, sobre as principais espécies de plantas nativas da área, sobre o solo, a insolação e os ventos dominantes entre outras. Para as listas de plantas foram feitas visitas ao horto municipal e consultas bibliográficas.

3.4.2 Estudo Preliminar

Etapa destinada ao dimensionamento preliminar dos conceitos do projeto necessários à compreensão da configuração do espaço (ABNT, 2017). As informações colhidas na etapa anterior foram examinadas e sistematizadas. No limite, o estudo preliminar colabora para harmonizar o binômio teoria e prática.

Para dar tratamento aos dados colhidos na etapa anterior, foi elaborado um estudo de setorização do espaço com seus acessos principais, e um estudo do sistema de revegetação.

3.4.3 Anteprojeto

Consiste na proposição da solução do problema, com as respectivas definições de distribuição de funções e de áreas de intervenção, sob forma de desenhos (ABNT, 2017). Nesta altura da elaboração, partindo dos estudos produzidos na etapa anterior, foram localizados os acessos secundários, as cercas, os caminhos, o aceiro e a vegetação. O

espaço denominado “Bosque” obteve um projeto de revegetação com localização e determinação das espécies a serem plantadas.

3.4.4 Projeto executivo

O projeto executivo reúne as informações e detalhes necessários à implantação e manutenção do espaço objeto desta proposta de revitalização (ABNT, 2017). Foi produzido um nível de detalhamento que será suficiente para orientar os serviços de implantação, com possibilidade de adaptações aos materiais e mão de obra disponíveis no momento, a serem rediscutidos junto aos participantes.

Neste sentido, o projeto executivo contemplou a planta de situação, a planta de implantação com elementos não vegetais e a planta de implantação botânica, além dos quadros com vegetação proposta, com especificação de nome popular e científico. Contemplou também o plano de manejo com a indicação da continuação do processo participativo nos processos de implantação e manutenção. Foram apresentados ainda os principais itens necessários para a implantação.

3.5 Plano de manejo comunitário

O Plano de Manejo é um mapa executivo. Ele se compõe da programação cronológica das ações a serem desenvolvidas, com apontamento dos responsáveis pelas etapas e se a etapa foi cumprida ou não. O plano construído para essa pesquisa adotou como modelo o Plano de Manejo Comunitário de Nascente em Ambientes Urbanos que integrou o Diagnóstico de Nascentes Urbanas da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Onça, de Belo Horizonte - MG (CBH RIO DAS VELHAS, 2019).

Para elaborá-lo, a pesquisadora organizou informações diagnósticas sobre a nascente a ser revitalizada, que foram coletadas em uma visita ao local para conhecer o espaço, outra visita para realização da análise macroscópica e a primeira etapa do projeto paisagístico, o Levantamento de Dados. Para o perfilamento das propostas de revitalização e paisagística, foram previstas reuniões com os professores interessados em colaborar diretamente com a proposta. Para a primeira reunião com os professores a pesquisadora elencou as atividades fundamentais para as técnicas de revitalização e elaboração paisagística, com previsão de visita coletiva à nascente. A programação das atividades se tornou uma das metas participativas, a ser cumprida na segunda reunião prevista com o

grupo de professores. Entre elas, foram programadas atividades pedagógicas tendo como mote a atividade de plantio de mudas. Assim, o plano de manejo foi discutido com os participantes, em reuniões presenciais ou pelo grupo de *whatsapp*, a fim de adequar as ações que o compõe, determinar data e responsáveis. A cada ação cumprida foi marcado “Sim” no campo “executado”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da nascente

O primeiro contato com a nascente remonta ao mês de outubro de 2018. Com a extensão da temporada seca naquele ano, não se verificava umidade na nascente. Meses mais tarde, em janeiro de 2019, a ocorrência de chuvas no período havia sido suficiente para umidificar a superfície do solo, embora não se notasse acúmulo d’água.

No começo de março de 2019, no dia da visita técnica para realização da análise macroscópica, havia três afloramentos de água na nascente. Próximos um do outro, eles davam início a um fluxo contínuo, direcionado para uma tubulação subterrânea que corta o subsolo do campo de futebol, em direção ao rio, que corre 100 metros adiante. Não se identificou captação de água neste percurso e se verificou a presença de rede de coleta de esgoto na APP e imediações.

Assim, baseando-se em Gomes, Melo e Vale (2005), a nascente, no momento do exame, em março, era: quanto à sazonalidade, intermitente; e quanto ao afloramento d’água, difusa (Figura 3).

Em toda a extensão da lateral do campo mais próxima do rio, até linha de fundo mais distante da rua Gen. Ozório, notava-se o talude artificial, com cerca de 3 metros de altura em seu trecho mais alto, edificado para nivelar o campo. É possível conjecturar que, antes deste aterramento, técnicas de drenagem tenham sido empregadas na área da nascente. Isto porque, também conforme os relatos colhidos durante a pesquisa, há indícios de que noutras épocas a nascente foi profusa. Contudo, supostas interferências sucessivas no terreno como terraplanagens inconsequentes, canalização do curso d’água, remoção de parte da mata ciliar e deposição de entulhos podem ter causado alterações negativas no panorama. E, tudo indica, que a degradação encontra hoje e encontrou no passado pouca ou nenhuma resistência por parte de autoridades e responsáveis pela área.

Nas imagens apresentadas na caracterização da área, no item 3.1 desta pesquisa, se pode ver que no terreno da escola, bem como no terreno que faz fronteira com este a nordeste, existe boa área permeável, porém com pouca vegetação. Os demais terrenos fronteiriços apresentam alto grau de impermeabilização e neles praticamente não há vegetação. A falta de vegetação é característica também da área de preservação da mata ciliar do rio Verde.

4.1.1 Análise macroscópica

Com a sistematização dos dados verificados em campo, foi possível verificar os graus de proteção e de degradação da nascente sob exame. Os pontos obtidos na qualificação da análise macroscópica foram somados para determinar a pontuação final, que resultou em 29 pontos. A partir dessa pontuação final, foi determinado o Índice de Impacto Ambiental em Nascentes (IIAN), e assim o grau de preservação da Nascente do Polivalente foi classificado em Classe D, grau de preservação ruim (Quadro 4).

Quadro 4 - Quantificação da análise dos parâmetros macroscópicos na nascente avaliada

Parâmetro	Pontuação obtida	Estado
Cor da água	2	Médio
Odor	3	Bom
Lixo ao redor	2	Médio
Materiais flutuantes	3	Bom
Espumas	3	Bom
Óleos	3	Bom
Esgoto	3	Bom
Vegetação	2	Médio
Uso por animais	2	Médio
Uso por humanos	2	Médio
Proteção do local	2	Médio
Proximidade com edificação	1	Ruim
Tipo de área de inserção	1	Ruim
Somatório	29	Classe D: ruim

Fonte: adaptado pela autora de Gomes, Melo e Vale, (2005).

As duas amostras de água, colhidas no olho d'água (Figura 3) e a três metros da nascente, no curso d'água (Figura 4), foram consideradas claras e apresentaram resíduos sólidos em suspensão, aparentemente resultantes da decomposição de matéria orgânica da

vegetação ao redor. Quanto ao o odor, este se apresentou muito leve e com tons característicos de decomposição orgânica.

Não se verificou a incidência de materiais flutuantes, óleos ou esgoto nas águas. Observou-se uma coloração avermelhada junto à água e uma substância levemente brilhante em sua superfície, característica da presença de ferro (Figura 3). A três metros dos olhos d'água foi encontrada uma pequena quantidade de espuma. Também foram detectados poços de inspeção de esgoto (Figura 4), evidenciando que a região é provida de coleta de esgoto. Não se verificou a presença de macrófitas no local.

Figura 3 - Água da nascente empoçada e poços de inspeção de esgoto



Fonte: a autora (2019).

Próximo à nascente, na área ambiental protegida, havia pouco lixo (Figura 4). Entretanto, havia muito entulho, restos de material de construção e de demolição, atirados talude abaixo desde o altiplano da escola e espalhado ao redor da nascente. Fora da APP também havia restos de materiais de construção.

Figura 4 - Lixo e entulho no entorno da nascente⁵



Fonte: a autora (2019).

Próximo à nascente foram identificadas várias espécies de árvores, muitas delas nativas da Mata Atlântica, tais como: cedro - *Cedrela fissilis*; fícus - *Ficus adhatodifolia*; óleo de copaíba - *Copaifera langsdorfii*; pata de vaca - *Bauhinia Variegata*; eritrina-candelabro - *Erythrina speciosa*; Assa-peixe - *Vernonia polysphaera*; além de mamona - *Ricinus communis*, que é uma planta indicadora de área deteriorada. As espécies de bambu (lianas) eram duas - *Bambusa tuldoides Munro* e *Phyllostachys áurea* (Figura 5).

Verificou-se a incidência também de plantas ornamentais, muitas delas indicadoras de ambientes úmidos ou sombreados, além de alguns exemplares de hortaliças, plantados por um morador com intenção de aproveitar a proximidade com a nascente para implantar uma horta no local. A zona ripária apresenta vegetação rasteira e arbórea, embora perturbada (Figura 5).

Fora da APP, no terreno da escola, havia campo limpo entre outras vegetações. A mata ciliar do rio Verde estava bastante prejudicada. Ao longo dos muros de divisa do terreno da escola havia árvores entre vegetações de menor porte. O campo de futebol, apesar do uso intenso, apresenta grama em quase toda sua extensão. Ao longo do talude existia vegetação com características similares às da APP, exceto pela ausência de plantas

⁵ Devido à baixa qualidade do registro fotográficos, segue detalhamento da Figura 5: No canto direito no alto, o círculo em amarelo destaca uma garrafa pet jogada no terreno; no canto alto direito, o círculo amarelo destaca uma área do barranco do talude, com sobras de construção da quadra coberta, que se vê mais acima; no canto esquerdo da página seguinte, o círculo amarelo destaca um resto de construção civil; ao lado do destaque anterior, é possível identificar uma tampa da rede de coleta de esgoto, em torno dela há pedaços de telhas cerâmicas espalhadas pelo terreno; no canto direito da próxima página são restos de construção na imagem.

ornamentais e de hortaliças e parte dele, logo acima dos olhos d'água, apresenta sinais de assoreamento, por onde deslizaram entulhos que se espalharam pela nascente (Figura 5). Acima deste talude, no nível onde se localizam as edificações da escola, existe um campo de futebol gramado além de áreas arborizada, que pode ser observado na Figura 3, no item 3.1.

Figura 5 - Vegetação existente no entorno da nascente





Fonte: a autora (2019).

De acordo com Marmotel e Rodrigues (2015), quanto ao grau de conservação uma nascente pode ser considerada “degradada”, quando apresenta alto grau de perturbação, vegetação escassa, solo compactado, presença de gado e presença de erosões ou voçorocas; “perturbada”, se não apresenta 50 m de vegetação em seu entorno, mas apresenta bom estado de conservação, apesar de parte estar ocupada por pastagem ou agricultura; e “preservada”, quando apresenta pelo menos 50 m de vegetação natural no seu entorno, sem sinais de degradação ou perturbação, medido a partir do olho d’água, na nascente pontual, ou a partir do olho d’água principal em nascentes difusas. A nascente observada não apresentava os 50 m de vegetação natural em seu entorno, conforme exige a legislação de águas e de florestas e o Código Florestal 12651/2012. Mas apresentava baixo grau de degradação vegetal, razão pela qual foi classificada como “perturbada” quanto ao grau de conservação da flora.

Quanto ao uso por animais, é destacável que foram detectados carrapatos na área de preservação. Nas proximidades foram encontradas pegadas e fezes de animais, de capivara em maior quantidade (Figura 6). A vegetação de campo limpo se apresentou pisoteada em alguns pontos.

Figura 6 - Fezes de animais no entorno da nascente



Fonte: a autora (2019).

Notou-se intervenções antrópicas na área de preservação, tais como a presença de plantas ornamentais e de hortaliças, além de uma cerca de bambu protegendo a área de uma horta abandonada, em que as estacas de proteção das mudas ainda estavam afixadas no chão (Figura 7). Havia também uma bandeja de madeira com sementes para alimentação de pássaros (Figura 7), além de lixo e restos de construção civil. Fora da área protegida foram detectados restos de material de construção, trilhas de uso humano, as marcas no chão de uma pequena estrada, pontos da rede de coleta de esgoto da rede de saneamento básico e edificações da malha urbana da cidade.

Figura 7 - Intervenções antrópicas no entorno da nascente



Fonte: a autora (2019).

A análise macroscópica revelou, também, que embora o terreno em questão pertença ao Estado de Minas Gerais, a área não possui placas com informações, indicações ou identificação da Área de Preservação Ambiental, conforme exige a Lei Federal nº 12.651/12, o Código Florestal.

A área em frente à rua General Ozório é protegida pelo alambrado da escola e abriga o portão principal de acesso à nascente. O terreno da edificação abandonada é limitado por muro baixo e alambrado e, alinhado ao seu limite posterior, existe uma cerca de bambu e arame farpado, com passagem de acesso.

O campo de futebol também é separado da área da nascente por alambrados. No fundo dessa área existe uma cerca de arame farpado suportada por diversos materiais. A abertura de acesso, por apresentar falhas, permite a entrada também de animais, como as capivaras, muito comuns às margens do Rio Verde. A lateral direita é limitada pelo talude, o que dificulta o acesso, mas não o impede. Muitas capivaras e algumas pessoas, que utilizam o espaço da escola, descem por ele. (Figura 8).

A Figura 9 ilustra, na sequência da descrição a seguir, o tipo de proteção da área próxima à nascente. Ao fundo existe uma cerca de bambus, mourões, estacas de cimento pré-moldado e arame farpado, apresentando falhas no arame e uma passagem controlada por humanos.

O campo de futebol que faz divisa com a nascente é protegido por alambrado e possui portão de acesso de seus usuários para a nascente. A edificação abandonada também possui alambrados fazendo limite com a área da nascente. A parte da frente, que faz divisa com a rua General Ozório, possui um amplo portão que dá acesso à nascente, sem que se precise passar pelo campo do América ou pela portaria da Escola. Logo após este portão, em direção aos olhos d'água, existe ainda outra cerca, como a do fundo, que possui um “quebra corpo”.

A área de uso da escola é separada da nascente por uma barreira natural formada pelo talude de aproximadamente sete metros de altura, proveniente do grande aterro executado que, apesar de dificultar, permite o acesso de usuários da escola e de capivaras que circulam a região devido à proximidade com o Rio Verde.

O terreno da escola é cercado por muros e alambrados em três de seus lados, mas existe acesso pela margem do Rio Verde, que é utilizado como passagem de pedestres ligando bairros. Portanto, a nascente foi considerada com proteção e com acesso. Segundo a direção da Escola, existe um projeto aprovado para a construção de um muro ao longo do talude que divide a parte utilizada pela escola da parte mais baixa, onde se localiza a nascente (Figura 8).

Figura 8 - Proteção da nascente

Fonte: a autora (2019).

As quadras da escola foram edificadas a menos de cinquenta metros da nascente, assim como o campo de futebol do “América”. Entre esses dois equipamentos esportivos há uma edificação com uma pequena parte também dentro do raio de cinquenta metros pertencentes à APP, que hoje se encontra abandonada. Relatos informam que ela está condenada (Figura 9). Fora da área protegida pela legislação ambiental existem outras edificações, pertencentes à escola e a própria urbanização do bairro Cotia e podem ser observadas no item 3.1, na Figura 2.

A escola e suas quadras datam de 1974, enquanto o campo do América foi inaugurado em 1984, segundo placa de inauguração em sua entrada. De acordo com o Código Florestal de 2012, são consideradas áreas consolidadas, áreas já utilizadas antes de 22/07/2008. Em tais áreas é admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, além de residências e de infraestrutura associada às atividades, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de quinze metros em caso de

Áreas de Preservação Permanente no entorno de nascentes e olhos d'água perenes (BRASIL, 2012).

Figura 9 - Presença de edificações dentro dos 50 m que constituem a APP



Amarelo: APP, com raio de 50 metros a partir dos olhos d'água
Azul: Afloramento, acúmulo e percurso da água da nascente em direção ao Rio Verde
Fonte: Adaptado do *Google Maps* (2019).

Além de gerar o IIAN para a classificação do grau de preservação da Nascente do Polivalente e de expor os impactos ambientais apresentados em cada parâmetro para que se procure mitigá-los, essa metodologia serviu como um roteiro para a análise in loco.

Como o objeto de estudo deste trabalho se trata de uma nascente urbana, essa metodologia pode apresentar uma limitação, pois parâmetros como “proximidade com edificações” e “uso por humanos” podem não ser tão significativo quanto os demais. Esse aspecto foi observado em Cajueiro, 2019. O mesmo pode ser considerado em relação ao parâmetro “vegetação”, já que presença de edificações supõe a retirada de vegetação.

Serão descritos a seguir, os aspectos adicionais propostos: afloramento, acúmulo, escoamento, percurso e captação da água, além dos gradientes de umidade.

No dia da visita para a análise macroscópica, o afloramento de água, identificado por pelo menos três olhos d'água, se espalhava por uma área que acumula água, dando início a um fluxo contínuo, passando por uma tubulação abaixo do campo de futebol. O percurso da tubulação pode ser observado na Figura 9, pela coloração mais esverdeada que o restante do campo, atravessando o mesmo em direção ao Rio Verde, que se localiza a

aproximadamente 100 metros da nascente. Não se identificou captação de água neste percurso.

Em uma visita feita em outubro de 2018 a nascente se encontrava seca. Em outra visita feita em janeiro de 2019, ela se encontrava úmida e sem acúmulo de água. Segundo Gomes, Melo e Vale (2005) as nascentes de depressão ou difusas podem se manifestar em pontos de borbulhamento bem definidos, chamados olhos d'água ou, então, por pequenos vazamentos superficiais, espalhados por uma área que se apresenta encharcada (brejo) e vai acumulando água em poças até dar início a fluxos contínuos.

De acordo com Castro (2001) são nascentes perenes as que apresentarem um fluxo de água contínuo durante todo ano, inclusive na estação seca, embora com menor vazão. E aquelas que apresentam fluxo de água apenas durante a estação das chuvas, mas secam durante a estação seca do ano, são nascentes intermitentes. E as nascentes efêmeras são aquelas que surgem durante uma chuva, permanecendo durante alguns dias e desaparecendo logo em seguida. Partindo das observações *in loco* e das definições citadas, pode-se classificar a nascente estudada como difusa, quanto à duração do fluxo e intermitente, quanto ao regime de água.

Para Vieira (2019) as principais consequências das intervenções urbanas na dinâmica das nascentes são as alterações na vazão. A redução do fluxo pode significar transformação das nascentes de perene para temporária ou até mesmo a extinção de uma nascente, pois os sistemas hidrológicos envolvem uma cadeia de processos interconectados, nos quais a ruptura dos fluxos de energia e matéria altera sua dinâmica e as características das nascentes. De acordo com esses autores a impermeabilização do solo resulta em aumento da velocidade e da quantidade do escoamento superficial; a retirada da cobertura vegetal pode causar a intensificação dos processos erosivos, assoreamento e a diminuição da retenção da água.

4.2 Processos participativos

4.2.1 Apresentação do projeto de pesquisa ao corpo docente

A primeira reunião foi realizada no dia 18 de março de 2019, ocasião em que o projeto de pesquisa foi apresentado ao corpo docente da Escola Estadual Godofredo Rangel. Ninguém na escola conhecia a proposta, nem mesmo a diretoria, que autorizou a apresentação. Por ter se tratado de um contato inaugural, foi adequado que tenha ocorrido

em reunião aberta a todos os educadores. O contato com os professores aconteceu durante uma das reuniões pedagógicas semanais, realizada sempre às segundas-feiras, das 17h às 19h, quase sempre no auditório da escola, como foi naquela tarde. Foram destinados 20 minutos da reunião para a apresentação do projeto.

A equipe docente é composta por aproximadamente 40 professores. A grande maioria deles está na condição de servidor efetivo do estado de Minas Gerais, com atribuição de um cargo completo - dedicação de 20h - à escola. Arranjo que favorece o comprometimento dos docentes com a paisagem da escola, logo, com a nascente.

Durante a apresentação, foram comunicados os aspectos técnicos da pesquisa e foi feito o convite à participação direta dos docentes nas atividades de elaboração do projeto de revitalização da nascente, com possibilidade de incorporação interdisciplinar da proposta às respectivas disciplinas ministradas pela escola.

Logo após a apresentação, ainda no auditório, um pequeno grupo de cerca de cinco professores expressou grande interesse pela proposta, além do diretor da escola e da vice-diretora do turno da manhã, que se prontificaram a colaborar com o projeto.

Foi possível detectar que, apesar da dedicação há anos da maioria dos professores à escola, havia quem desconhecesse completamente a existência da nascente. Alguns já tinham ouvido a respeito da existência do olho d'água, mas não sabiam em que parte do terreno ele se encontra. E, entre estes, muitos concordaram que souberam do manancial a partir da reiteração da mesma história: sobre um diretor da escola que, há anos, se viu atolado no brejo que se forma eventualmente no entorno da nascente. A percepção inicial da nascente pela comunidade docente se mostrou parcial e relativamente fria. Em conversa com alguns professores após a reunião, foi possível apurar que então não havia nenhuma ação institucional ou cultural que mantivesse a comunidade escolar em relação permanente e saudável com a nascente.

A experiência de conduzir esta reunião deu a ver que a dimensão participativa seria capital para o sucesso do projeto. Uma vez que a área da nascente está em uma área da escola cedida a outra entidade, ficou evidenciado que a comunidade escolar não se sente responsável pela Área de Preservação Ambiental, nem pessoalmente, nem institucionalmente. Neste quadro, a preservação da área, um dos imperativos mais sensíveis à efetiva recuperação, fica dificultado (VALENTE; GOMES, 2005).

4.2.2 Reunião com a direção da escola

Na manhã do dia 16 de abril de 2019, o diretor geral da escola Prof. C., e a vice-diretora do turno matutino Prof^{ra}. O., receberam a pesquisadora na sala da diretoria, para iniciar o processo de oficialização desta pesquisa frente à comunidade da Escola Estadual Godofredo Rangel.

A direção da escola solicitou, para ser apresentado ao colegiado, um estudo preliminar que incluísse os aspectos paisagísticos da proposta, em que se expusesse em linhas gerais as intenções deste projeto. A pesquisadora informou que naquela altura do processo não havia ainda documentação tão detalhada quanto se pedia. E esclareceu que um dos aspectos mais importantes da proposta consistia em que houvesse decisão da comunidade escolar na destinação da área da nascente, em processo participativo.

Pessoalmente sensível ao processo participativo, a direção franqueou à pesquisadora amplo acesso à escola e à nascente, paralelamente ao processo de formalização da relação institucional. E informou quem é o responsável pela operação geral do América Futebol Clube, o Sr. M. Através dele seria possível acessar a agremiação e sua comunidade desportiva para incluí-la nos processos participativos do projeto.

A pesquisadora apresentou e teve o aceite da direção escolar para a ideia de uma vez aceito o projeto pelo colegiado, formalizar o processo participativo da comunidade escolar como um projeto de extensão comunitária da universidade⁶. O projeto de extensão consistiu em uma sequência de quatro encontros com as comunidades desportiva, discente e docente escolar, em que todos puderam se informar e participar de etapas do projeto de revitalização da nascente.

A pedido da pesquisadora, a direção escolar ofereceu uma breve panorâmica dos conflitos sociais que perpassam a nascente. O diretor esclareceu que, desde a década de 1980, a área da nascente está cedida a uma agremiação desportiva amadora, o América Futebol Clube. Ali, além do campo, situam instalações de apoio como sala de administração, área coberta com churrasqueira e vestiários com banheiros. Nestas instalações, ainda segundo o diretor, há uma placa comemorativa que informa que o campo de futebol foi inaugurado no ano de 1984. Informação que, por extensão, permite supor que remonte à mesma época a canalização do curso d'água da nascente. Existe também, na área cedida à agremiação, um sobrado, que alojou serviços de saúde e até a associação do bairro, hoje dado como condenado

⁶ As atividades de extensão comunitária foram aprovadas pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão da Unincor, através dos processos científico e administrativo do Setor de Extensão.

O diretor da escola mencionou ainda a existência de dois debates importantes para o futuro da nascente. O primeiro deles diz respeito à permanência de um “ruído” no circuito da administração escolar. Um ex-diretor da escola teria sido punido administrativamente pelo Estado por manejos ambientais inadequados na área da escolar. O corte desautorizado de alguns eucaliptos nos fundos do conjunto de prédios da escola resultou na judicialização do caso. A madeira decorrente do corte das árvores jazia nos fundos da escola, interdita como prova judicial. Conversas informais com outros integrantes da comunidade escolar indicaram que o corte dos eucaliptos foi denunciado ao Ministério Público Estadual, que teria pedido a responsabilização do então diretor da escola.

Motivado pela denúncia ou não, o segundo debate importante vinha ocupando o atual grupo gestor da escola há meses: a possibilidade de doar definitivamente o terreno cedido à agremiação desportiva, dada à dificuldade de geri-lo com os recursos financeiros e institucionais de que a escola dispõe.

Ora, a uma área de proteção ambiental - a nascente - às margens de outra - o rio -, ambas degradadas, não deveria ser dada outra finalidade que não a de ser uma unidade de conservação ambiental. Neste sentido, o plano da direção escolar de doar o terreno definitivamente à associação desportiva encerra uma ameaça ao meio ambiente local. A operação resultaria no recrudescimento da responsabilização formal pelo espaço, uma vez que na escola há um quadro de pessoal comprometido com as normas da gestão pública, entre elas os princípios do Direito Público da sustentabilidade e da intergeracionalidade. E, passando à propriedade da associação desportiva, isso se perderia.

Por outro lado, não pareceu à pesquisadora que, entre os profissionais do grupo gestor da escola consultados, alguém atribuísse sentido positivo à medida tomada contra o ex-diretor. Prevalencia certo sentimento geral de injustiça por sobre a responsabilidade ambiental.

4.2.3 Primeiros encontros com a gestão do América Futebol Clube

Os primeiros contatos com a gestão da agremiação desportiva acabaram acontecendo por acaso. Durante algumas visitas técnicas da pesquisadora à nascente, apareceu para conversar o Sr. M. Ele é apontado por todos como o detentor “das chaves do campo” e como responsável pela área. Homem de hábitos informais, Sr. M. não chegou a se assumir como um dirigente da associação desportiva. Mas tampouco delegou qualquer assunto que envolva a área. Mesmo sem intimidade alguma com a burocracia institucional

que envolve o uso ou a posse de uma área pública do Estado, ele tem bom trânsito com a comunidade desportiva que usa o campo e com a diretoria da escola estadual.

Desde os primeiros contatos, Sr. M. demonstrou sensibilidade para a questão da nascente. Ele recebeu muito bem a proposta de revitalização da nascente, sobretudo no que diz respeito a recuperar o olho d'água original, que era do tipo pontual. Provavelmente por uma noção reducionista da espacialidade implicada em um ciclo hidrológico, ele não parecia ver relação entre o olho d'água e a mata ciliar no entorno.

Falando a respeito da agremiação desportiva, Sr. M. deixou transparecer que sua relação é mais com o futebol do que com a entidade. Ele se apresentou como uma das pessoas que “fazem tudo sozinhas” para manter o espaço desportivo ativo. Efetivamente, os treinos e jogos são conduzidos por voluntários, com o apoio de doações. Nas palavras dele, os anos de 1990 foram os melhores para a agremiação, pois havia empresas que patrocinavam equipes amadoras espalhadas pela cidade, as quais se enfrentavam em um campeonato de alto nível, que atraía grandes públicos.

Indiferentemente às dificuldades, Sr. M. defendeu a transferência definitiva da área da agremiação ao América Futebol Clube. Ele mencionou a existência de um documento que seria o passo inicial do processo de doação, muito embora não o tenha apresentado ao longo das tratativas, nem sabido dizer com clareza de que documento se trata.

As conversas com o Sr. M perfilaram o outro lado da moeda na problemática da doação do terreno. Uma vez que há a vontade expressa de ambas partes envolvidas na operação, é possível conjecturar que deve haver uma institucionalidade da agremiação desportiva, ainda que mínima. Um estatuto em que está nomeada uma diretoria deve estar arquivado em alguma gaveta, distante da regulação do funcionamento cotidiano do América Futebol Clube.

Neste quadro de baixa institucionalidade, a responsabilidade com o meio ambiente tende a ter menos aderência.

4.2.4 Segunda reunião com o diretor da escola

Na tarde de 18 de agosto, a pesquisadora se reuniu com o diretor da escola, principalmente para dar andamento na formalização documental das relações entre a universidade, esta pesquisa e o estado de Minas Gerais. Como o andamento das formalizações estava a contento, a pauta foi estendida.

O diretor da escola voltou a verbalizar sua preocupação com as condições legais do manejo da nascente. A pesquisadora esclareceu ao diretor que o manejo será realizado conforme métodos científicos adequados e respeitando-se toda a legislação pertinente. Foi esclarecido a ele que, em vez de representar qualquer tipo de ameaça à nascente, o projeto ofereceria às comunidades desportiva e escolar a chance de se recompassar com a legalidade da área, o que os protegeria da possibilidade de serem denunciados.

Tranquilizado pelas explicações, o diretor da escola reportou ainda que, no passado, o terreno da escola integrava uma fazenda, época em que a nascente produzia um lago de tamanho tal que nele se podia pescar. Esta breve reunião, além de oferecer parte da história mais remota da nascente, embasou um pouco mais a hipótese de que o grupo gestor da escola nutria uma preocupação de autopreservação profissional sobreposta à responsabilidade ambiental, que o levava a perceber a última como uma ameaça. Dado importante, pois se interpõe à sensibilização para o valor social e ambiental da nascente.

4.2.5 Um manejo inesperado no campo do América

Durante o período de recesso escolar, na segunda quinzena de julho, uma máquina foi utilizada para retirar a vegetação do terreno atrás do campo, um movimento com características de preparação para a instalação de um minicampo de futebol. Com a extensão da linha de fundo do campo principal, a retirada da vegetação, muito embora tenha sido feita fora das áreas de proteção ambiental da mata ciliar do rio Verde e da nascente, degradou ainda mais as condições do solo e da flora no local. Segundo relatos de populares a máquina pertencia ao Poder Público.

A Figura 10 ilustra a área citada em três momentos consecutivos: em março de 2019, na visita para a análise macroscópica, em julho de 2019, logo após a retirada da vegetação; e em fevereiro de 2020, com a vegetação se regenerando.

Figura 10 – Retirada da vegetação na área atrás do campo do América



Fonte: a autora (2019 e 2020).

A incidência desta interferência aguda na área, paralela e indiferentemente ao trabalho de tomada de consciência ambiental que vinha em curso junto da agremiação desportiva e da comunidade escolar, foi sintomática por diversos motivos, discutidos a seguir.

De acordo com o Sr. M., a área foi arada para controlar os carrapatos, que estavam atacando os desportistas em excesso. Uma solução improvável que, por inadequada, não teria solucionado o problema. Quanto à responsabilidade pela operação, Sr. M. não admitiu ter encomendado a aração.

A direção da escola informou que não encomendou, nem autorizou a interferência na área e que havia tomado medidas a respeito disso junto à Secretaria da Educação. O que demonstra a mobilização da direção da escola em relação ao projeto de revitalização, pois houve uma reação rápida em relação ao manejo ocorrido, mesmo que a área afetada não fosse de proteção ambiental legal.

Assim, o episódio atestou a tendência da comunidade de manter os planos de intervenção na área e executá-los, mesmo quando eles possam contrariar a preocupação ambiental difundida por este projeto entre os principais atores com responsabilidade pela área. Ficou evidente também, a partir dos relatos de envolvimento do Poder Público no evento, que, desde que com apoio da comunidade desportiva, pode haver interferência na área sem autorização do Estado, o que, dadas as características da propriedade do terreno, tem potencial para colocar os entes federativos em rota de colisão com o meio ambiente, logo, com a legislação ambiental.

O episódio reforçou também a preocupação já antes expressa de que a doação futura do terreno à agremiação desportiva encerra o agravamento dos riscos ambientais à nascente e à mata ciliar do rio Verde.

4.2.6 Reunião com uma liderança comunitária

Na tarde do dia 16 de agosto de 2019, no pátio da Escola Estadual Godofredo Rangel, a pesquisadora teve um encontro com a Sra. V., ex-presidente da associação de moradores do bairro Vila Viana. Reconhecida como liderança em sua comunidade, ela é igualmente reconhecida na comunidade da escola estadual, onde há não muitos anos concluiu os estudos secundários. Sra. V. reportou a existência de água em abundância na nascente, no passado, mesmo quando já havia a escola em funcionamento. Ela mencionou a oferta por muitos anos na Escola da disciplina “Técnicas Agrícolas”, em que se ensinava os

alunos técnicas florestais e agrícolas. A disciplina integrava o corpo de disciplinas técnicas previsto no programa que deu origem aos “Polivalentes”, colégios-modelo espalhados por quatro estados brasileiros no final da década de mil novecentos e sessenta. Neles, como parte da escolarização havia a formação técnica profissional. Eram oferecidas aulas de marcenaria, agricultura e mecânica. Mesmo após a extinção oficial do programa, no começo dos anos de 1970. Sra. V., uma das últimas alunas beneficiadas com as disciplinas de formação profissional, sugeriu que fosse feita nas imediações da nascente uma horta comunitária, inspirada nas aulas de técnicas agrícolas. A pesquisadora explicou à Sra. V que na APP isso não é permitido, mas poderia ser pensado na instalação de tal horta nas imediações.

A conversa com a Sra. V foi importante por ela ser uma liderança comunitária que se liga transversalmente às três comunidades do entorno da nascente: a escolar, a desportiva e a dos moradores. Sua contribuição ao reportar o passado técnico-escolar dos “Polivalentes” e associá-lo à solução para a revitalização da nascente sinalizou que ela tem articulação política e conhecimento institucional suficientes para influenciar positivamente a construção futura de soluções.

4.2.7 Primeira reunião com o grupo de professores

A reunião pedagógica de 19 de agosto de 2019, na Escola Estadual Godofredo Rangel, destinou 30 minutos (de 18:30 h. às 19:00 h.) para que um expressivo grupo de nove professores se dedicasse à primeira reunião do grupo docente, que adotou para a escola o projeto de recuperação da nascente. Além deles, participaram da reunião a pesquisadora e sua orientanda M., do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Após uma breve retrospectiva sobre a questão da revitalização da nascente, o grupo se informou sobre a problemática técnica da escolha das espécies arbóreas para recompor a zona ripária e a mata ciliar. O professor V., de Geografia, se mostrou conhecedor do processo de reflorestamento. A professora de Português, Sr^a. V., se ofereceu a providenciar esterco bovino e mudas de uma fazenda que frequenta, além de pedir a alguns alunos que trouxessem outras mudas. A pesquisadora se comprometeu a fazer uma lista de mudas adequadas para a área da nascente.

O grupo debateu também os impactos do acesso humano e animal à área do olho d’água da nascente e sobre os impactos positivos e negativos do plantio de árvores frutíferas na área da nascente. A professora de Química, Sr^a. R., levantou a necessidade de

se colher água da nascente para se proceder uma análise química da mesma e se prontificou a fazê-lo, caso conseguisse tal análise gratuitamente através de seus contatos. Ficou marcada uma visita ao local para o dia 26 do mesmo mês, no final da tarde.

Foi proposto pela pesquisadora que os professores trouxessem ideias de atividades relacionadas ao tema da revitalização da nascente para aplicarem aos seus alunos e que os instigassem na sugestão de nomes para a nascente.

A professora R. de História, que sempre residiu nas imediações, relatou que em sua infância os pais alertavam e proibiam os filhos de caminharem pela baixada ao nível da área da nascente que se estendia pelo bairro, pois se tratava de um brejo que oferecia perigo de atolamento.

Os professores que lecionariam as 19h precisaram deixar a sala e esse seria o momento de encerrar a reunião. Porém, os demais professores, preferiram ficar e discutir um pouco mais e a reunião se estendeu por mais 20 minutos (Figura 11). Mesmo sendo estendido, o tempo não foi suficiente para apresentar a representação gráfica da nascente e seu entorno, preparada para o momento, para que os presentes se localizassem e percebessem a situação inicial e o potencial do espaço, para que a pesquisadora pudesse esboçar as primeiras intenções de projeto. Estes fatos demonstram o entusiasmo dos professores em atuarem no projeto de revitalização.

Figura 11- Professores, pesquisadora e orientanda após reunião



Fonte: Profª R. (2019).

Ficou combinada a criação de um grupo em um canal de comunicação virtual, *whatsapp*, para avisos, discussões e envio de material como a lista de espécies adequadas

para o plantio na área da nascente. Todos os professores presentes anotaram seus contatos na lista de presença para inclusão no grupo.

Dias após esta reunião a prof^a S., de Geografia, enviou no grupo de *whatsapp* fotos de uma de suas turmas (Figura 12) em atividade relacionada ao projeto de revitalização da nascente, durante sua aula, que aconteceu na área de recarga da nascente, próximo ao campo de futebol da escola. A professora explicou aos seus alunos a importância da vegetação nessa área, mesmo não pertencendo a APP da nascente do Polivalente e disse que os alunos gostaram muito da aula e se mostraram entusiasmados.

Figura 12 – Alunos na área da escola



Fonte: Prof^a S. (2019).

Esta reunião expôs um outro lado institucional da comunidade escolar. Tendo a direção escolar aberto a agenda, um aceno de acolhimento à pesquisa, os professores que aderiram se mostraram motivados e decididos a contribuir. É interessante anotar que, à distância das implicações jurídicas e institucionais que assombram o grupo gestor da escola, prevaleceu a boa consciência ambiental. A ideia de revitalizar a nascente não encontrou resistência de nenhuma natureza e o processo decisório foi também a construção de uma relação de pertencimento (CAPRA 2002).

Nesta altura, é oportuno registrar a importância de os projetos externos às escolas públicas buscarem inserção nas rotinas escolares já existentes, como estratégia para evitar-se o conflito de agendas. Se, por um lado, não foi possível ter reuniões com o corpo docente dedicadas exclusivamente ao projeto, por inegável falta de tempo hábil para agendas extras, por outro lado, uma vez que houve a conformação das atividades ao calendário escolar, a aderência da proposta foi ampla.

4.2.8 Visita à nascente

No dia 26 de agosto, além da pesquisadora, da orientanda de iniciação científica e de quatro professoras do grupo de apoio à nascente, compareceu também à visita à nascente o Sr. O., servidor público aposentado, “vereador sênior” em projeto de educação política da Câmara Municipal tricordiana (Figura 13).

Figura 13 – Visita à nascente



Fonte: Profª R. (2019).

A visita à nascente teve como objetivo principal a sensibilização dos professores para a importância deles na questão da conservação, frente ao problema do acesso à água em escala mundial. Eles conheceram introdutoriamente a técnica da análise macroscópica e os resultados da aplicação dela na nascente pertencente à escola.

A ocasião serviu também para debater as melhores estratégias para a inserção da questão da revitalização da nascente nas rotinas dos professores. Por essa razão, o dia do replantio comunitário de mudas, a primeira ação de recuperação da nascente, foi incorporado a um sábado letivo previsto no calendário. Uma data anterior ao cronograma pretendido inicialmente, mas oportuna porque mobilizaria não só os alunos em atividades fora de sala de aula, mas também seus familiares, que participam deste sábado letivo anual já tradicional em toda a rede pública, dedicado precisamente a abrir a escola às famílias.

A presença de um “vereador sênior” na visita à nascente foi uma estratégia para sensibilizar a Câmara de Vereadores para a existência da nascente e a necessidade de recuperá-la. A Câmara Sênior tem trânsito com as Comissões Temáticas Permanentes da Câmara, dentre elas a do Meio Ambiente.

Dos quatro professores que visitaram a nascente, três não haviam estado ali antes e a quarta professora já tinha visitado o espaço, mas para trazer o filho para treinar futebol.

Ocasão em que não deu pela existência da nascente, nem dela foi informada. Assim, e uma vez que se tratava de quatro docentes efetivos da escola, a visita inaugurou um importante traço na memória da comunidade escolar.

As professoras ficaram surpresas com a pequena quantidade de água no local da nascente e entenderam a gravidade da situação e o motivo da pesquisadora não acatar de pronto a sugestão de uma das professoras na primeira reunião de colher a água para uma análise química.

A professora de Geografia observou a grande quantidade de mudas espontâneas presentes na parte mais vegetada, bem próximo aos olhos d'água, e identificou algumas espécies. A presença de tais mudas deixou evidente o potencial regenerativo do local o que foi decisivo na fase de Estudo Preliminar do projeto paisagístico, quando foi elaborado o estudo de setorização, onde a área foi zoneada com “área de regeneração natural”.

A pesquisadora, que havia anotado no plano de manejo uma visita dos alunos ao local acompanhado de seus professores, propôs que se evidenciasse a localização das mudas, para evitar o pisoteamento no momento da visita. Foi então que uma das professoras relatou uma limitação à atividade proposta. Não era recomendado à escola “expor os alunos a riscos”. Se referia à presença de carrapatos, possíveis vetores da febre maculosa.

Dias após a visita, a prof^a E., de Inglês, propôs em uma de suas turmas que os alunos sugerissem nomes para a nascente após breve explanação sobre o projeto de revitalização da mesma. Os nomes mais sugeridos tinham relação direta com o nome da escola: Nascente do Polivalente, Nascente Godofredo Rangel ou, simplesmente, Godofredo.

Na iniciativa da professora em realizar uma atividade relativa ao projeto, após a reunião com os professores e a visita à nascente, pode-se perceber um resultado dos processos participativos, que estimularam a professora a aplicar uma atividade referente a pesquisa durante sua aula.

4.2.9 Segunda reunião com grupo de professores

A reunião sobre a revitalização da nascente, que deveria ter integrado a reunião pedagógica de 09 de setembro de 2019, não aconteceu conforme o planejado. Uma emergência institucional a ser tratada na ocasião com os professores se interpôs à nossa agenda. E o jeito foi proceder com a reunião na sala dos professores, com parte do grupo,

três professores, a vice-diretora e a pesquisadora, enquanto o diretor se ocupou das atividades emergenciais com o colegiado no auditório.

A pesquisadora elaborou uma minuta de plano de manejo. Como o tempo era muito curto, informou apenas as atividades que envolviam o plantio de mudas participativo. Os presentes discutiram a respeito de tais atividades e a vice-diretora fez as anotações necessárias para posteriormente discutir com a direção escolar.

A organização do plano de manejo contemplou a preparação do plantio de mudas, marcado para o “Dia D” para a comunidade escolar, quando ela recebe familiares dos alunos. O evento seria, inicialmente no dia 21 de setembro, coincidentemente, o “dia da árvore”. A professora de História se comprometeu a preparar, com uma de suas turmas, um poema sobre a árvore. O documento foi postado no canal de comunicação virtual para a sua edição colaborativa.

A partir desta reunião, o plano de manejo seria alterado diversas vezes pela via digital. A data do “Dia D” foi alterada algumas vezes e aconteceu no dia 05 de outubro de 2019. A professora de Biologia se comprometeu a dar uma aula breve sobre ciclo hidrológico. A professora de Geografia e a pesquisadora se responsabilizaram pela proteção das mudas na capoeira no dia da atividade. A pesquisadora e dois funcionários da escola, o Sr. A e o Sr. J, ficaram responsáveis pela preparação do solo e das mudas no dia anterior ao plantio.

E, muito embora parte dos manejos previstos mais tarde não tenham se efetivado devido às agendas regulares da comunidade docente, o plano serviu para popularizar diversas questões de manejo entre os professores e para intensificar o sentido da recuperação da nascente para a comunidade escolar. Nas discussões os professores, ao entrarem em relação com as imposições da legislação pertinente, descobriram que é uma questão de legalidade promover a recuperação da mata ciliar com espécies típicas, bem como compartilharam preocupações com a sensibilidade das zonas ripárias. Entraram em contato com as técnicas de preparação para o plantio e com os termos “coroamento”, “abertura de covas”, “coveta” entre outros. Eles discutiram também a problemática do barranco que se eleva da área da nascente à escola, selecionando as áreas mais adequadas a se tornarem um caminho para a área de convivência prevista para próximo das quadras poliesportivas.

Mesmo com os imprevistos, a atividade foi profícua no sentido de proporcionar que começasse a circular na comunidade escolar um esboço do que viria a ser a revitalização da nascente. A pesquisadora estimulou os professores a compartilharem e discutirem com seus

colegas os pontos críticos do plano de manejo, como estratégia para densificar a presença do projeto na comunidade escolar.

4.2.10 Palestra para alunos sobre a revitalização da nascente

No dia 01 de outubro de 2019, duas turmas de alunos da escola estadual, de segundo e terceiro ano do segundo grau, matutino, num total de 63 participantes, debateram a questão da nascente a partir de uma palestra a respeito da formulação da revitalização. Tratou-se também da primeira atividade de extensão comunitária no âmbito desta pesquisa.

O conteúdo da palestra abordou os principais conceitos relativos à revitalização da nascente, bem como apresentou a área do manancial por fotos e ilustrações. Os estudantes tiveram acesso à fundamentação ecológica da intervenção e aos principais relatos colhidos na vizinhança sobre a nascente.

Segundo estes relatos, na primeira metade do século passado a profusão da nascente era tamanha que se podia pescar em seu lago. Os moradores da região recorriam a ela para se abastecerem com água potável. Hoje em dia, porém, com o soterramento e outras interferências na área de preservação, há períodos do ano sem vazão d'água. Nos períodos em que há umidade, o terreno tende a se encharcar, formando um brejo.

A partir de uma imagem ilustrativa do ciclo d'água na natureza, os estudantes puderam compreender como as intervenções pretendidas para a área da nascente operam para que ela recupere suas qualidades hidrológicas. Na sequência deste tema, os estudantes foram convidados a colaborar com o plantio planejado de mudas de vegetação pioneira, marcado para o “Dia D”, um sábado letivo tradicional do calendário escolar, destinado à integração com a comunidade (Figura 14).

Figura 14 - Palestra para alunos sobre a revitalização da nascente





Fonte: Maria Roberta Della Lucia Rios (2019).

É eloquente que, muito embora o alunado expresse considerável domínio sobre a questão ambiental na atualidade, poucos deles soubessem da existência da nascente e que o terreno América Futebol Clube pertence à escola. Entre os poucos que já sabiam da existência na nascente, a grande maioria eram de sexo masculino e tiveram conhecimento dela a partir da relação com a agremiação desportiva, não com a escola. Neste sentido, a reunião teve um efeito geral de apresentar a nascente ao corpo discente da escola.

Na atividade final, houve um debate sobre o batismo da nascente. O interesse dos presentes por participar de gesto tão simbólico como o da nomeação foi sintomático da adesão afetiva dos educandos à proposta. Muito embora não se tenha chegado a um consenso em torno do nome, a profusão de propostas diversas criou uma saudável disputa pelo apelidamento da nascente entre os alunos. A partir do debate sobre a escolha do nome surgiram especulações paralelas sobre os usos sociais possíveis que se poderia dar ao entorno da nascente, o que trouxe como elemento interessante propostas que não associam a nascente ao universo desportivo, mas ao paisagístico.

O debate sobre o batismo e especulações sobre o uso social da nascente teve o propósito de introduzir um pequeno questionário, com três perguntas para que fossem respondidas por escrito: “A APP da nascente pode ser utilizada para benefício próprio?”; O que deve ser feito para que a APP seja utilizada de maneira efetiva e sustentável?” e “Que nome você sugere para a nascente de vocês?”.

Os nomes sugeridos para a nascente, em sua grande maioria, se relacionavam com o nome da Escola. Assim, Godofredo Rangel, Godofredo, Godô, Polivalente, Poli e até Polinascente foram as sugestões mais significativas. Houveram também nomes relacionados à revitalização e preservação, como Preservê, Vida, Reviver, Revivendo, Renascente, Novo Mundo e Aurora. Sobre o uso, ficou claro a preocupação em usufruir com cuidado. O cuidado foi expresso por meio de frases como: não jogar lixo, colocar lixeiras, plantar, adubar, cuidar das árvores, plantar flores, colocar placas estimulando o cuidado, colaboração de todos, não deixar que o presidente saiba da existência da nascente

para que não a queime. O “usufruir” está implícito nas frases: colocar bancos e mesas; fazer piqueniques; dormir embaixo das árvores; espaço fresquinho para relaxar; utilizar a água para beber, nas refeições da escola e para nadar. Houve até uma sugestão: “certificar-se que o grêmio estudantil acompanhe semanalmente se a nascente está desenvolvendo bem.”

4.2.11 Plantio participativo

O “Dia D”, um sábado letivo especial, dedicado à integração entre a escola e as famílias, acontece anualmente e oferece intensa agenda de atividades. No contexto da programação, o horário das 10h às 11h, do dia 05 de outubro de 2019, foi destinado à atividade de replantio da vegetação da nascente.

No dia anterior, como preparação para a atividade, os jardineiros da escola prepararam o coroamento de 50 cm de raio e a abertura de 13 covas com 40x40x40 cm, com separação de solo superior e inferior para cada uma delas - pedagogicamente apelidadas de “berço”, para a ocasião. As covas foram marcadas de acordo com o esquema apresentado no item 4.3.3.1, Figura 25, com o acompanhamento da pesquisadora.

No “Dia D”, por volta das 11h20, alunos, familiares, professores e diretores se encaminharam do auditório da escola para a área da nascente. Formavam um grupo robusto, com cerca de 25 pessoas.

Na nascente, houve uma explicação rápida sobre a técnica de adubamento do solo dos berços e da troca de posicionamento do solo inferior com o superior. A seguir, parte dos integrantes do grupo se mobilizou para preparar as covetas - orifício no berço que recebe a muda. As mudas foram plantadas com as mãos e conforme esquema projetado no Anteprojeto, na seção 4.3.6.1, Figura 16. Um dos professores presentes, o Sr. V, sugeriu que fossem forrados os berços com serrapilheira da área ao lado, onde havia em abundância. Aceita, a sugestão foi ocasião para nova colaboração do grupo de presentes.

Também conforme o planejamento, proteções para as mudas contra formigas foram preparadas com cilindros de garrafas *pet*. Contudo, como não se verificou a presença de formigas, o dispositivo não foi usado, para evitar que ele oferecesse risco de sufocamento às plantas. Devido à alta temperatura àquela hora, a primeira rega foi adiada para o final do dia. A comunidade do “América” se comprometeu a proceder com todas as regas previstas para os primeiros 90 dias (Figura 15).

Como já mencionado, o tempo disponibilizado pela escola para a realização desta atividade foi de 10h às 11h, podendo se estender até as 12 h. Porém, devido ao atraso das

atividades anteriores, o tempo foi muito restrito, possibilitando o plantio apenas de 3 mudas.

Figura 15 - Plantio participativo



Fonte: Maria Roberta Della Lucia Rios (2019).

É destacável que entre as pessoas que participaram desta atividade, muitas desconheciam a nascente e o projeto de revitalização. Assim, porque a atividade mobilizou um contingente considerável de pessoas e muitas delas não só descobriram, como também interagiram com a nascente, se pode considerar que a atividade foi bem-sucedida quanto a ampliar a aceitação afetiva da paisagem junto da população.

A integração da primeira atividade prática de recuperação da nascente ao “Dia D” simbolizou a adesão da comunidade escolar à revitalização da área. Naquele momento, representantes da agremiação desportiva, do grupo gestor da escola e dos corpos docente e discente e familiares de alunos estiveram pela primeira vez reunidos em torno da problemática aqui proposta. Com efeito, o trabalho de tornar a nascente socialmente significativa teve aqui um momento de grande intensidade.

4.2.12 Um conflito próximo da nascente

Quatro dias após o plantio das mudas no entorno da nascente, um boato mobilizou os atores envolvidos no projeto. A direção escolar do Polivalente informou por telefone à pesquisadora que a comunidade desportiva do “América” temia alguns frequentadores do campo viessem a destruir parte das mudas plantadas no “Dia D”. Motivo: o plantio teria

invadido a área de um campinho de futebol informal, utilizado para aquecimento dos atletas. O mesmo servidor público apontado pela população no episódio da aragem dos fundos do campo procurou pessoalmente a direção da escola estadual para defender o uso da área ciliar da nascente como espaço para o aquecimento de atletas.

Pouco mais tarde, no mesmo dia, na área da nascente, em conversa com a pesquisadora, Sr. M. negou que a comunidade do “América” estivesse ameaçando a nascente. Ele esclareceu que o risco era oferecido por garotos de um bairro de habitações populares que há meses vinha disputando partidas contra o “América”. Sr. M. fez questão de mostrar que reforçou a cerca em torno do olho d’água. Contudo, não se mostrou satisfeito com replantio da mata ciliar da nascente no espaço que vinha sendo usado para aquecimento dos atletas.

As tratativas daquele dia resultaram no alinhamento de Sr. M. e da direção da escola em torno da manutenção da área replantada.

O impasse também revelou informações importantes sobre o passado recente da nascente. Em tentativa de argumentar a antiguidade do uso do entorno da nascente por crianças e atletas, Sr. M. revelou que, em passado recente, uma terraplanagem na área soterrou o olho d’água original da fonte. Foi graças a isto que os atletas passaram a utilizar a área para aquecimento e partidas.

Devido a esta interferência, notório crime ambiental, a nascente deixou de ser pontual e passou a ser difusa. Por parte do América, se diz que a terraplanagem foi realizada na mesma época das obras da cobertura da quadra da escola estadual. Na escola não há registro de qualquer iniciativa, até porque a área está cedida ao clube desportivo. Este, sem caixa ou maquinário para a empreitada, terá recorrido a um parceiro.

O episódio demonstrou mais vez que o controle institucional sobre o terreno da nascente é frágil. A agremiação desportiva, sem comando, fica à mercê de pressões sociais de ocasião que podem levá-la a ser responsabilizada por crimes ambientais contra a nascente.

De outra parte, a reação da escola, através da Superintendência Regional de Ensino de Varginha, demonstrou que a institucionalidade do setor público é um recurso, mais do que útil, talvez imprescindível à revitalização da nascente.

4.2.13 Apresentação no América do anteprojeto de revitalização da nascente

No sábado aos 19 de outubro de 2019, dezenas de jovens entre sete e dezessete anos, que jogam futebol pelo América Futebol Clube, se reuniram na área próxima a nascente para conhecer o projeto de revitalização. A maior parte deles era pré-adolescente, entre os quais havia muitos alunos da Escola Municipal Clóvis Salgado, situada em frente à escola Godofredo Rangel. Alguns familiares dos garotos e o treinador da agremiação participaram das atividades. Foram em 29 os participantes da atividade, a segunda do curso de extensão comunitária.

O conteúdo da palestra abordou os principais conceitos relativos à revitalização da nascente, bem como apresentou as características e qualidades da área do manancial. Os desportistas e familiares acessaram as questões ecológicas fundamentais da intervenção e conheceram os principais relatos colhidos na vizinhança a respeito da história da nascente (Figura 16).

Figura 16 - Apresentação no América do anteprojeto de revitalização da nascente



Fonte: Maria Roberta Della Lucia Rios(2019)

Desportistas e familiares puderam compreender como as intervenções pretendidas para a área da nascente operam para que ela recupere suas qualidades hidrológicas. Na sequência deste tema, ouviram a respeito do trabalho de plantio da recomposição vegetal da zona ripária e da mata ciliar da nascente, com destaque para as novas mudas plantadas dias antes pela comunidade escolar da Godofredo Rangel. Um dos desportistas, também aluno da escola estadual, havia participado do plantio.

Na atividade final da reunião, assim como palestra para os alunos da Escola, apresentado no item 4.2.10, houve um debate sobre o batismo e o uso da nascente. Também a comunidade do “América” sinalizou grande interesse pela nomeação da área. E não apenas isto: notadamente, a receptividade dos atletas amadores infantis foi francamente mais calorosa que a dos demais públicos envolvidos no processo. As três questões foram apresentadas novamente: “A APP da nascente pode ser utilizada para benefício próprio?”;

O que deve ser feito para que a APP seja utilizada de maneira efetiva e sustentável?” e “Que nome você sugere para a nascente de vocês?”.

Quanto ao nome da nascente, ficou clara a intenção de apropriação com nomes como: Parque do América, Nascente do América, Cantinho do América e *The Park of American*. Sobre os cuidados: limpar, tirar entulho, plantar árvores, cuidar bem, não jogar lixo, não desmatar. Houve uma resposta à primeira pergunta “A APP da nascente pode ser utilizada para benefício próprio?”, que chamou atenção e enfatizou a intenção de apropriação, em particular, “Sim. Apenas para o América.” E à segunda pergunta “O que deve ser feito para que a APP seja utilizada de maneira efetiva e sustentável?” houve a seguinte resposta “Não mexer no campo”. As respostas escritas foram bem curtas, provavelmente devido a idade dos presentes. Alguns ainda não sabiam escrever, mas fizeram questão de preencher o questionário, portanto foram auxiliados pelos colegas, pela orientanda M. e pela pesquisadora.

Comparando o resultado da aplicação do questionário na Escola e no Campo do América, ficou perceptível que os alunos da Escola, que cursam Ensino médio, mostraram preocupação com usufruir e preservar. O grupo do América, com meninos desde sete anos de idade, mencionou mais o uso e a intenção de apropriação.

Após a apresentação, Sr. M. chamou para conversar com a pesquisadora o Sr. J., autor de vários manejos na área da nascente, como uma escavação no aterro na tentativa de reencontrar foco da nascente, antes pontual, segundo vários relatos, e pela tentativa de implantação da horta, cujos rastros foram encontrados no dia da visita para a análise macroscópica. A aparente intenção do Sr. M foi sugerir uma pessoa já vinculada ao local para o manejo da área. Tanto o Sr. M quanto o Sr. J. se mostraram cuidadores em potencial.

De modo revelador para a compreensão dos conflitos em torno da nascente que circulam pelos chamados canais informais de comunicação, nenhum dos jovens que participaram desta atividade, durante ou após os trabalhos, questionou o replantio de mudas na área que eles vinham utilizando para aquecimento. Dado que reitera o discurso do Sr. M. sobre a ausência de posicionamento contrário dos garotos da agremiação desportiva.

4.2.14 Apresentação aos professores do anteprojeto da revitalização da nascente

Na reunião pedagógica do dia 11 de novembro aconteceu a última atividade de extensão comunitária, como parte das atividades participativas do projeto. Desta vez, a

direção da escola concedeu 20 minutos da reunião pedagógica semanal para o trabalho de sensibilização dos professores para o projeto da nascente (Figura 17).

Figura 17 – Apresentação aos professores do anteprojeto da revitalização da nascente



Fonte: Maria Roberta Della Lucia Rios (2019).

Durante a reunião, com cerca de 30 professores, a localização da nascente no terreno da escola foi reafirmada, para assegurar que todos pudessem situá-la. Com auxílio de gráficos e croquis, foram apresentados os estudos diagnósticos feitos na área protegida. E os professores puderam debater, ainda que brevemente, o sistema de revegetação; regeneração natural, enriquecimento e implantação. Eles também foram apresentados aos diversos setores formulados para a revitalização da área: a pracinha, o bosque, a área de regeneração natural e a área de convivência a ser instalada próximo às quadras na escola.

Houve um interesse particular pelas imagens de referência dos mobiliários feitos com troncos de árvore, pneus e encordoamentos: eles foram considerados como uma solução criativa e viável pelos professores.

Os professores também contribuíram com sugestões, principalmente com relação aos espaços da escola a serem revitalizados. Ficou patente que, desde que os projetos sejam incorporados às rotinas exigidas pelo estado, há boa vontade para articulações em favor da revitalização do espaço. E que a possibilidade de visualizar projetivamente a revalorização da área sem dúvida intensificou o sentimento de pertencimento da comunidade docente.

4.3 Projeto paisagístico sustentável

4.3.1 Levantamento de dados

Além dos dados levantados sobre a caracterização da nascente e seu entorno na etapa da análise macroscópica e no processo participativo, foram levantados outros dados físicos e biológicos pertinentes à nascente e seus arredores, conforme a NBR nº 16636-2/2017 (ABNT, 2017)

4.3.1.1 Documentação do terreno

Foram acessados diversos documentos cartográficos relativos ao terreno e à nascente, a saber.

Junto da Secretaria Municipal de Planejamento da Prefeitura, foi localizado um levantamento planialtimétrico do terreno da escola. Nas representações gráficas das curvas de nível se vê apenas um talude dos que existem hoje. O campo do “América”, próximo da nascente, ainda não existia: vê-se no documento o percurso natural do escoamento da água em direção ao rio Verde, do que se depreende que ele foi mantido após a canalização. Os limites do terreno apontados neste documento confirmam os dados que integram a escritura de doação. Elaborado em formulário apropriado, em que não constam informações adicionais como autoria, ano de elaboração e responsável técnico, o documento foi impresso em cópia heliográfica, cujas más condições de conservação impedem a reprodução nesta pesquisa.

Duas escrituras datadas do ano 1972 informam que o terreno atual da escola se configurou por meio de duas doações.

A secretaria geral da escola estadual forneceu a planta da implantação geral da escola, em que se informa a localização dos edifícios e dos equipamentos desportivos no terreno em planta baixa. Neste documento já se pode ver o segundo talude, menor, dois metros abaixo do principal, em que vieram a ser edificadas as três quadras poliesportivas da escola. Noutra planta ofertada pela secretaria geral da escola, uma cópia de documento cartográfico de autoria da Secretaria de Estado de Educação, se vê destacado entre as quadras aquela que viria a ser reconstruída e que ganharia cobertura.

Outra planta, datada de 2014, também da Secretaria de Estado de Educação, registra o projeto de edificação de um muro a ser construído no meio do barranco que separa as quadras poliesportivas da escola.

4.3.1.2 Levantamento da vegetação existente

Na análise macroscópica foi feito um levantamento das principais espécies existentes no entorno da nascente. Esse levantamento foi sistematizado no Quadro 5, informando um nome comum, o nome científico e observações sobre algumas espécies.

Quadro 5 – Principais espécies existentes no entorno da nascente e características

Nome popular	Nome científico	Observações
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	
Fícus	<i>Ficus adhatodifolia.</i>	Pioneira e rústica é recomendada para reflorestamentos. Fruto muito procurado pela fauna. Polinizada por vespa.
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	
Bambu cana da Índia	<i>Phyllostachys áurea</i>	Originário da Ásia, alastrantes, recomendado para contenção de encostas.
Bambu taquara	<i>Bambusa tuldoides Munro</i>	Originário da China e bastante comum no Brasil, entouceirantes.
Óleo de copaíba	<i>Copaifera langsdorfii,</i>	Muito procurada pelas propriedades medicinais.
Pata de vaca	<i>Bauhinia Variegata</i>	Origem: Ásia, China, Índia, Vietnã.
Palmeira jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa.
Eritrina-candelabro	<i>Erythrina speciosa</i>	Nativa. Floração muito bonita, de cor vermelha.
Assa-peixe	<i>Vernonia polysphaera</i>	Nativa, melífera e medicinal.
Lianas		Indicadoras de Mata Atlântica.
Dormideira	<i>Mimosa pudica L.</i>	
Cravo de defunto	<i>Tagetes erecta L.</i>	Medicinal.
Cosmo amarelo	<i>Bidens sulphurea</i>	Originária do México, disseminada e naturalizada no Brasil, muito rústica, atrai borboletas e abelhas, pleno sol ou meia sombra
Olho-preto	<i>Thunbergia alata</i>	Pleno sol, rústica, de crescimento rápido.
Cipó-de-são-	<i>Pyrostegia venusta</i>	Nativa, pleno sol, rústica, revestimento

joão		espontâneo, florada vistosa.
Capeba	<i>Piper umbellatum</i>	Meia sombra, tolerante a solo úmido.
Taioba	<i>Xanthosoma robustum</i>	Nativa, meia sombra e pleno sol, prefere terrenos baixos e úmidos, comestível.
Samambaia	<i>Pteridium aquilinum</i>	
Ipomeia	<i>Ipomoea cairica</i>	Nativa.

Fonte: Lorenzi (2009, 2013 e 2014) e Lorenzi e Souza (2004).

Partindo do Quadro 5 e de outras observações feitas no dia da visita para a análise macroscópica, foi elaborado um croqui em que se destacam os tipos de cobertura vegetal e o raio de 50 metros em volta do olho d'água (FIGURA 15). A cobertura do solo foi dividida em sete categorias representadas com suas respectivas legendas. Assim, o “gramado”, composto por grama esmeralda (*Zoysia japonica*), se localiza principalmente no campo do América. A área aterrada logo ao lado direito do campo de futebol também foi classificada como “gramado” embora haja ali muitas outras espécies. Atrás do campo de futebol, no “campo limpo” composto por vegetação baixa, capim em sua maioria. O “solo descoberto compacto” se localiza ao redor das quadras da escola. Existe, no talude, um maciço de “bambu alastrante”, composto por cana da índia (*Phyllostachys áurea*) que provavelmente foi introduzido para proteger o talude de erosão. Outra classe foi a “capoeira e forração”, composta por vegetação baixa, em alguns locais com mudas das espécies locais, em outros locais, forrada com plantas invasoras. Foram representadas também as “árvores” em maior ou menor quantidade. Foi representado também o “solo descoberto assoreado” na parte mais íngreme do talude. As partes em branco, são impermeabilizadas, com ou sem edificações cobertas (FIGURA 18).

Figura 18 – Croqui representando os tipos de cobertura do solo



Fonte: a autora.

4.3.1.3 Gradientes de umidade do solo

A partir de três visitas à área da nascente se observou os gradientes de umidade da nascente. Em outubro de 2018, o solo se apresentou todo seco e em janeiro de 2019, apresentou umidade em alguns pontos. Em março de 2019, na data da análise macroscópica, três gradientes de umidade puderam ser observados, encharcado, úmido e drenado. A Figura 19 apresenta a situação encontrada na visita de março de 2019.

Figura 19 – Gradientes de umidade do solo no entorno da nascente



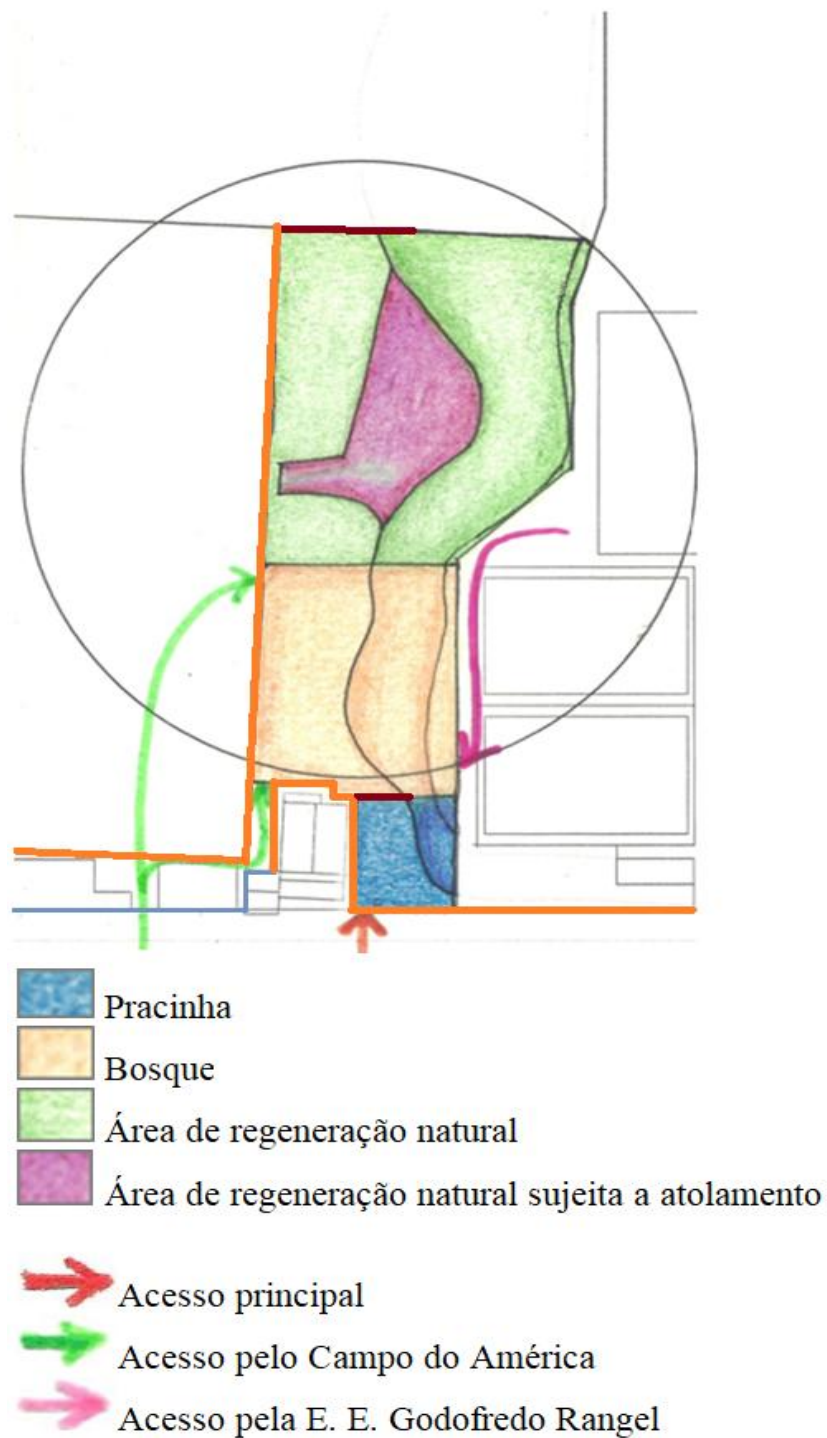
Fonte: a autora.

Esses levantamentos com croquis foram importantes para apresentar ao grupo dados sistematizados e para orientar nas tomadas de decisão, como setorização e sistema de revegetação, que serão apresentados no item seguinte. Os croquis, Figura 20 e Figura 21, e o Quadro 5 foram apresentados no grupo de *whatsapp*.

4.3.2 Estudo preliminar

A partir do levantamento dos gradientes de umidade e da vegetação existente foram estudadas possibilidades de zoneamento e principais acessos, na figura 20, e de sistema de revegetação, respectivamente.

Figura 20 – Zoneamento e principais acessos



Fonte: a autora.

O campo já é separado por alambrado, representado na Figura 20 em laranja, assim como os demais alambrados que limitam a área da nascente. As cercas de arame já existentes foram representadas em vermelho.

As quadras da Escola são separadas pelo talude. Na parte de cima do talude foi representado o muro, que já teve seu projeto aprovado pela Secretaria de Educação, porém adequando ao talude existente. A área entre esses limites citados, foi setorizada da seguinte forma: área de regeneração natural cercada, devido a presença de capoeira, que por sua vez foi subdividida em área sujeita a encharcamento e área drenada dentro da APP; bosque, área de implantação total de vegetação, e o talude onde, em parte houve a introdução de bambu cana da Índia, *Phyllostachys áurea*, e outra parte apresenta presença de capoeira (dentro da APP); pracinha, área fora dos limites da APP, que oferece acesso direto ao logradouro público. Acima do talude, em branco, estão os corredores entre o muro projetado e as quadras.

O encontro do corredor da quadra coberta e o corredor das quadras descobertas formam um “triângulo”, espaço ideal para a convivência dos usuários, um espaço de estar ao ar livre. O setor de regeneração natural deve ser cercado, com acessos monitorados por cuidadores da nascente, para que seja interrompido o processo de degradação. Dentro desse setor, será ainda cercada a área sujeita a encharcamento, para proteger os cuidadores e possíveis visitantes de atolamento. Os dois outros setores, bosque e pracinha, poderão ser utilizados pela comunidade para educação e lazer, com atividades de baixo impacto ambiental (Figura 20).

O sistema de revegetação foi sistematizado em três classes, como pode-se observar na Figura 21: “implantação”, indicada para o caso de alteração profunda nas características originais da área; “enriquecimento”, para áreas com perturbação mediana, que conservam algumas das características originais; e “recuperação natural”, para áreas pouco perturbadas, que mantêm as características originais e precisam de isolamento, para propiciar os processos naturais de sucessão (BARRETO, 2010).

Na área cercada, onde se localizam os olhos d’água, a vegetação foi considerada perturbada, com presença de capoeira, portanto optou-se pelo sistema de regeneração natural, tanto na zona de solo sujeito a encharcamento quanto na parte de solo drenado, exceto pela área de solo assoreado, que necessita de implantação de vegetação.

No setor chamado de bosque, na parte plana, onde existe gramado, optou-se pela implantação, ou seja, sistema de plantio em área total de espécies arbóreas nativas. No talude, em parte houve a introdução de bambu, provavelmente para proteger o solo com

inclinação muito acentuada de assoreamento e no restante existe vegetação perturbada, com capoeira. Por isso, no talude da parte denominada bosque, optou-se pelo sistema de regeneração natural.

Figura 21 – Sistema de revegetação



Fonte: a autora

Na zona denominada praçinha, na área plana, existe vegetação rasteira e o sistema de revegetação escolhido foi também o plantio em área total.

No espaço das quadras da escola, que é área de recarga da nascente, foi sugerido o sistema de implantação e de enriquecimento de acordo com a Figura 18, com árvores nativas na APP e espécies a serem estudadas junto à comunidade escolar, no restante.

Os dois croquis, Figura 17 e Figura 18, foram postados no grupo de *whatsapp* e apresentados juntamente com o Anteprojeto, para justificar as soluções propostas.

4.3.3 Anteprojeto

Durantes as atividades participativas a respeito da nascente, foram discutidos tópicos como a técnica a ser usada para a confecção e manutenção de cercas e a implantação do aceiro, bem como suas respectivas localizações. Houve também debates sobre as alterações necessárias ao projeto já existente de um muro ao longo do talude para proteger a área utilizada pela escola, para adequá-lo à topografia existente.

Para a preservação do equilíbrio sustentável, foram delimitados os acessos secundários, suas localizações e as dimensões dos caminhos. Dentro da área de regeneração natural, para cercar a área sujeita a atolamento, foi discutido o aproveitamento com algumas alterações da cerca de bambu existente, construída com intenção de implantação de uma horta no local.

A partir da eleição, pelas comunidades, dos usos sustentáveis possíveis para a região da nascente, foi elaborada uma previsão do mobiliário e equipamentos necessários, com sugestão de materiais e técnicas sustentáveis ambiental, social e economicamente – uma vez que se trata de uma área pública e o setor público está submetido ao princípio constitucional da economicidade. Comunitariamente e segundo os princípios da arquitetura e do paisagismo, foram delimitados o perímetro da pracinha e suas características.

A área destinada ao plantio da vegetação – forração, trepadeiras e árvores – está demarcada na planta de implantação. Foi feita a previsão de espécies a serem utilizadas na área de implantação do bosque, considerando-se necessidade de recompor a área degradada, as características do bioma local, o tipo de solo e as espécies disponíveis no Horto Municipal.

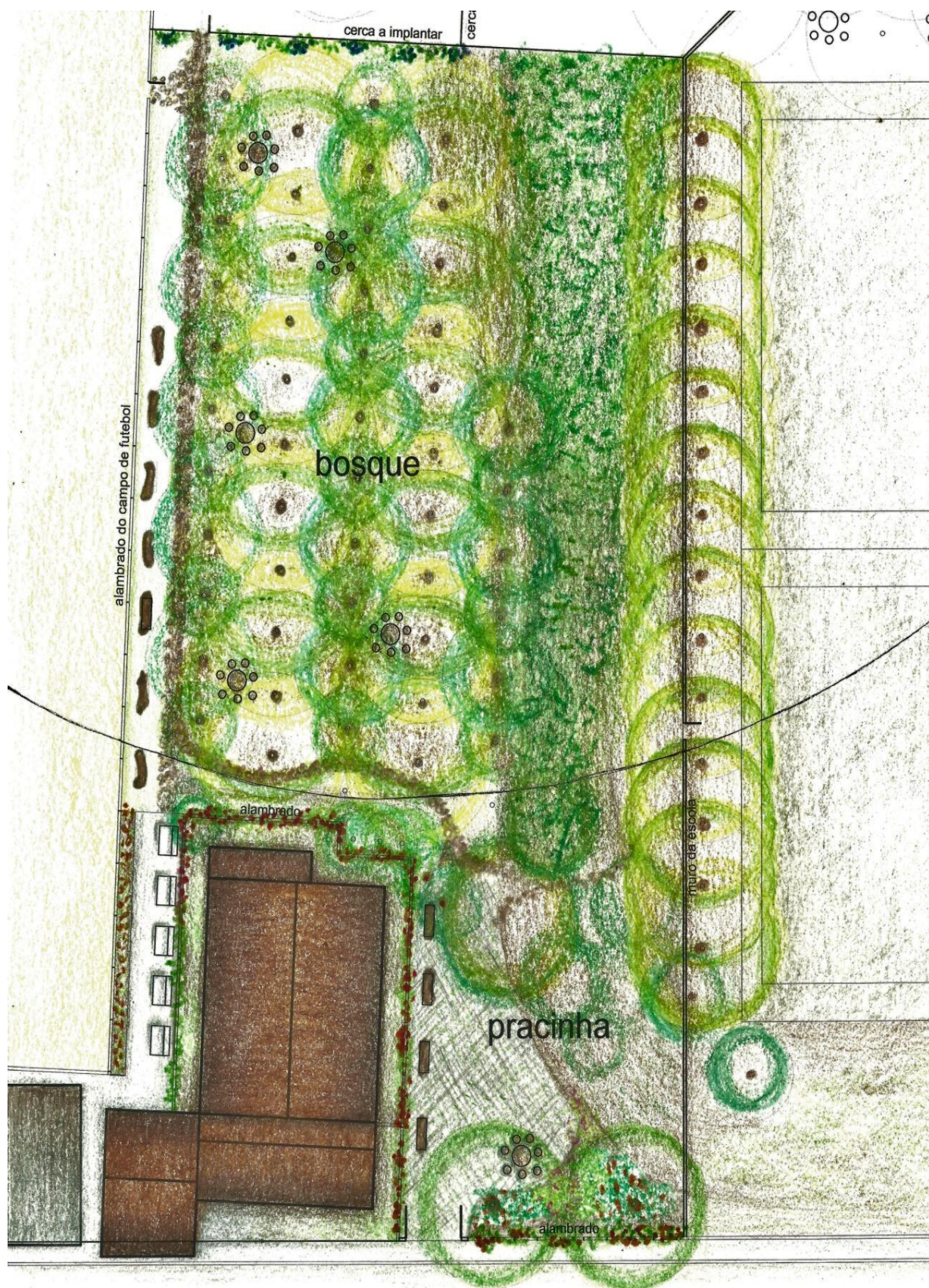
Para que pudesse ser apresentado em tamanho A4 com escala de 1:250, a representação foi dividida em duas pranchas. A primeira, Figura 22, parte posterior da nascente, a nordeste, contem a área de regeneração natural, a área além da cerca e do alambrado do campo do América e a área de convivência, nomeada até então como “estar”. A segunda, Figura 23, contem as áreas denominadas “bosque” e “pracinha”.

Figura 22 – Representação gráfica do Anteprojeto da parte posterior da nascente



Fonte: a autora (2019).

Figura 23 – Representação gráfica do Anteprojeto da parte frontal da área da nascente



Fonte: a autora (2019).

4.3.3.1 Método de revegetação do bosque

O método escolhido para a revegetação da área do bosque, que conta com de 600 m², foi a regeneração artificial por plantio de mudas, no modelo sucessional. Conforme essa técnica, as espécies são distribuídas conforme os grupos ecológicos a que pertencem, em arranjo sistemático em quincôncio, com utilização da maior diversidade possível de espécies. Conforme a avaliação do solo e as espécies indicadas, o espaçamento recomendado para áreas que é de 4 m entre as fileiras e de 3 m entre as mudas. Considerando a área total do bosque e o espaçamento entre as mudas proposto, chega-se ao plantel necessário de 50 mudas, às quais deve-se somar a quantidade estimativa extra de 15%, relativa às perdas, totalizando 58 mudas. Foram selecionadas mudas típicas do bioma local, transição de mata atlântica para cerrado, e conforme seus habitats, solos não encharcados, pois essa área aterrada é bem drenada. Houve preferência por frutíferas, com frutos pequenos, por serem atrativas para a fauna.

O modelo de plantio será o misto, com composição florística de 50% das plantas de espécies pioneiras, 30% das plantas de espécies secundárias e 20% de clímax. As plantas foram distribuídas em linhas alternadas, sendo uma linha composta por espécies pioneiras – 25 mudas- e a outra por espécies secundárias – 15 mudas – e clímax – 10 mudas. Tal modelo de plantio e composição florística obtiveram bons resultados em experimentos (BOTELHO *et al.*,1995; BOTELHO *et al.*,1996; DAVID *et al.*, 1993a e 1993b; DAVIDE; FARIA, 1994; PEREIRA *et al.*, 1999; PINTO, 2003).

No Quadro 6, a coluna “Legenda de alocação” informa o grupo ecológico das espécies, conforme o código utilizado na Figura 24, “Diagrama de alocação das espécies”, disponível na próxima página.

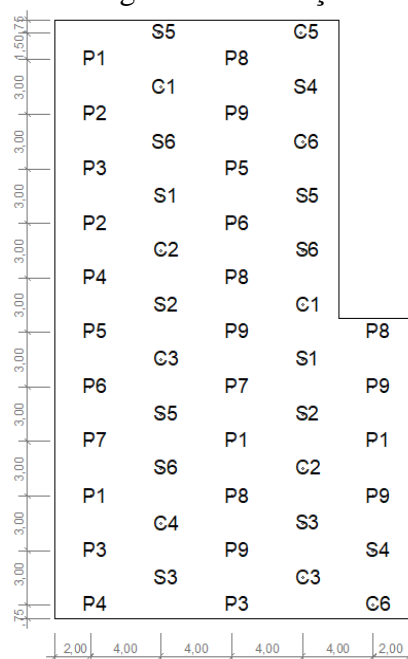
Quadro 6 – Lista de espécies para o “Bosque”

Legenda de alocação	Nome comum	Nome científico	Grupo ecológico	Quantidade de mudas
P1	Ingá	<i>Inga sp.</i>	Pioneira	4
P2	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	Pioneira	2
P3	Pau d’alho	<i>Gallesia integrifolia</i>	Pioneira	2
P4	Chorão mexicano	<i>Schinus molle</i>	Pioneira	2
P5	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Pioneira	2

P6	Guapuruvu	<i>Schizolobium parayba</i>	Pioneira	2
P7	Aroeira vermelha	<i>Schinus terebintifolius</i>	Pioneira	2
P8	Araticum	<i>Annona cancans</i>	Pioneira	4
P9	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Pioneira	5
S1	Pau d'óleo	<i>Copaifera langsdoffii</i>	Secundária	2
S2	Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia,</i>	Secundária	2
S3	Pau formiga	<i>Lonchocarpus araripensis</i>	Secundária	2
S4	Fruta do conde	<i>Annona scamosa</i>	Secundária	3
S5	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Secundária	3
S6	Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	Secundária	3
C1	Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Clímax	2
C2	Acácia	<i>Acacia saligna</i>	Clímax	2
C3	Pau ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	Clímax	2
C4	Ipê branco	<i>Handroanthus roseo-alba</i>	Clímax	1
C5	Ipê roxo bola	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Clímax	1
C6	Ipê amarelo cascudo	<i>Handroanthus chrisotricha</i>	Clímax	2
Total				50

Fonte: Lorenzi (2009, 2013 e 2014).

Figura 24 – Diagrama de alocação das espécies



Fonte: a autora (2019).

Nesta pesquisa, a especificação das espécies para todas as demais áreas delimitadas consta no projeto botânico. A exceção do bosque se justifica pela necessidade de viabilizar parte do plantio durante as atividades participativas.

Espera-se que este Anteprojeto seja apresentado a possíveis fontes financiadoras de sua implantação, para que a benfeitoria se efetive na natureza e, conseqüentemente, no dia a dia das comunidades.

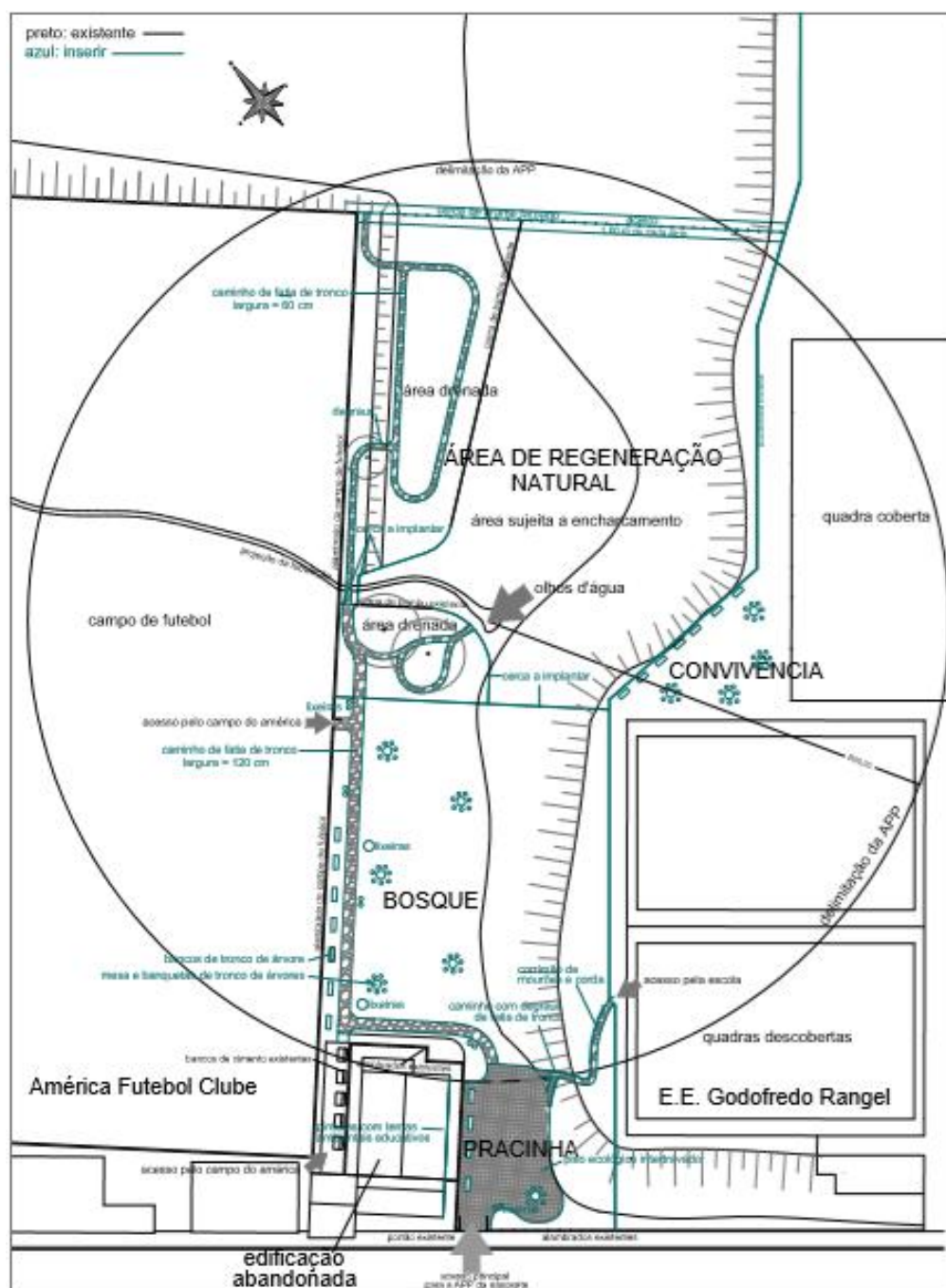
O Anteprojeto foi apresentado e discutido com as comunidades do América Futebol Clube e Escola Estadual Godofredo Rangel, como estratégia para sensibilização das comunidades e por exigência do caráter participativo das decisões.

4.3.4 Projeto Executivo

4.3.4.1 Planta de implantação de elementos não vegetais

Nessa planta de implantação, primeiramente, foram representados os elementos não vegetais existentes levantados em etapa anterior (em traços pretos ou cinzas). Então foram representados os elementos propostos em etapas anteriores e nesta (em traços azuis), como as cercas, os caminhos, o aceiro, a pavimentação da pracinha e seus canteiros. O mobiliário foi mantido como no anteprojeto e pode sofrer alterações na época de ser implantado (Figura 25).

Figura 25 – Planta de implantação de elementos não vegetais



Fonte: a autora (2019).

4.3.4.2 Planta de implantação botânica

Sobre a planta de implantação dos elementos não vegetais, foi adicionada a vegetação, o que resultou na planta de implantação botânica. As principais espécies existentes foram representadas em cinza. Os elementos vegetais a serem adicionados foram representados em verde (Figura 26).

Figura 26 – Planta de implantação botânica



Fonte: a autora (2019).

Assim, para marcar a entrada principal, foram localizados dois ipês, um amarelo, *Handroanthus chrisotricha* e outro roxo, *Handroanthus impetiginosus*, na pracinha, próximo ao portão. Trepadeiras *Pyrostegia venusta*, conhecida como cipó-de-São-João, foram previstas para cobrir parcialmente os alambrados da entrada, assim como os que cercam a edificação abandonada. Herbáceas e forrações serão utilizadas nos canteiros da pracinha.

O projeto do bosque já foi apresentado no Anteprojeto.

Próximo aos bancos existentes entre a edificação abandonada e o alambrado do campo de futebol já existem cosmos amarelos, *Bidens sulphurea*, que foram representados na planta de implantação. Junto aos existentes, foram representados os novos, que serão adicionados através de sementeira.

Na área de regeneração natural, em alguns pontos da cerca existente há uma trepadeira espontânea, de flores azuladas, *Ipomea cairica*. A intenção é monitorar esta trepadeira para que cubra o restante das cercas. Nesta área, a única inserção vegetal será de capim vetiver, *Vetiveria zizanioides*, na parte assoreada do talude, para impedir a continuidade de tal processo. O capim protegerá o solo até que a vegetação arbórea se restabeleça se sobrepondo ao primeiro. Várias características deste capim foram decisivas na escolha da vegetação. De acordo com Chaves e Andrade (2013) o capim Vetiver é utilizado para estabilizar encostas e taludes, fazendo o grampeamento do solo, além de diminuir o poder erosivo das enxurradas, diminuindo sua velocidade e retendo sedimentos arrastados pela mesma. Suas raízes podem atingir até 5 metros de profundidade. O capim Vetiver não produz rizomas ou estolões e, apesar de produzir inflorescências, suas sementes são estéreis, o que a torna uma planta não invasora, característica que possibilita a sua utilização em diferentes biomas sem a preocupação de se tornar praga. Além disso, esse capim alcança seu desenvolvimento máximo em condições de maior exposição solar, não resistindo ao sombreamento excessivo. Portanto, a medida em que a regeneração das árvores for se efetuando, o capim vai cedendo seu espaço às mesmas. Seu plantio será feito logo após o início da estação chuvosa, em cordões de vegetação em nível, com espaçamento entre plantas de 15 cm e a adubação será feita com o uso de esterco e fontes naturais de fósforo e potássio.

Nos corredores que se formarão entre as quadras e o muro a ser construído, sugere-se o plantio de *Syngonium angustatum*. Por ser nativa do Brasil, resistente a solo pobre, meia sombra, ter crescimento rápido e cobrir e proteger o solo descobertos desses

corredores, propiciando a umidade e escoamento lento da água das chuvas. Além disso, as mudas são fáceis de ser produzidas por estaca.

Na área de convivência, na escola, próxima às quadras, foram adicionadas quatro espécies de ipê: branco - *Handroanthus róseo-alba*, amarelo - *Handroanthus chrisotricha*, roxo - *Handroanthus impetiginosus* e rosa - *Handroanthus heptaphyllus*, por serem nativas e muito decorativas, formando um foco de interesse neste ponto. Os três primeiros têm mudas disponíveis no viveiro do Horto Municipal. Próximo aos troncos dos ipês, serão plantadas mudas de lambari, *Tradescantia zebrina*, para ajudar a proteger e permeabilizar o solo muito compactado desta área. Esta espécie, adequada à sombra ou meia sombra, de cor verde-arroxeadada, contrastará com o verde claro do *Syngonium angustatum*, ao longo do muro.

Além da cerca posterior, ao fundo da nascente e do campo de futebol, sugeriu-se o plantio de frutíferas nativas ou bem adaptadas à esta região, atrativa à fauna e também de utilidade para as pessoas. A opção por situar frutíferas fora da área de regeneração natural cercada é evitar que, atraídos pelas frutas, haja alguma atividade predatória, inconsequente que venha a prejudicar a conservação da área da nascente. Essa foi uma das questões discutidas na primeira reunião com os professores, item 4.2.7.

O Quadro 7 contém as espécies especificadas no projeto botânico, exceto as da área do “Bosque”, que foram apresentadas na etapa Anteprojeto.

Quadro 7 – Quadro botânico geral

Árvores					
Legenda	Nome comum	Nome científico	Quantidade	Grupo ecológico	Disponibilidade
1	Ipê branco	<i>Handroanthus roseo-alba</i>	1	Clímax	Horto Municipal
2	Ipê roxo bola	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	2	Clímax	Horto Municipal
3	Ipê amarelo	<i>Handroanthus chrisotricha</i>	2	Clímax	Horto Municipal
4	Ipê rosa	<i>Handroanthus</i>	1	Clímax	

		<i>heptaphyllus</i>			
5	Pau dálho	<i>Gallesia integrifolia</i>	1	Pioneira	Horto Municipal
6	Chorão mexicano	<i>Schinus molle</i>	1	Pioneira	Horto Municipal
7	Pata de vaca	<i>Bauhinia fortificata</i>	1	Pioneira	Horto Municipal
8	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	1	Pioneira	Horto Municipal
9	Guapuruvu	<i>Schizolobium parayba</i>	1	Pioneira	Horto Municipal
10	Pau formiga	<i>Lonchocarpus araripensis</i>	1	Secundária	Horto Municipal
11	Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	1	Secundária	Horto Municipal
12	Ingá	<i>Inga affinis</i>	1	Climax	Horto Municipal
13	Pau ferro	<i>Caesalpinia ferrrea</i>	1	Climax	Horto Municipal
Herbáceas, trepadeiras e forrações					
Legenda	Nome comum	Nome científico	Quantidade	Grupo ecológico	Disponibilidade
14	Cipó-de-são-joão	<i>Pyrostegia venusta</i>		–	Existente no local
15	Ipoméia	<i>Ipomoea cairica</i>		–	Existente no local

16	Olho preto	<i>Thumbergia alata</i>		–	Existente no local
17	Cosmo-amarelo	<i>Cosmos sulphureos</i>		–	Existente no local
18	Lambari	<i>Tradescantia zebrina</i>		–	
19	Grama amendoim	<i>Arachis repens</i>		–	Horto Municipal
20	Beijo	<i>Impatiens parviflora</i>		–	Horto Municipal
21	Grama amendoim	<i>Arachis repens</i>		–	Horto Municipal
22	Maria sem vergonha	<i>Impatiens walleriana</i>		–	
23	Singônio	<i>Syngonium angustatum</i>		–	
24	Capim vetiver	<i>Vetiveria zizanioides</i>	1200		

Fonte: Lorenzi e Souza (2004)

Um projeto executivo deve ser acompanhado de detalhamentos. Estes serão desenvolvidos na preparação para a implantação, junto a comunidade, considerando os recursos financeiros, humanos e materiais disponíveis no momento das primeiras reuniões para a retomada dos processos participativos.

O projeto paisagístico apresentado contempla, principalmente, a área da APP da nascente do Polivalente que é a parte que necessita de interferência com urgência. A área determinada “pracinha”, embora não pertencente à APP, também foi trabalhada aqui, pois trata-se da área de acesso principal à nascente, um portal, um hall de entrada. O terreno

onde estão as instalações da Escola, no nível acima da nascente, por ser área de recarga desta, necessita também de cuidados. Sugere-se, que logo após a implantação deste projeto, se dê sua continuidade, para melhorar a infiltração d'água. Foram feitas sugestões a serem detalhadas mais tarde, junto à comunidade escolar, como plantio de frutíferas nativas atrás da quadra coberta, enriquecimento vegetativo nos taludes do campo de futebol e ao redor da antiga pista de corrida, recuperação do piso desta pista com material permeável, etc. Essas medidas, além de promoverem maior permeabilidade, darão utilidade a tais espaços, o que pode evitar que o solo seja impermeabilizado mais tarde.

Assim, com intenção de dar continuidade a esse projeto, apresentou-se um quadro botânico, com sugestão de espécies a serem utilizadas nos espaços da Escola, em futuros estudos (Quadro 8).

Quadro 8 – Sugestão de espécies arbóreas para continuidade do projeto fora da APP

Nome comum	Nome científico	Grupo ecológico
Pau dálho	<i>Gallesia integrifolia</i>	Pioneira
Chorão mexicano	<i>Schinus molle</i>	Pioneira
Pata de vaca	<i>Bauhinia fortificata</i>	Pioneira
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Pioneira
Guapuruvu	<i>Schizolobium parayba</i>	Pioneira
Pau d'óleo	<i>Copaifera langsdoffii</i>	Secundária
Pau formiga	<i>Lonchocarpus araripensis</i>	Secundária
Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Secundária
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Clímax
Pau ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	Clímax
Ipê branco	<i>Handroanthus roseo-alba</i>	Clímax
Ipê roxo bola	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Clímax
Ipê amarelo cascudo	<i>Handroanthus chrisotricha</i>	Clímax

Frutíferas nativas		
Araticum	<i>Annona cancans</i>	Pioneira
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Pioneira
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	Pioneira
Pitanga	<i>Eugenia uniflora L</i>	Pioneira
Acerola	<i>Malpighia Emarginata</i>	Pioneira
Amora-do-mato	<i>Rubus urticaefolius</i>	Pioneira
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Secundária
Fruta do conde	<i>Annona scamosa</i>	Secundária
Ameixa amarela	<i>Eriobotrya japônica</i>	Secundária
Graviola	<i>Annona muricata</i>	Secundaria
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	Secundária
Ingá	<i>Inga affinis</i>	Clímax
Jabuticaba	<i>Myrciaria cauliflora</i>	Clímax
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	Liana não pioneira

4.3.4.3 Relação dos principais itens para implantação do projeto paisagístico

Para a implantação do projeto paisagístico, além dos aspectos sociais e ambientais, o aspecto econômico foi determinante, uma vez que se trata de uma área pública, submetida ao princípio constitucional da economicidade. Além disso, um projeto com baixo custo de implantação, oferece mais chances de ser implantado. Sem descuidar dos aspectos sociais e ambientais, procurou-se utilizar materiais disponíveis na região, como troncos de árvores já disponíveis na escola, nos caminhos e mobiliário, e bambus encontrados nos arredores, úteis para a confecção de cercas. As mudas especificadas são encontradas, em sua grande maioria, no horto florestal da Prefeitura do município. A escola dispõe de parte das

ferramentas necessárias. E o que falta terá que ser obtido via patrocinadores, a exemplo das placas, lixeiras, material para confecção dos brinquedos etc.

Como estratégia para intensificar o vínculo da comunidade com o projeto, será dada preferência à mão de obra das comunidades afetadas, mediante remuneração adequada. Uma sugestão de responsável pela execução do manejo seria o Sr. J., já citado no item 4. que conhece bem a área e sempre esteve envolvido nos manejos desta. Além disso, atividades em sistema de mutirão poderão ser promovidas.

O Quadro 9 lista os principais recursos necessários e é complemento do projeto executivo e do plano de manejo comunitário.

Quadro 9 – Principais itens necessários para implantação do projeto paisagístico

Item	Especificações	Quantidade
Mudas		
<i>Vetiveria zizanioides</i>	180 m ² , em nível, com espaçamento de 15 cm entre as plantas e 1m nas entrelinhas.	1200 unidades
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>		1 unidade
Pavimentação da pracinha (170 m ²)		
Piso intertravado de cimento		170 m ²
Brita corrida		3m ³
Areia média		3m ³
Areia peneirada		1m ³
Substrato para canteiros da pracinha		
Terra	Proporção: 2 terra, 1 de esterco e ½ areia 75m ² x 0.2m = 15m ³ de substrato.	8,5m ³
Esterco bovino		4.25m ³
Areia		2,15m ³
Aceiro 94 m ²		
Ferramentas	Enxadões, rastelos, gadanhos, facões, foices, machados.	
Cerca de arame 75 metros lineares		
Mourões	10 a 13 cm de diâmetro por 2,20 de altura.	39 unidades
Arame farpado	4 linhas.	300 metros

Grampos	Lisos 19x11 sacos de 1 kg.	2
Ferramentas	Cavadeira, enxadão, enxada, martelo, alicate.	
Cerca de bambu		
Arame	Liso, 3mm.	60 metros
Bambu		
Ferramentas	Cavadeira, enxadão, enxada, martelo, serrote, alicate.	
Corrimão para o talude próximo a pracinha		
Mourões	8 a 10cm de diâmetro por 3,00m de altura, cortar ao meio.	5 unidades
Corda	De sisal, 20mm de espessura.	30 metros
Ferramentas	Furadeira e brocas, cavadeira.	
Pintura do painel e da entrada principal		
Conserto e pintura do portão	Serralheiro.	
Tintas, rolos, pincéis, lixas	Determinar técnica.	
Caminhos de tronco (314 m ²) e mobiliário		
Troncos		
Ferramentas	Serra elétrica, serrote, enxada, lixadeira, furadeira e brocas.	
Placas		
Placa da APP		1 unidade
Placas informativas/educativas		30 unidades
Placas de identificação das espécies		50 unidades
Lixeiras		
	Definir modelo em oficinas.	12

Fonte: a autora (2020).

4.4 Plano de manejo comunitário

De acordo com Belizário (2015) o plano de manejo deve conter: definição das ações necessárias, cronograma de execução, levantamento de recursos necessários, definição dos atores envolvidos e responsabilidades das partes. Segundo o CBH Rio das Velhas e Subcomitê Ribeirão Onça (2018), no plano de manejo das nascentes Urbanas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Onça, foram considerados ainda a participação social, garantindo participação dos atores envolvidos durante toda a sua elaboração e a incorporação do saber local, de forma participativa, considerando as experiências e os conhecimentos práticos dos moradores e das instituições locais e regionais.

Como apresentado anteriormente, o plano de manejo foi sendo reelaborado no decurso das várias etapas do processo participativo e do projeto paisagístico. As sucessivas reelaborações foram discutidas e aprovadas pelos representantes da comunidade escolar por meio de grupo virtual de *Whatsapp*. O plano se constitui de um cronograma com orientações para os cuidadores da nascente e demais interessados na implantação do projeto (Quadro 10) de acordo com o Projeto Executivo e na conservação da área. Poderá haver modificações conforme as condições de recursos humanos e materiais, visto que se trata de um projeto sustentável.

O plano de manejo foi iniciado a partir das recomendações realizadas com base nos impactos negativos observados por meio dos 13 parâmetros da análise macroscópica e da relação entre causas e consequências de tais impactos. Se o parâmetro observado obteve pontuação menor que 3, foi recomendado uma ação para mitigá-lo, quando possível.

Assim, para o parâmetro “lixo ao redor” recomendou-se que o entulho e o lixo encontrados na APP sejam retirados manualmente, que a área seja cercada adequadamente e monitorada.

Quanto a vegetação que recebeu nota 2 e foi classificada como perturbada recomendou-se fazer um estudo para se determinar adequadamente a vegetação a ser plantada, pelo menos nos cinquenta metros ao redor da nascente, onde for possível e cercar a área para que a vegetação se recupere. Quanto ao assoreamento no talude, deve-se cobri-lo com vegetação apropriada para sua contenção. Esses estudos foram feitos e descritos nas diversas etapas do projeto paisagístico, e compartilhado no grupo de *whatsapp* e nas apresentações do anteprojeto relatadas no item 4.3.

A recomendação para se elevar a pontuação 2 obtida no parâmetro “uso por animais” foi cercar adequadamente a área mais próxima à nascente, impedindo a entrada de animais que possam causar impactos negativos, como compactação do solo, proliferação de insetos nocivos a saúde e contaminação por meio de fezes.

Para elevar as pontuações tanto do parâmetro “uso por humanos”, quanto do “tipo de área de inserção” e “proteção do local” recomendou-se que, para a implantação da horta iniciada nas proximidades da nascente, seja destinado outro local fora da APP. Além disso, que se mantenha aos alambrados existentes, do campo do América, da edificação abandonada, do limite do terreno da escola e a rua General Ozório e que se construa o muro da escola. A cerca ao fundo da nascente deve ser reforçada e feito um aceiro de ambos os lados para proteger área de incêndios, de acordo com projeto paisagístico. Cercas internas devem ser implantadas setorizando os espaços, com acessos restritos, de acordo com as várias etapas do projeto paisagístico, e que a presença das pessoas seja monitorada pelos cuidadores, que devem ser eleitos pela comunidade. Recomenda-se também que a nascente seja registrada, que sejam instaladas placas com a identificação da nascente, além de placas informativas e educativas, lixeiras e caminhos para que mudas não sejam pisoteadas.

Quanto ao parâmetro “proximidade com edificações”, recomenda-se a identificação da APP para evidenciar o estado de área ambiental protegida por lei e o cercamento, itens já mencionados no parágrafo anterior. Além disso, a apropriação deste espaço pelos moradores é um fator importante para a interrupção do processo de edificação desta área, uma vez que os próprios usuários oferecerão resistência a mudanças que possam ameaçar um espaço que consideram seus. O próprio campo de futebol, assim como as quadras, são exemplos da importância da apropriação de um espaço: por serem de grande utilidade, não só para escola, como também para a comunidade, recomenda-se a conciliação destes equipamentos com a área da nascente e, como compensação, arborizar parte da área da escola, acima do talude, para tentar melhorar a infiltração e, conseqüentemente, a vazão na nascente.

A análise macroscópica de Gomes, Melo e Vale (2005), se mostrou eficiente como análise qualitativa visual da situação das nascentes estudadas e como fornecedoras de informação para gerar subsídios e estimular ações para a mitigação de impactos negativos, assim como fazer algumas relações entre causas e conseqüências nas dimensões ambiental e territorial.

No entanto, a adição de alguns aspectos aos 13 parâmetros propostos na metodologia, colaborou para completar o processo. Tais aspectos foram afloramento, acúmulo, escoamento, percurso e pontos de captação da água, assim como os gradientes de umidade ao redor da nascente.

Para melhorar o afloramento e o acúmulo de água, mesmo não havendo sistema de pontuação, foram feitas as seguintes recomendações. Como se trata de área urbana já

consolidada recomendou-se que se cuide do terreno da escola, mantendo ou aumentando ao máximo a permeabilidade do solo e a revitalização da vegetação ao máximo possível. Por exemplo, nas áreas da escola mesmo as não pertencentes à APP, sempre que possível, sugeriu-se que se intensifique a permeabilidade de seu solo por meio do uso de vegetação, uso de pavimentações permeáveis, como na reforma da pista de corrida, onde propõe-se substituir o piso cimentado por material permeável.

Com respeito aos gradientes de umidade, a recomendação inicial foi observar melhor a variação nos gradientes de umidade para se selecionar a vegetação adequada para cada gradiente, considerando a variação ao longo do ano, pois o fator umidade é determinante na distribuição das espécies. Porém, depois de estudos, a “área de regeneração natural”, coincidentemente, engloba as áreas mais úmidas. Como a área encharcada oferece perigo de atolamento, recomendou-se proteger essa área encharcada com cercas e placas informativas.

A degradação das nascentes é mais suscetível nas áreas urbanas, tendo em vista a forma artificial de ocupação nesses espaços. Não somente há o desrespeito dos limites previstos na legislação como não são preservadas e conservadas as demais áreas da bacia que sofrem intensos processos de degradação e poluição (BELIZÁRIO, 2015). Assim, as questões ambientais são pertinentes ao ambiente urbano pois, mesmo que este sofra todas as modificações antrópicas, também apresenta questões associadas aos recursos naturais. Por isso o Plano de Manejo tem a função de instrumento relevante na gestão dos conflitos entre o meio ambiente e o meio urbano. O plano de manejo, sendo um processo lógico de diagnóstico e planejamento, deve ter um enfoque nas peculiaridades de cada objeto de estudo e na multidisciplinaridade, considerando dados ambientais, socioeconômicos, históricos e culturais do objeto e a relação entre esses dados. (ICMBio, 2019).

A análise macroscópica subsidiou as recomendações para revitalização sustentável na dimensão ambiental. Porém, no caso de nascentes urbanas, para desenvolver um plano de manejo eficiente, é necessário envolver também as dimensões econômica e social. Para isso foram aplicados os processos participativos e o projeto paisagístico visando baixos custos de implantação e manutenção.

O Plano de manejo comunitário foi sintetizado no Quadro 10 e é complemento do projeto executivo.

Quadro 10 – Síntese do plano de manejo comunitário

Ação		Responsáveis	Período	Executado
Apresentação do projeto de pesquisa para o corpo docente do polivalente		Pesquisadora	18/03/2019	Sim
Primeira reunião com os participantes do projeto		Pesquisadora	19/08/2019	Sim
Visita a nascente		Pesquisadora, professores e Sr. O	26/08/2019	Sim
Segunda reunião com os participantes do projeto		Vice diretora, professores e pesquisadora	09/09/2019	Sim
Curta palestra introdutória para os alunos		Pesquisadora	01/10/2019	Sim
Marcação dos locais de plantio		Pesquisadora	03/10/2019	Sim
Coroamento, abertura das covas/berços, adubação		Jardineiros da escola e pesquisadora	04/10/2019	Sim
1º plantio de mudas	Plantio	Pesquisadora, direção e corpo docente da E. E. Godofredo Rangel	05/10/2019	Sim
	Irrigação (1º plantio)	Responsável pelo Campo do América	A partir de 05/10/2020 Sempre que necessário	Sim
	Adubação (1º plantio)	Jardineiros da escola	25/11/2019 23/12/2019 25/01/2020	Sim
	Capina do coroamento (1º plantio)	Jardineiros da escola	Inspeção 05/04/2020 05/10/2020	Não
	Replanteio de mudas (1º plantio)	Jardineiros da escola	Se necessário 05/12/2019	Sim

	Verificação de formigas	Jardineiros da escola	Inspeção 05/04/2020 05/10/2020 05/04/2021 05/10/2021	Não
	Apresentação do anteprojeto no campo do America	Pesquisadora e orientada	19/10/2019	Sim
	Apresentação do anteprojeto ao corpo docente da E. E. Godofredo Rangel	Pesquisadora e orientada	11/11/2019	Sim
	Dia mundial da água, convite para fixação da placa de identificação da APP	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	22/03/2020	Não
	Fixação de placa de identificação da APP	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	15/04/2020 Dia do Solo	Não
	Limpeza da área da nascente	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	22/04/2020 Dia da Terra	Não
	Placas de identificação das principais espécies existentes	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	05/06/2020 Dia Mundial do Meio Ambiente	Não

Melhoria na entrada principal: conserto da parte inferior (enferrujada) e pintura do portão e dos pilares		Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	17/07/2020 Dia de Proteção as Florestas	Não
Melhoria nas cercas existentes e confecção de novas		Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	17/07/2020 Dia de Proteção as Florestas	Não
2º plantio de mudas (“bosque”)	Preparação: marcação, coroamento, abertura dos berços	Pesquisadora e jardineiros da escola	20/09/2020	Não
	Plantio	Pesquisadora, direção e corpo docente da E. E. Godofredo Rangel e o responsável pelo “campo do América”	21/09/2020 Dia da árvore	Não
	Irrigação	Responsável pelo Campo do América	A partir de 21/09/2020 Sempre que necessário	Não
	Adubação	Jardineiros da escola	21/10/2020 21/11/2020 21/12/2020	Não
	Capina do coroamento	Jardineiros da escola	Inspeção 20/03/2021 20/09/2021	Não
	Replântio de mudas	Jardineiros da	Se necessário	Não

	escola	21/11/2020	
Verificação de formigas	Jardineiros da escola	Inspeção 05/04/2020 05/10/2020 05/04/2021 05/10/2021	Não
Placas de identificação espécies recém plantadas	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	21/09/2020 Dia da árvore	Não
Execução da pavimentação da pracinha	Construtor a ser contratado	09/2020	Não
Preparo dos canteiros da “pracinha”	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	09/2020	Não
Plantio de herbáceas e trepadeiras	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	23/09/2020 Entrada da primavera	Não
Oficina produção de fatias de tronco de árvores e instalação dos caminhos	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	10/2020	Não
Oficinas de produção e instalação de	Pesquisadora,	10/2020	Não

mobiliário e equipamentos recreativos: bancos, mesas para picnic, ganchos para redes, protetores para os poços de inspeção da rede de saneamento básico	direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América		
Oficina de produção e instalação de lixeiras	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	10/2020	Não
Instalação de pequenas placas com mensagens que possam estimular o vínculo afetivo e cuidado com o local	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	10/2020	Não
Oficina/concurso de desenhos com temas ambientais para pinturas murais/grafites	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	10/2020	Não
Oficina de pinturas murais/grafites dos desenhos selecionados no concurso	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	10/2020	Não
Plantio de <i>Bidens sulphurea</i>	Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo	03/10/2020 Dia Nacional das Abelhas	Não

		Campo do América		
Plantio de frutíferas		Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	16/10/2020 Dia Mundial da Alimentação	Não
Identificação de cuidadores		Pesquisadora, direção da E. E. Godofredo Rangel, responsável pelo Campo do América	10/2020	Não
3º plantio de mudas (“convivência e corredor da quadra coberta”)	Preparação: marcação, coroamento, abertura dos berços	Pesquisadora e jardineiros da escola	11/2020	Não
	Plantio	Pesquisadora, direção e corpo docente da E. E. Godofredo Rangel e o responsável pelo “campo do América”	11/2020	Não
	Irrigação	Responsável pelo Campo do América	A partir do plantio, sempre que necessário	Não
	Adubação	Jardineiros da escola	11/2020 12/2020 01/2021	Não
	Capina do coroamento	Jardineiros da escola	Quando necessário	Não

	Replanteio de mudas	Jardineiros da escola	Se necessário 01/2021	Não
Observação: integram este plano de manejo comunitário o projeto paisagístico executivo e o quadro de recursos necessários para a implantação				

Fonte: a autora (2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje, as águas são cotadas como o bem natural em torno do qual se travarão os mais ferozes conflitos sociais do Séc. XXI. E não há razão para duvidar desta projeção, sobretudo no Sul de Minas.

Três Corações é uma cidade vizinha ao circuito mineiro das águas, de que fazem parte as cidades de Cambuquira, Lambari, Caxambu e São Lourenço, para mencionar apenas as mais afamadas. Cambuquira fica a menos de 20 km de distância, o que proporciona a muitos tricórdianos ir buscar das águas minerais virtuosas - como já foram chamadas no passado - para consumo de suas famílias. A este movimento, impulsionado pela ambição por uma vida saudável, estão implícitos pelo menos outros dois fatores eloquentes para o nosso interesse aqui: o reconhecimento do valor social e ecológico das águas sul mineiras, por um lado, e a precariedade dos sistemas nacionais de saneamento básico urbano - distribuição de água potável e coleta e tratamento de esgoto sanitário.

No momento em que a conclusão a esta pesquisa está sendo escrita, há conflitos sociais em torno da privatização das águas sul mineiras e em torno do saneamento básico no Estado. Pelo flanco da privatização das águas minerais há, por exemplo, a atuação da ONG Nova Cambuquira, que luta contra o processo de mercantificação das fontes de água, em nome da proteção dos recursos hídricos e do combate à corrupção - fenômeno presente também nas operações de concessão e de privatização de exploração de recursos naturais. Já pelo flanco do saneamento básico, o Estado intenta neste momento a privatização da maior empresa mineira de saneamento, a COPASA, com proposta polêmica, que visa menos atacar a precariedade do saneamento básico mineiro do que oferecer uma saída para a profunda crise econômica em que o Estado de Minas Gerais se encontra há mais de uma década.

Toda essa problemática emoldura e justifica a execução desta pesquisa acerca da recuperação de uma nascente urbana em Três Corações. Em rota de aproximação com o objeto desta pesquisa, do nível regional para o microrregional, destaque-se também o

importante trabalho do Coletivo Rio Verde Vivo, que há mais de um ano vem promovendo reuniões públicas com autoridades e com a sociedade nas cerca de 30 cidades abrangidas pela Bacia do Rio Verde, para discutir o acentuamento do processo de degradação do rio nos últimos anos. Entre as cidades diretamente banhadas pelo rio Verde está Três Corações.

Na reunião pública promovida pela Rio Verde Vivo em Três Corações, aos 22 de agosto de 2019, na Câmara Municipal, com presença desta pesquisadora e de representantes do corpo docente deste programa de mestrado da UninCor, entre atores do ambientalismo e da política institucional, circularam considerações sobre o trecho urbano do rio Verde, de que faz parte a nascente objeto desta pesquisa. Conforme a classificação proposta pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 357/2005 (CONAMA), que classifica como de “classe 1” os rios com excelente saúde ecológica e como de “classe 4” os rios considerados tecnicamente mortos, em verificação feita há 10 anos o rio Verde foi considerado de classe “2”. Mediante a intensificação do despejo de esgoto *in natura* na última década, a evidente redução do fluxo de águas do rio e o despejo não fiscalizado de boa parte das três centenas de “defensivos agrícolas” autorizados pelo Governo Federal a partir de 2019, o Coletivo Rio Verde Vivo presume, a partir de análises por amostragem, que uma nova avaliação classificará o rio como classe “3”, já se encaminhando para “4”. O que faria com mais de 1 milhão e 500 mil pessoas, que vivem das águas do rio, ficassem sem acesso a água potável.

Todo este cenário distópico emoldura e justifica a urgência da efetivação da revitalização da nascente da Escola Estadual Godofredo Rangel, que esta pesquisa deixou devidamente diagnosticada e projetada.

A experiência de localizar, nomear e propor a recuperação de uma nascente urbana, através de um plano participativo, foi enriquecedora sob diversos aspectos. Proporcionou um contato próximo com a interface em que se articulam legislação, técnicas ecológicas e de paisagismo e a cultura das comunidades afetadas, demonstrando assim como é complexa e multifacetada a problemática das águas no Brasil. Além disto, o fato de se tratar de uma nascente localizada em área pública pertencente ao Estado de Minas Gerais permitiu que a proposta ecoasse nos canais burocráticos da máquina pública, proporcionando o contato com receptividade e as dificuldades de circulação do discurso ambientalista nas engrenagens do poder público.

A discussão e os resultados demonstraram que a questão ambiental em geral e a proteção das nascentes em particular ainda ocupam um lugar bastante lateral no senso comum e no Estado. Neste sentido, é eloquente que tenha havido, por exemplo, rumores

sobre possíveis agressões à nascente mesmo após o início do processo de recuperação, além da militância deliberada contra ela, que teria sido praticada junto da diretoria da escola estadual por um funcionário da municipalidade. Como se viu, estar em área pertencente ao poder público pouco colabora para assegurar à nascente as melhores condições ecológicas.

Por outro lado, a análise macroscópica, ao delimitar tecnicamente que as condições da nascente não eram as piores segundo a classificação técnica, apontaram para possibilidade efetiva da revitalização. Um dos problemas maiores apontados pela análise macroscópica, a falta de arbustos e arvoredos originários na mata ciliar e na zona ripária, pode ser bem solucionado uma vez que havia mudas de espécies compatíveis no horto da Prefeitura Municipal. Também o projeto paisagístico pôde ser bem orientado pelos estudos diagnósticos, resultando em um produto com finalidade social, responsabilidade ambiental e acessível à escola estadual.

O processo participativo de construção de soluções gerou engajamento comunitário e medidas administrativas da diretoria escolar em favor da nascente. O projeto paisagístico, respeitando a legislação vigente e prezando pela boa técnica de reflorestamento, propôs um produto economicamente viável, sustentável, urbanisticamente correto e, portanto, com potencial para recompensar o Estado de Minas Gerais, proprietário da área, com a legislação ambiental nacional.

Contudo, há impasses que devem ser sopesados. Uma das maiores dificuldades que se impõe diz respeito à falta de espaço na agenda de uma instituição escolar pública mineira para as questões ambientais de sua própria paisagem. O fato de não ter havido mudanças significativas nas rotinas da escola a partir do início dos debates sobre a nascente demonstrou a baixa permeabilidade institucional ao tema. Muito embora o apoio de ordem pessoal tenha sido pronto e intenso, foi necessário pegar carona em agendas escolares preestabelecidas para mobilizar professores e alunos. Um quadro sintomático do lugar lateral do debate ambiental, mesmo nas instituições escolares, e que sem dúvida limitou os resultados sociais desta pesquisa.

O quadro acima exposto também alerta para o risco de o projeto paisagístico aqui proposto não vir a ser efetivado. Muito embora ele represente, não só uma revitalização possível do espaço, mas também a mitigação de um dano ambiental já produzido.

Para finalizar, anote-se que a efetivação da revitalização da nascente, que não era considerada até o início das ações de campo desta pesquisa, ganhou um impulso fundamental para que se efetive, tornando-se um problema vivo para associação desportiva

e escola estadual. O que permite concluir que a investigação teve efetividade social e ambiental.

Espera-se que este trabalho, em uma pequena área pontual, envolvendo uma pequena comunidade, possa servir de inspiração para outros trabalhos em nascentes urbanas ou pequenos espaços urbanos que envolvam recursos hídricos, como córregos, por exemplo. Se vários trabalhos como este, com grandes possibilidades de implantação em curto prazo, forem realizados é possível que se forme uma rede de revitalização de pequenos, mas significativos espaços urbanos, relevantes para os cursos d'água e o meio ambiente em geral.

REFERÊNCIAS

- AB’SÁBER, A. N. **Os domínios da natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas**. São Paulo, Ateliê Editora, 2003.
- ALMEIDA, J. A. Parque linear ribeirinho para Barra do Bugres – MT: uma proposta sustentável. *In: VI Encontro Nacional e IV Encontro Latinoamericano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis* - Vitória – ES - BRASIL - 7 a 9 de setembro de 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16636-2**: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos, Parte 2: Projeto arquitetônico. ABNT-CB 002, 2017. Disponível em: <http://www.caubr.gov.br>. Acesso em: 09 de out. 2019.
- BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília: Liber Livro Editora, 2007. Série Pesquisa, v.3. Disponível em: <http://www.academia.edu>. Acesso em: 09/10/2019.
- BARBOSA, E. M.; MOTA, T.C. **Direito ambiental e gestão participativa**. 2013. Disponível em: <https://carollinasalle.jusbrasil.com.br/artigos/112210588/direito-ambiental-e-gestao-participativa>. Acesso em: 20/11/2019.
- BARRETO, S. R.; RIBEIRO, S. A.; BORBA, M. P. **Nascentes do Brasil: Estratégias para a proteção de cabeceiras em bacias hidrográficas**. 1 ed. São Paulo: WWF – BRASIL, 2010.
- BELIZÁRIO, W. S. Avaliação da qualidade ambiental de nascentes em áreas urbanas: um estudo sobre bacias hidrográficas do município de Aparecida de Goiânia/GO. **Revista Mirante**, Anápolis, v. 8, n. 1, p.122-148, 2015.
- BOESCH, H. e CAROL, H. – Princípios do conceito de paisagem. *In: Boletim Geográfico*, ano 27, n 202. Rio de Janeiro. Fundação IBGE, 1968.
- BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C; FARIA, J. M. R. Desenvolvimento inicial de seis espécies florestais nativas em dois sítios, na região sul de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 2, n. 1, p. 43-52, 1996.
- BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; PRADO, N. J. S.; FONSECA, E. M. B. **Implantação de Mata Ciliar**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 1995. 36 p.
- BRASIL. Lei federal nº. 12.651/12. **Código florestal**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 12 mar. 2019.
- BRASIL. Lei Federal nº 10.257/2001. **Estatuto da Cidade**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em: 16 mar. 2019.
- CAJUEIRO, P. S. C. **Estudo de qualidade das águas de nascentes urbanas da Bacia do Ribeiro Arrudas em Belo Horizonte e Sabará - MG**. Dissertação (Mestrado Profissional em Sustentabilidade em Recursos hídricos), Universidade Vale do Rio Verde – Três Corações/MG, 2019.

CALHEIROS, R. O. Preservação e recuperação das nascentes de água e de vida. In: **Cadernos da Mata Ciliar**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Departamento de Proteção da Biodiversidade, n. 01. São Paulo: SMA, 2009. Disponível em: <http://ambiente.sp.gov.br/mataciliar>. Acesso em: 10/11/2019.

CAPRA, F. **As conexões ocultas**: Ciência para uma vida sustentável. Ed. Cultrix. São Paulo, 2002.

CARVALHO, J. Q. G.; ARAÚJO, R. N. Algumas considerações sobre os impactos na nascente do Igarapé Caranã, Boa Vista- RR. **Revista Acta Geográfica**. v.1, p. 95-103, Boa Vista, 2017.

CASTRO, P.S.; LOPES, J.D.S. **Recuperação e conservação de nascentes**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2001.

CBH Rio das Velhas e Subcomitê Ribeirão Onça. Catálogo de Nascentes Urbanas da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Onça. 2018. Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/wp-content/uploads/2018/12/CATALOGO.NASCENTES.01NOV.4NOV.FINALcompressed.pdf>. Acesso em: 18/06/2019.

CHAVES, T. A.; ANDRADE, A. G. Capim Vetiver (*Vetiveria zizanioides*): Produção de mudas e uso no controle da erosão e na recuperação de áreas degradadas. Niterói: Programa Rio Rural, 2013. EMBRAPA. 1998. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/495158/1/doc32.pdf>. Acesso em: 16/11/2019.

COMPANHIA ENERGÉTICA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CEMIG). **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. Disponível em www.cemig.com.br/sites/imprensa/ptbr/Documents/Manual_Arborizacao_Cemig_Biodiversitas.pdf. Acesso em: 16/11/2019.

CERATI, T. M.; LAZARINI, R. A. M. A pesquisa-ação em educação ambiental: uma experiência no entorno de uma unidade de conservação urbana. **Ciência e educação**, Bauru, v.15, n.2, p.383-392. ISSN 1516-7313, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 07 de mar. 2018.

CESA, Marcia de Vicente. **A Influência da Ocupação Humana na Qualidade da Água dos Recursos Hídricos do Ribeirão da Ilha**. XVII Simpósio Brasileiro De Recursos Hídricos. São Paulo, 2007. Disponível em: https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/f3dc9d9f9bb3a0ca08a813d6fe4d3ae2_fbdcc6b463ef02989ecefefd674e8ff4.pdf. Acesso em: 27 out. 2019.

CHISTÉ, P. S. Pesquisa-Ação em mestrados profissionais: análise de pesquisas de um programa de pós-graduação em ensino de ciências e de matemática. **Ciência e Educação**. 2016. v. 22, n. 3, p. 789-808, Bauru, 2016.

CONTI, J. B. Geografia e paisagem. **Ciência e Natura**. Santa Maria, v. 36, ed. Especial, 2014. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM - ISSN impressa: 0100-

8307 ISSN on-line: 2179-460X. Disponível em:
<https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/13218>. Acesso em: 20/11/2019.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**: Relatório Brundtland. Disponível em:
<https://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues>. Acesso em: 03/11/2019.

COMITÊS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS. **Projeto de valorização das nascentes urbanas**. Belo Horizonte: EGL Editores gráficos, 2012, 48p.

COSTA, A. G. B. MONTEIRO, J. C. F. **Antropização urbana e impacto ambientais em bacias hidrográficas**: Estudo de caso do trecho da bacia do Rio das Antas em Anápolis-Goiás. 70 p. 297mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2019).

COSTA, M. **Espaços verdes e jardins sustentáveis**. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve. Disponível em:
<http://www.drapalg.minagricultura.pt/downloads/pub/Jardins%20Sustentaveis.pdf>. Acesso: em 23/07/2019.

CRISPIM, J. Q. et al. Conservação e proteção de nascentes por meio do solo cimento em pequenas propriedades agrícolas na Bacia Hidrográfica Rio do Campo no município de Campo Mourão – PR. **Revista Geonorte**, ed. Especial, v.3, n.4, p. 781- 790, 2012.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Recomposição de matas ciliares em dois sítios às margens da represa de Camargos/Itutinga, MG. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS AMBIENTAIS SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 3. - FOREST'94. **Anais [...]** Porto Alegre, 1994. p. 46-47.

DAVIDE, A. C.; SCOLFORO, J. R. S.; FARIA, J. M. R. Adaptação de 12 espécies florestais em área de empréstimo. *In*: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba, SBS/SBEF, 1993a. p. 754.

DAVIDE, A. C.; SCOLFORO, J. R. S.; FARIA, J. M. R. Comportamento silvicultural de 7 espécies florestais em área de empréstimo. *In*: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba, SBS/SBEF, 1993b. p. 756.

DELPOUX, M. **Métodos em questão**: ecossistema e paisagem. Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1974.

DIAS, C. Água, recuperação pensando no futuro. *In*: IPEA, **desafios do desenvolvimento**. 2011, n. 8. 67. ed.. 2011. Disponível em:
http://desafios.ipea.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2569:catid=28&Itemid=23. Acesso em: 22/11/2019.

DUCROS, C. M.; JOYCE, C. B. Environmental assessment. Field-based Evaluation Tool for Riparian Buffer Zones in Agricultural Catchments. **Environmental Management**, New York, v. 32, n. 2, p. 252 - 267, 2003.

FARIAS, M. S. S. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Cabelo**. Campina Grande, 2006. Disponível em:
<https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/870>. Acesso em: 24 nov. 2014.

FELIPPE, M. F.; LAVARINI, C.; PEIFER, D.; DOLABELA, D.; MAGALHÃES-JUNIOR, A. Espacialização e caracterização das nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte - MG. *In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2009, Campo Grande – MS. Anais [...]* Campo Grande, ABRH, 2009.

_____; MAGALHÃES-JUNIOR, A. P. Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte - MG. **Revista Geografias**. Belo Horizonte, v.8, n.2, p. 8-23, 2012.

_____; JÚNIOR A. P. M. **Consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte-MG**. Belo Horizonte – MG, 2010. Disponível em:
<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/outros/6EncNacSobreMigracoes/ST5/FelippeMagalhaes.pdf>. Acesso em: 27 out. 2019.

FREIXÊDAS, V. M. **Conservação ou degradação: diferentes concepções sobre microbacias e práticas de manejo no entorno do córrego campestre em Saltinho – SP**. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Piracicaba, 2007.

GARCIAS, C. M.; AFONSO, J. A. C. Revitalização de rios urbanos. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias**. v.1, n.1, p.131-144, 2013.

GYENGE, J.E.; et al. Silvopastoral systems in Northwestern Patogonia. II: water balance and water potential in a stand of *Pinus ponderosa* and native grassland. **Agroforestry Systems**, v.55, 2002.

GOULART, J. O.; TERCI, E T.; OTERO, E.V. Participação política e gestão urbana sob o Estatuto da Cidade urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management)**, v. 7, n. 1, p. 122-135, jan./abr. 2015. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Perfil dos municípios brasileiros: 2013. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: <https://goo.gl/9YDIYt>. Acesso: 11/02/2019.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia - MG: análise macroscópica. **Sociedade & Natureza, Uberlândia**, v.17, n. 32, p. 103-120, 2005.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Degradação ambiental. *In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (orgs.). Geomorfologia e meio ambiente*. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental: No consenso um embate**, Papirus Campinas: SP, 5. ed., 1992.

GUIMARÃES, V.; DRESH, C. J.; ALBUQUERQUE, M. B. I. P.; QUIRINO, P. B. Subsídios para a delimitação das áreas de alimentação de nascentes: planalto de Maracaju –

Campo Grande (BR-262 MS 080). **Geofronter**. Campo Grande, n. 1, v. 1, 2015. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br>. Acesso em: 05/04/ 2019.

IAQUINTO, B. O. A sustentabilidade e suas dimensões. **Revista da Esmesc**, v.25, n.31, 2018. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_boletim/bibli_bol_2006/Rev-ESMESC_n.31.pdf. Acesso em: 10/10/2019

ICMBio, 2019. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/planos-de-manejo>. Acesso em: 12/06/2019.

LEAL, M. S.; TONELLO, K. C; DIAS, H. C. T.; MINGOTI, R. Caracterização hidroambiental de nascentes. **Revista Ambiente e Água**, v.12, n.1, p.146-155, 2017.

LIMA, L. S. **Os impactos ambientais no entorno da nascente do Rio Piranhas em Bonito de Santa Fé - PB**. Cajazeiras, 2015

LINSLEY, R.K.; FRANZINI, J.B. **Engenharia de recursos hídricos**. São Paulo. Ed. Mc Graw-Hill do Brasil, 1978.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, Sonia V. W. B. **Saneamento básico no Brasil: Considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122011000200003&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 24/11/2019.

LIMA, D. A. **Influência da mata ciliar na qualidade da água na Bacia do Ribeirão Lajeado – TO**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/32362>. Acesso em: 05/11/2019.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, v. 1, 1. ed. Instituto Plantarum. Nova Odessa, SP, 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, v. 2, 2. ed. Instituto Plantarum. Nova Odessa, SP, 1998.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, v. 3, 1. ed. Instituto Plantarum. Nova Odessa, SP, 2009.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3. ed. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Nova Odessa, SP, 2004.

MALAQUIAS, G. B.; CÂNDIDO, B. B. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes do município de Betim, MG: análise macroscópica. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v.3, n.2, 2013.

MARMOTEL, C. V. F.; RODRIGUES, V. A. Parâmetros indicativos para qualidade da água em nascentes com diferentes coberturas de terra e conservação da vegetação ciliar. In:

Floresta e Ambiente, v. 22, n.2, Seropédica, Apr./June, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.082014>. Acesso em: 10/11/2019.

MARQUES, R.; SOUZA, L. C. Matas ciliares e áreas de recarga hídrica. *In*: ANDREOLI, C. V.; CARNEIRO, C. **Gestão integrada de mananciais de abastecimento eutrofizados**. Ed. Graf. Capital Ltda. Curitiba, 2005.

MARTINS, J.C; FERREIRA, W. C; MOREIRA, L. A; SARTORELLI, P.A.R; SANTOS, J. P. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de mata ciliar no município de Lavras-MG. **Gl. Sci Technol**, Rio Verde, v.12, n.02, mai/ago. 2019.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil/Centro de Produções Técnicas, 2001.

MENDONÇA, A. T.; ALCANTRA, E.; MENDONÇA, M. A. F. C.; MARQUES, R. F. de P. **Manual para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos 2018**. 1. ed. Três Corações: Universidade Vale do Rio Verde, 2019.

MENZORI, I. D. FALCOSKI, L. A. N. Mapeamento e análise das áreas de preservação permanente e dos corredores de integração ecológica de Araraquara, SP. **Ambiente Construído**, v. 17, n. 2, p. 7-20, 2017.

MODESTO, L. **Análise dos atributos estruturais e funcionais das espécies arbóreas do corredor ecológico do Pontal do Paranapanema, SP**. 2019 p 65. Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas ecológicas. Nazaré Paulista, 2019.

MOLCHANOV, A. A. **Hidrologia florestal**. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations, 1963.

MORSH, M. R. S.; MASCARÓ, J. J.; PANDOLFO, A. Sustentabilidade urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da infraestrutura verde. **Ambiente Construído**, v. 17, n. 4, 2017. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/64140> Acesso em: 20/11/2017.

MOTA, Andreia; BARBOZA, Kamila Gomes; VILLAS BOAS, Johson Queiróz; SOUZA, Tony Carlo; MINEO, Marina Farcic. O conceito de jardins sustentáveis aplicado ao paisagismo urbano de forma a envolver entidades públicas, privadas e cidadãos: um estudo de caso no município de Uberaba, Minas Gerais. *In*: **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 4., 2013, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: IBEAS, 2013. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso>. Acesso em: 20 jul. 2019.

OLIVEIRA, D. F.; MONTEIRO, L. V. G. Ecodesenvolvimento: Uma Abordagem sob o Contributo de Ignacy Sachs. **Revista de direito, economia e desenvolvimento Sustentável**. v. 1, n. 1, p.29-48, 2015.

OLIVEIRA, A.; SOUZA, P. A.; BENDITO, B.; GONÇALVES, D. S. Proposta de recuperação para a nascente do córrego Mutuca em Gurupi - TO. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.11, n.22, p. 2447-2465, 2015.

OTERO, E. V.; DAMASCENO, B. C. **O papel da minha casa minha vida na produção do espaço urbano no interior paulista: Superprodução e ampliação dos estoques imobiliários.** XXXVIII ARQUISUR. A produção da cidade contemporânea no Cone Sul: desafios e perspectivas da Arquitetura e do Urbanismo. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/2qtdUSL>. Acesso em: 20/11/2019.

PÁDUA, J. A. Um sopro de destruição: **Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, 1786-1888.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

PÁDUA, J. M. T. Unidade de conservação: Muito mais do que atos de criação e planos de manejo. In: MILANO, M. S. (Org.). **Unidades de conservação: Atualidades e tendências.** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2002.

PAISANI, J. C. **Análise da estruturação da rede de drenagem da bacia do Rio Nhundiaquara - PR.** 1995. Monografia (Departamento de Geografia) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PALIVODA, A. P.; PAVALUK, M. Avaliação do estado de conservação de nascentes localizadas em áreas rurais do município de Itaiópolis, SC. **Saúde e Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 17-31, 2015.

PENIDO, A. S. **Programa de revitalização de nascente em ambiente urbano: estudo de caso do processo de criação e consolidação de uma política pública em São José dos Campos, SP,** 2013. 233 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental (PROCAM), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PEREIRA, J. A. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Desenvolvimento de espécies florestais de rápido crescimento em diferentes condições de sítio visando a recomposição de matas ciliares. **Cerne**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 36-51, 1999.

PEREIRA, P. V. V; MATOS, L. S. Lazer como mecanismo de apropriação democrática dos espaços públicos: um estudo sobre as práticas de lazer na Estação das Docas em Belém (Pará, Brasil) **Turismo & Sociedade**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 511-531, 2015.

PINTO, L. V. A. **Caracterização física da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG e propostas de recuperação de suas nascentes Lavras.** Dissertação (Mestrado) UFLA, Lavras, MG, 2003.

RACHED SOUZA, S. **A proteção das nascentes em áreas urbanas consolidadas: dispensável ou necessária missão?** 2018. 94 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências e Tecnologias para Sustentabilidade, Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba.

RAMALHO, D. Rio Tamanduateí – Nascente à Foz: percepções da paisagem e processos participativos. **Paisagem Ambiente: ensaios.** São Paulo, n. 24, p. 99-114, 2007.

RIBEIRO, C. R. **A cidade e as águas: mapeando áreas de risco em margens de rios urbanos.** Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <http://www.ufjf.br/sistemaalea/files/2019/03/05-Prof-Christian-Ricardo-Ribeiro.pdf>. Acesso em: 22/11/2019.

ROCHA, B. F.; FONSECA, A. R.; SOUSA, F. F. Análise macroscópica e parâmetros microbiológicos de nascentes da área urbana de Cláudio, Minas Gerais, Brasil. **Revista Conexão Ciência**. Formiga, v. 12, n.3, p.17-33, 2017.

ROLNIK, R. Dez anos do Estatuto da Cidade: das lutas pela reforma urbana às cidades da Copa do Mundo. In: Ribeiro, A. C. T.; Vaz, L. F.; Silva, M. L. P. (Orgs.). **Quem planeja o território? Atores, arenas e estratégias**. Rio de Janeiro: Letra Capital; Anpur, 2012.

SATO, M. **Educação para o ambiente amazônico**. 1997. 243f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

SOUZA, C. F. et al. Horto Municipal de Vitória da Conquista: um exemplo em revitalização de áreas urbanas, com o paisagismo sustentável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4, 2015, Porto Alegre. **Anais [...]**, Porto Alegre, 2015.

TEIXEIRA, C.; ALVES J. M. Mobilização do conhecimento socioambiental de professores por meio do desenvolvimento de ações para conservação de nascentes urbanas. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, 2015, v.17, n.3, p.769-792.

TELES, Telmo Josiel. **Avaliação da qualidade ambiental de nascente no perímetro urbano de Francisco Beltrão – Paraná**. 2018. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2018.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TRÊS CORAÇÕES. **Lei Municipal Complementar de Uso e Ocupação do Solo Urbano nº524/2019**. Disponível em: http://www.legislador.com.br/imgLei/631308009_pdf13_2_525_2019.pdf. Acesso em: 10/01/2020.

TRÊS CORAÇÕES a. **Lei Complementar Plano Diretor Municipal nº 523/2019**. Disponível em: http://www.legislador.com.br/imgLei/631308009_pdf13_2_523_2019.pdf. Acesso em: 10/01/2020.

TRÊS CORAÇÕES b. **Parcelamento do Solo nº524/ 2019 nº 524/2019**. Disponível em: http://www.legislador.com.br/imgLei/631308009_pdf13_2_524_2019.pdf. Acesso em: 10/01/2020

TUCCI, C.E.M. Controle de Enchentes, in: Tucci, C. (org). **Hidrologia ciência e aplicação**. Ed. da Universidade. Porto Alegre, 1993.

_____. Inundações urbanas. Ind: Tucci, C.E.M., PORTO, R.L.L., BARROS, M.T. **Drenagem Urbana**. Ed. UFRGS /ABRH. Porto Alegre, 1995.

_____. Água No Meio Urbano. In: **Água Doce**. Rio Grande do Sul, 1997.

Disponível em:<http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/gruposdetrabalho/encerrados/residuos/document>

osdiversos/outros_documentostecnicos/curso-gestao-do-territorio-e-manejo-integrado-dasaguasurbanas/aguameio%20urbano.pdf. Acesso em: 25 nov. 2019.

_____. Inundações e Drenagem Urbana. *In*: TUCCI, C. E. M., BERTONI, J. C. **Inundações urbanas na América do Sul**. Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH. Porto Alegre, 2003.

_____. **Águas urbanas**. Estudos Avançados UNESCO, 156p. Brasília, 2008.

TUNDISI, J.G. **Recurso hídricos no século XXI**. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

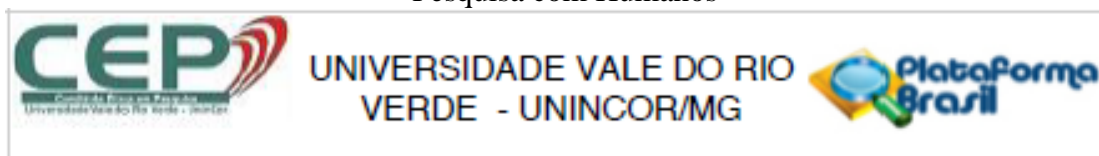
VIEIRA, W. M. **Análise das terminologias utilizadas para a recuperação de cursos d'água urbano – Anápolis**: Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2019. 87 p.; il. Orientador: Prof. Dr. Clarimar J. Coelho. Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente – Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2019.

VALENTE, O. F. GOMES, M. A. **Conservação de nascentes**: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceira. Viçosa, MG, 2005.

WOLSTEIN, A. R. P.; LIMA, E.M.; AMARAL, E. F.; BRAZ, E.M.; PINHEIRO, F.L.N.; FRANKE, I.L; SANTOS, M.H.; SILVA, R. F. **Metodologia para o planejamento, implantação e monitoramento de projetos de assentamentos sustentáveis na Amazônia**. Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC / Incra / Funtac, 1998. 29p. (Embrapa-CPAF/AC. Documentos, 32).

ANEXO

ANEXO A – Parecer nº 3.251.627 aprovação do projeto submetido ao Comitê de ética de Pesquisa com Humanos



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Caracterização e projeto paisagístico sustentável em uma nascente urbana, no município de Três Corações, MG

Pesquisador: Ellana Alcantia

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 10742919.1.0000.5158

Instituição Proponente: Universidade Vale do Rio Verde - UNINCOR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.251.627

Apresentação do Projeto:

O ambiente das nascentes, quando protegido, serve de abrigo e fornece alimento para a fauna silvestre e mantém uma temperatura mais amena.

Neste contexto, as áreas ao redor de nascentes, além de serem importantes ecologicamente, são áreas agradáveis, das quais o ser humano pode

tirar proveito para seu lazer e consequente bem-estar. Assim, este projeto visa contribuir para a revitalização de uma nascente, por meio da proposta

de um projeto paisagístico. O foco do projeto, contudo, está para além da proposição de medidas técnicas, tratando-se também de uma proposta de

sensibilização e mobilização da população moradora do entorno, com a intenção de gerar o sentimento de pertencimento e consequentemente a

proteção e conservação da área. Na caracterização da nascente será utilizada a avaliação macroscópica. Para estimular a percepção, mobilização e

apropriação dos usuários em relação ao espaço a ser trabalhado será utilizada a pesquisa-ação. O projeto paisagístico será elaborado no conceito

da sustentabilidade, com gestão participativa, objetivando a diminuição do impacto ambiental além de baixos custos e baixa necessidade de

manutenção. Com isso objetiva-se com este trabalho caracterizar a nascente, localizada no terreno da Escola Estadual Godofredo Rangel, no

Endereço: Avenida Castelo Branco, 82
Bairro: Chácara das Rosas **CEP:** 37.410-000
UF: MG **Município:** TRES CORACOES
Telefone: (35)3239-1246 **Fax:** (35)3239-1246 **E-mail:** cepunincor@unincor.edu.br



UNIVERSIDADE VALE DO RIO
VERDE - UNINCOR/MG



Continuação do Parecer: 3.251.627

município de Três Corações, MG, e seu entorno, com a intenção de revitalizá-la com paisagismo sustentável buscando a participação da comunidade.

Objetivo da Pesquisa:

- Objetivo Primário:

Caracterizar a nascente urbana próxima à Escola Godofredo Rangel no Município de Três Corações e desenvolver um projeto paisagístico sustentável visando sua revitalização, conservação e integração com a comunidade.

- Objetivo Secundário:

Identificar os impactos ambientais da nascente próxima à Escola Godofredo Rangel em Três Corações, MG, através de avaliação macroscópica. Analisar a percepção ambiental a respeito da nascente próxima à Escola Godofredo Rangel em Três Corações, MG, pelos moradores de seu entorno e envolvê-los no planejamento e manejo da revitalização da nascente por meio da pesquisa-ação. Traçar alternativas de manejo a serem implantadas para a revitalização e conservação de da nascente próxima à Escola Godofredo Rangel em Três Corações, MG. Elaborar um projeto paisagístico sustentável para o entorno da nascente próxima à Escola Godofredo Rangel em Três Corações, MG.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

- Riscos:

Constrangimento, Incomodo ao responder as perguntas podem ser riscos esperados, além do vazamento da identidade e informações dos participantes, mas em caso de vazamento da identidade do participante a pesquisa deverá ser suspensa.

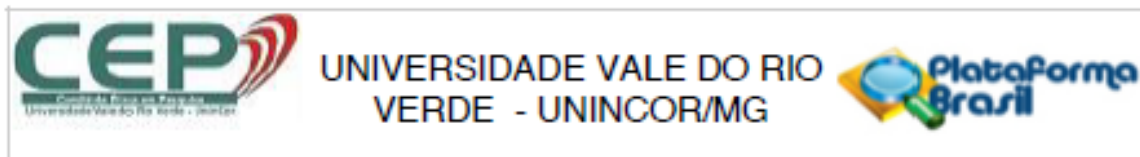
- Benefícios:

Possibilitar integração dos moradores com a nascente e o espaço em seu entorno e assim permitir que a população sirva como agente de proteção e conservação dessa área com a possibilidade de juntos elaborar um projeto paisagístico sustentável para revitalização da nascente.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Todos elementos estão corretos.

Endereço: Avenida Castelo Branco, 82
 Bairro: Chácara das Rosas CEP: 37.410-000
 UF: MG Município: TRES CORACOES
 Telefone: (35)3239-1246 Fax: (35)3239-1246 E-mail: cepunincor@unincor.edu.br



Continuação do Parecer: 3.251.627

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos elementos estão corretos.

Recomendações:

Aprovado. O projeto de pesquisa não pode ser modificado após a aprovação do comitê de ética.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nada pendente.

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto de pesquisa não pode ser modificado após a aprovação do comitê de ética.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1320757.pdf	29/03/2019 19:05:07		Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA.pdf	29/03/2019 19:04:01	Ellana Alcantra	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	29/03/2019 19:01:48	Ellana Alcantra	Acelto
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada.pdf	29/03/2019 18:58:13	Ellana Alcantra	Acelto

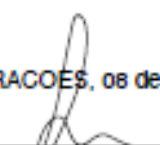
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TRES CORACOES, 08 de Abril de 2019


 Assinado por:
 Alexandre Tourino Mendonça
 (Coordenador(a))

Endereço: Avenida Castelo Branco, 82	
Bairro: Chácara das Rosas	CEP: 37.410-000
UF: MG	Município: TRES CORACOES
Telefone: (35)3239-1246	Fax: (35)3239-1246 E-mail: cepunincor@unincor.edu.br