Recuperação de áreas degradadas da microbacia do Isidoro Sub-bacia Rio das Velhas" RMPC – Meio Ambiente Sustentável

Relatório Grupo Recuperação Ambiental- Meta 1.2

Equipe:

Profa Maria Rita Scotti Muzzi

Profa Juni Cordeiro

Arthur Antão

Hugo Luiz Martins de Paula

Izabel Nair Rosa Santos

Jonatas Ferreira da Cruz

João Paulo Ferreira

Maria Thereza Fonseca de Souza

Samuel Lourenço Silva

1- Localização da área

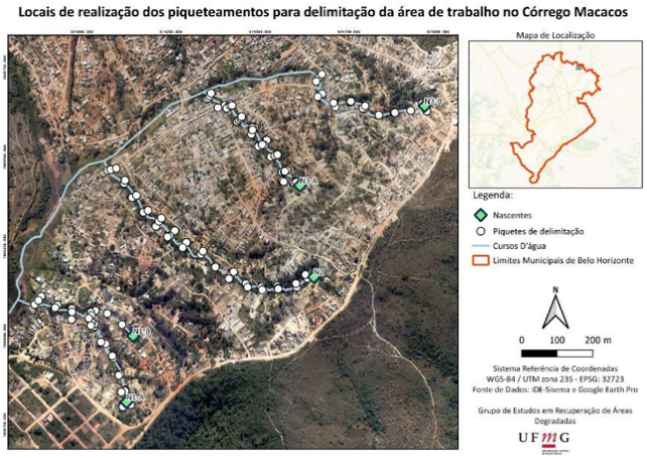
Baseando nos estudos prévios (Fonseca et al. 2022, abaixo), foram selecionadas as seguintes áreas para avaliação dos impactos fisico-quimico e biológicos e as ações para recuperação executiva. O objeto de nossa proposta, foi a bacia do córrego dos Macacos por se tratar do mais importante afluente do Ribeirão Isidora com grande numero de nascentes e que, apesar de albergar trecho preservados (especialmente ao longo da Casa de Francisco com exuberante Mata ciliar), abrangendo uma área de 2,06 km., (SUDECAP, 2000), apresenta trechos impactados pela perda vegetacional especialmente próximo à Ocupação Vitoria onde vivem 4500 famílias e onde foram identificadas 3 importantes nascentes e seus respectivos corpos hídricos.. Estas áreas vem recebendo grande aporte de sedimentos oriundos de processos erosivos causados pelo desmatamento (Fonseca et al., 2022) alem do impacto de esgotos e efluentes.

Assim propomos como área de trabalho georreferenciadas e referenciadas em campo com piquetes a cada 50 m (Figura 1):

- **Nascente 1 - N1** (N1- Nascente :19°48'47.75"S/ 43°54'37.15"O), N1 exutório: (19°48'38.76"S/ 43°54'47.02"O);
- **Nascente 2- N2** (19°48'36.22"S/ 43°54'19.79"O), N2 exutório (19°48'26.13"S/ 43°54'39.34"O)
- **Nascente3- N3:** (N3A -19°48'27.57"S/ 43°54'20.92"O), N3 A -exutório (19°48'19.85"S/ 43°54'29.52"O); N 3 B Nascente (19°48'20.63"S/ 43°54'8.58"O), N3B exutório (19°48'18.11"S/ 43°54'18.93"O)

Como área de referência será usado o trecho do Córrego macacos e a Mata Ciliar presentes na Casa de Francisco. Área preservada que será usada como ponto de referência de Mata Atlântica (Figura 1).

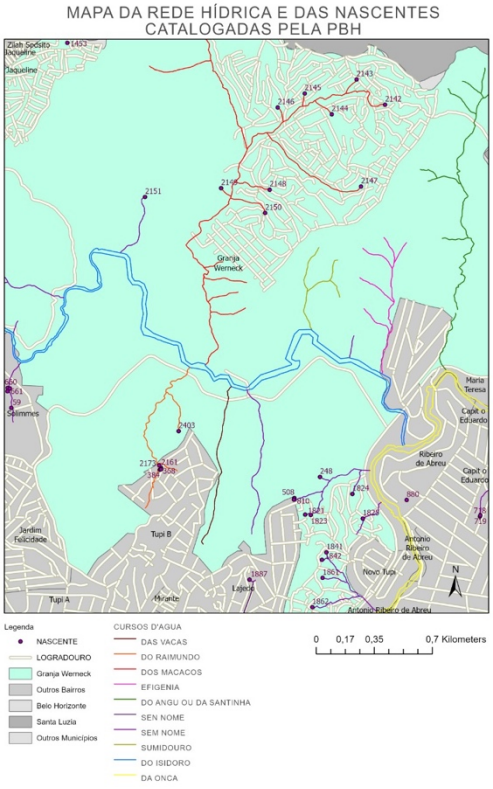
- **Figura 1** : Localização da área de trabalho destacando em vermelho a Ocupação Vitoria com suas Nascentes e corpos hídricos Ocupação Vitória
- Área de estudo: Nascente1, Nascente 2, Nascente 3ª e Nascente 3B
- Cursos d'água
- Nascentes cadastradas pela prefeitura de Belo Horizonte



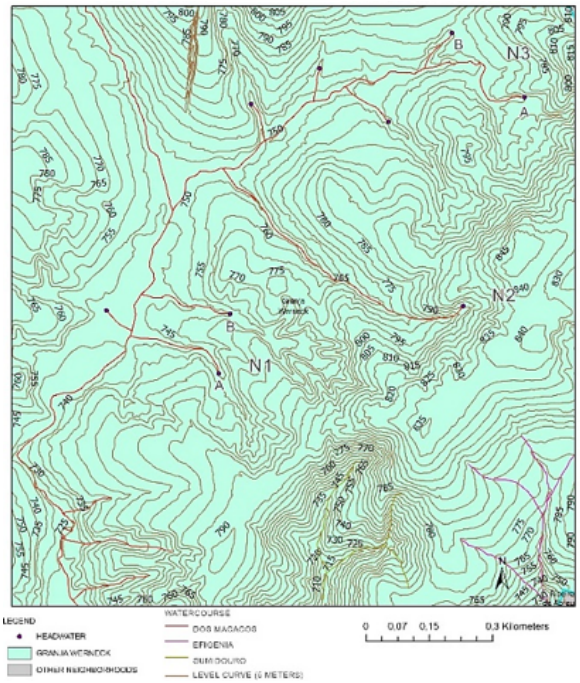
Apresentamos a rede hidrográfica cadastrada pela prefeitura figura 2 A e a descrição topográfica da área de estudo (Figura 2B) ressaltando as nascentes selecionadas para estudo. Esta seleção foi feita com base em diferentes fatôres mas, especialmente, na indicação da rede hidrográfica e nascentes apontadas pela prefeitura

Figura 2: Analise topográfica da área de estudo com indicação das nascentes

A



B



2- Levantamento floristico

O estudo florístico global comparando áreas degradadas e área preservada . Fonseca et al. 2022 (anexo) mostraram que a riqueza de espécies e a biodiversidade foi maior na área preservada do que em ambas as áreas com diferentes graus de impacto e estas não diferiram entre si. As análises de perda vegetacional (NDVI) mostram um impacto sem resiliência com perda total dos limiares bióticos e também abióticos (com processo erosivo) indicando procedimentos de reabilitação para recuperação da área. As espécies dominantes na área preservada foram : *Acrocomia aculeata (Arecaceae). Piptadenia gonoacantha (Fabaceae)*, *Ceiba speciosa (Malvaceae) e Guazuma ulmifolia (Sterculiaceae).* No segundo levantamento florístico na área preservada, (tabela 2) usando um maior numero de parcelas encontramos um maior numero de espécies e maior riqueza sendo que dentre as espécies mais abundantes (~28 individuos/100m2) encontramos *Luehea grandiflora (Malvaceae), Miconia albicans (Melastomataceae* ***),*** *Myrcia splendens* (Myrtaceae), *Cupania vernalis* (Sapindaceae), *Allophylus racemosus (*Sapindaceae),*Siparuna guianensis (Siparuna guianensis).*

Na tabela 3 podemos identificar um predomínio de plantas da família poaceae do género Lasiaceae, assim como das famílias Commelinaceae e Piperaceae . Apresentamos também o levantamento florístico das espécies arbóreas das áreas de estudo (Tabela 4) das nascentes 1, 2 e 3. Os resultados já evidenciam uma perda de diversidade (Figura 3) com alterações significativas na distribuição e dominância de espécie com um incremento das espécies agronômicas. As maiores perdas foram verificadas na nascente 3 o que foi acompanhado pelo maior aporte de esgoto. Os resultados confirmam a perda de resiliência na ocupação Vitoria, caracterizando um impacto tipo C (Scotti & Santos, 2017) e a indicação de reabilitação. Na tabela 5 estão apresentados os resultados da ocupação de espécies herbáceas na interface solo /água. Observa-se uma dominância de taboa e braquiaria .

A espécies herbáceas na interface do ecossistema aquático e terrestre constituem um forte componente auxiliar na estabilização das margens . O levantamento florístico das espécies herbáceas na interface ecossistema

aquático e terrestre mostram também o efeito do desmatamento. Na área preservada a espécie dominante (> 50%) foi a *Lasiacis sp.(Poaceae) seguida Christella dentata (*Thelypteridaceae) e espécies da família Commelinaceae.

Na nascente 1 as espécies dominantes foram : *Typha domingensis com mais de 65 % de ocupação (* Typhaceae, taboa), seguida de *Ludwigia elegan* (Onagraceae- Cruz de malta) e de *Physalis angulata (Solanaceae – jua)*

Diversamente a espécie dominante na Nascente 2 com mais de 70% de ocupação foi Urochloa sp.com 70 % de ocupação *(Poaceae- braquiaria)* seguida do colonião(20%) *, Megathyrsus maximus* (Poaceae*).* Dentre as espécies dominantes na nascente 3 destaca-se alem do colonião *(30 %)* e braquiaria *(10%*), o capim meloso *(30%) ,* a taboa *(20%) (Typha domingensis)* a erva palha *(Blainvillea acmella) da familia Asteraceae* apresentaram elevada ocorrência . Essa variabilidade indica fatores seletivos diversos , alem do manejo, tais como umidade do solo, aporte de esgoto, urbanização dentre outros.

O segundo levantamento florístico, que ainda esta em andamento, trata-se de um estudo robusto nas matas ciliares em cada nascente e seus corpos hídricos relacionados, correlacionando as espécies arbóreas (riqueza, diversidade, crescimento em altura e diâmetro assim como volumetria), com a fertilidade, água gravimétrica e potencial mátrico do solo. Estes resultados permitirão trabalhar as nascentes em relação a área urbana. Estes resultados serão apresentados no próximo relatório

O impacto da urbanização sobre as nascentes e corpos hídricos resultou não só em elevado grau de assoreamento mas também um impacto sobre nascentes. ainda não cadastradas. As análises do conteúdo de água gravimétrica e potencial mátrico do solo irão mostrar as nascentes não cadastradas e qual a relação das residências da área urbanizada próxima com as nascentes em relação. Na figura 4 A estão apresentadas as localizações das residências em relação as nascentes cadastradas e na Fig 4 B as localizações das residências em relação a topografia

Tabela 2 : Levantamento florístico de espécies arbóreas da área preservada

ESPÉCIES ENCONTRADAS			
Família	**Nome Popular**	**Nome Científico**	**Quantidade**
Amaranthaceae	Erva-de-jacaré	*Alternanthera philoxeroides*	
Anacardiaceae	Aroeira-do-mato	*Lithraea brasiliensis*	
Anacardiaceae	Aroeira-brava	*Lithraea molleoides*	1
Annonaceae		*Xylopia sp.*	
Apiaceae	Gotu kola	*Centhella asiatica*	
Arecaceae (Palmaceae)	Macaúba	*Acrocomia aculeata*	3
Asteraceae	Botão-de-ouro	*Melampodium paliculatum*	
Asteraceae	Cambara-açu	*Tilesia baccata*	2
Bromeliaceae			
Cannabaceae	Grão-de-galo	*Celtis glycicarpa*	2
Cannabaceae	Juá-mirim	*Celtis brasiliensis*	2
Commelinaceae	Trapoeraba	*Commelina diffusa*	
Commelinaceae	Erva-de-Santa-Luzia	*Commelina erecta*	
Cucurbitaceae	Taiuiá	*Cayaponia podantha*	
Cunoniaceae	-	*Lamanonia sp.*	2
Cyperaceae	Capim-navalha-de-mico	*Scleria gaertneri*	
Cyperaceae	Tiririca	*Cyperus sp.*	
Euphorbiaceae	Sangra-d'água	*Croton urucurana*	3
Fabaceae	Pau-jacaré	*Piptadenia gonoacantha*	1
Malvaceae	Açoita-cavalo	*Luehea grandiflora*	5
Malvaceae	Vassourinha	*Sida rhombifolia*	
Malvaceae	Guanxuma	*Gayia pilosa*	
Malvaceae	Malva-branca	*Sida cordifolia*	
Melastomataceae	Caiuia	*Clidemia hirta*	3
Melastomataceae	Quaresmeira	*Pleroma sp.*	
Melastomataceae	Canela-de-velho	*Miconia albicans*	4
Melastomataceae	Amostra 33	*Miconia trianae*	2
Meliaceae	Cedro-canjerana	*Cabralea canjerana*	2
Meliaceae	Ataúba	*Guarea sp.*	2
Myrtaceae	-	*Eugenia sp.*	1
Myrtaceae	Guamirim-pimenta	*Myrcia neoclusiifolia*	3
Myrtaceae	Folha-fina	*Myrcia splendens*	7
Onagraceae	Cruz-de-malta	*Ludwigia elegans*	
Phyllanthaceae	A17	*Phyllanthus sp.*	
Piperaceae	Pariparoba	*Pothomorphe umbellata*	
Piperaceae	A12	*Piper sp.*	2
Piperaceae	A21	*Piper sp.*	
Piperaceae	Pariparoba	*Pothomorphe umbellata*	
Poaceae	Bambu-taboca	*Guadua angustifolia*	
Poaceae	Capim-de-burro	*Paspalum sp.*	
Rubiaceae	A5	*Psychotria sp.*	5
Rutaceae	Tinguí	*Dictyoloma vandellianum*	4
Rutaceae	Amostra 16	*Metrodorea sp.*	
Rutaceae	Mamica-de-porca	*Zanthoxylum rhoifolium*	4
Rutaceae	Mamiqueira-fedorenta	*Zanthoxylum caribaeum*	2
Salicaceae	A22	*Xylosma sp.*	4
Sapindaceae	Camboatá	*Cupania vernalis*	4
Sapindaceae	A30	*Allophylus racemosus*	7
Sapindaceae	Camboatá	*Cupanea vernalis*	5
Siparunaceae	Negramina	*Siparuna guianensis*	6
Thelypteridaceae	Samambaia	*Christella dentata*	
Thymelaeaceae	Embira	*Daphnopsis sp.*	2
Thymelaeaceae	Embira	*Daphnopsis sp.*	2
Verbenaceae	Gervão	*Stachytarfheta cayennensis*	
	Ipê-rosa		
	Pau-d'óleo/Sucupira		2
			94

Tabela 3 Levantamento florístico da interface solo / agua na área preservada

QUADRANTE 1			
Família	**Nome popular**	**Nome científico**	**Ocupação**
Cyperaceae	Capim-navalha-de-mico	*Scleria gaertneri*	2,00%
Poaceae	A8	*Lasiacis sp.*	48,00%
Rhamnaceae	A4	*Gouania sp*	14,00%
Thelypteridaceae	A1	*Christella dentata*	20,00%
Asteraceae	A2	*Blainvillea acmella*	6,00%
	A3		2,00%
	A5		4,00%
	A6		4,00%
Total ocupado:			**100,00%**
Total sem ocupação:			**0,00%**

QUADRANTE 2			
Família	**Nome popular**	**Nome científico**	**Ocupação**
Commelinaceae	Trapoeraba	*Commelina diffusa*	2,00%
Piperaceae	Pariparoba	*Pothomorphe umbellata*	6,00%
Sapindaceae	A1	*Serjania sp.*	7,00%
Thelypteridaceae	A3	*Christella dentata*	3,50%
	A2		7,00%
	Samambaia		3,50%
	A5		4,00%
Total ocupado:			**33,00%**
Total sem ocupação:			**67,00%**

QUADRANTE 3			
Família	**Nome popular**	**Nome científico**	**Ocupação**
Commelinaceae	Erva-de-Santa-Luzia	*Commelina erecta*	2,00%
Poaceae	A2	*Lasiacis sp.*	75,00%
Thelypteridaceae	A1	*Christella dentata*	5,00%
	A3		3,00%
	A4		2,00%
	A5		2,00%
Total ocupado:			**89,00%**
Total sem ocupação:			**11,00%**

Tabela 4 : Levantamento florístico das espécies arbóreas nas nascentes 1, 2 e

Espécies arbóreas (media) na área de trabalho : N1, N2 e N3

ESPÉCIES N1			
Família	Nome popular	Nome científico	Quantidade
Acanthaceae	Amostra 2	Hygrophila sp.	
Amaranthaceae	Erva-de-jacaré	Alternanthera philoxeroides	
Anacardiaceae	Manga	Mangifera indica	
Araliaceae	Chefflera	Schefflera morototoni	
Arecaceae (Palmaceae)	Macaúba	Acrocomia aculeata	2
Asteraceae	Cosmo-amarelo	Cosmos sulphureus	
Asteraceae	Picão-preto	Bidens pilosa	
Asteraceae	Assapeixe	Vernonia polysphaera	1
Asteraceae	Serralhinha	Emilia fosbergii	
Asteraceae	A2	Vernonanthura sp.	
Asteraceae	Picão-preto	Bidens pilosa	
Asteraceae	Perpétua-do-mato	Centratherum punctatum	
Asteraceae	Losna-branca	Parthenium hysterophorus	
Bignoniaceae	Ipê-cascudo	Handroanthus chrysotrichus	3
Cannabaceae	Gibão-de-gato	Celtis glycicarpa	
Commelinaceae	Capoeraba	Commelina benghalensis	
Convolvulaceae	Corda-de-viola	Ipomoea cairicaisalma	
Convovulaceae	Salsa-brava	Ipomoea asarifolia	
Cyperaceae	Capim-estrela	Rhynchospora nervosa	
Cyperaceae	Capim-navalha-de-mico	Scleria melaleuca	
Euforbiaceae	Erva-andorinha	Chamaesyce hyssopifolia	
Euphorbiaceae		Euphorbia sp.	
Euphorbiaceae	Sangra-d'água	Croton urucurana	10
Euphorbiaceae	Mandioca	Manihot esculenta	3
Euphorbiaceae	A6	Chamaesyce sp.	
Euphorbiaceae	A3 (possui latex)		
Fabaceae	Jacarandá-da-Bahia	Dalbergia nigra	
Fabaceae	Pau-jacaré	Piptadenia gonoacantha	9
Fabaceae	Mata-pasto	Senna obtusifolia	10
Fabaceae	A6	Acosmium sp	2
Fabaceae	Jacarandá-da-Bahia (plântula)	Dalbergia nigra	5
Fabaceae	Jacarandá-canzil	Platypodium elegans	7
Fabaceae	Jacarandá-da-Bahia	Dalbergia nigra	1
Fabaceae	Canafistula	Peltophorum dubium	
Fabaceae	Mata-pasto	Senna obtusifolia	1
Fabaceae	Dormideira	Mimosa pudica	
Lamiaceae		Hyptis sp.	
Lamiaceae	Alfavaca-de-cheiro	Mesosphaerum chamaedrys	
Lauraceae	Abacate	Persea americana	1
Lythraceae	Sete-sangrias	Cuphea racemosa	
Lythraceae	Guanxuma-vermelha	Cuphea carthagenensis	
Malvaceae	Vassourinha	Sida rhombifolia	
Malvaceae	Guanxuma	Gaya pilosa	
Malvaceae	A4	Wissfiniella cyanculata	
Malvaceae	Pau-jangada	Apeiba tibourbou	
Malvaceae	Agoita-cavalo	Luehea grandiflora	4
Melastomataceae	Canela de Velho	Miconia albicans	5
Melastomataceae	Quaresmeira	Pleroma sp.	
Melastomataceae	A3 (Melastomataceae)		3
Menispermaceae	Parreira-brava	Cissampelos glaberrima	
Myrtaceae	Goiaba	Psidium guajava	3
Onagraceae	Cruz-de-malta	Ludwigia elegans	
Piperaceae	Pariparoba	Pothomorphe umbellata	
Plantaginaceae		Stemodia sp.	
Poaceae	Brachiaria	Urochloa sp.	
Poaceae	Colonhão	Megathyrsus maximus	
Rubiaceae		Richardia sp.	
Rubiaceae	Poaia-do-cerrado	Richardia scabra	
Rubiaceae	Quadra-tigela-de-folha-estrella	Hexasepalum teres	
Rubiaceae		Borreria capitata	
Rutaceae	Mamica-de-porca	Zanthoxylum rhoifolium	3
Salicaceae	Guaçatonga	Casearia sylvestris	2
Sapindaceae	Cambotiá	Cupania vernalis	
Sipanunaceae	Negramina	Siparuna guianensis	3
Solanaceae	Juá-de-capote	Physalis angulata	
Thelypteridaceae	Samambaia	Christella dentata	
Typhaceae	Taboa	Typha domingensis	
Verbenaceae	Gerdão	Stachytarpheta cayennensis	
Verbenaceae	Gerdãozinho-do-campo	Verbena litoralis	

ESPÉCIES N2			
Família	Nome popular	Nome científico	Quantidade
Anacardiaceae	Aroeira-brava	Lithraea molleoides	1
Apiaceae	Gotu kola	Centella asiatica	
Araceae	Taiotia	Xanthosoma sagittifolium	4
Arecaceae (Palmaceae)	Macaúba	Acrocomia aculeata	3
Asteraceae	Picão-preto	Bidens pilosa	
Asteraceae	Serralhinha-vermelha	Emilia fosbergii	
Asteraceae	Perpétua-do-mato	Centratherum punctatum	
Asteraceae	Almeirão roxo	Lactuca indica	
Bignoniaceae	Ipê	Handroanthus sp.	8
Bignoniaceae	Ipê A4	Handroanthus	
Bignoniaceae	Ipê-branco	Tabebuia roseoalba	1
Bignoniaceae	A3 Ipê	Handroanhus	4
Cecropiaceae	Embaúba		1
Convolvulaceae	Salsa-brava	Ipomoea asarifolia	
Cyperaceae	Capim-de-botão	Cyperus iuculae	
Cyperaceae	Junco-manso	Eleocharis sellowiana	
Erythroxylaceae	A10	Erythroxylum sp	1
Euphorbiaceae	Sangra-d'água	Croton urucurana	3
Euphorbiaceae	Mamona	Ricinus communis	2
Euphorbiaceae	Mandioca	Manihot esculenta	6
Fabaceae	Ingá-feijão	Inga marginata	3
Fabaceae	Jacarandá-de-espinho	Machaerium aculeatum	
Fabaceae	Jatobá	Hymenaea courbaril	1
Fabaceae	Feijão-anduí	Cajanus cajan	1
Fabaceae	Peninha	Chamaecrista mictitans	
Fabaceae	Pau-jacaré	Piptadenia gonoacantha	2
Fabaceae	Boldo	Plectranthus barbatus	3
Lamiaceae	Alfavaca-de-cheiro	Mesosphaerum chamaedrys	
Lauraceae	Abacate	Persea americana	1
Malpighiaceae	Acerola	Malpighia emarginata	1
Malvaceae	Vassourinha	Sida rhombifolia	
Malvaceae	Agoita-cavalo	Luehea grandiflora	2
Malvaceae	Guanxuma	Gaya pilosa	1
Melastomataceae	Caiuia	Clidemia hirta	20
Melastomataceae		Pleroma sp.	3
Melastomataceae	Canela-de-velho	Miconia albicans	4
Melastomataceae	A4		2
Meliaceae	Cedro	Cedrela fissilis	2
Musaceae	Bananeira	Musa sp.	11
Myrtaceae	Goiaba	Psidium sp.	1
Onagraceae	Cruz-de-malta	Ludwigia elegans	
Piperaceae	Pariparoba	Pothomorphe umbellata	2
Poaceae	Brachiaria	Urochloa sp.	
Poaceae	Colonhão	Megathyrsus maximus	
Poaceae	Milho	Zea mays	8
Poaceae	Rabo-de-raposa	Setaria vulpiseta	
Poaceae	Capim-rabo-de-gato	Setaria parviflora	
Rosaceae	Capim-urtiba-preta	Rubus sellowii	5
Rubiaceae		Alibertia sp.	1
Rubiaceae	Poaia-do-cerrado	Richardia scabra	
Rutaceae	A4	Zanthoxylum sp	1
Rutaceae	Limão	Citrus limonum	1
Rutaceae	Mamica-de-porca	Zanthoxylum rhoifolium	3
Rutaceae	A8	Metrodorea sp.	
Salicaceae	Guaçatonga	Casearia sylvestris	4
Sapindaceae	Cambotiá	Cupania vernalis	10
Sapotaceae	A6 - látex	Micropholis sp	1
Solanaceae	Jurubeba	Solanum paniculatum	2
Thelypteridaceae	Samambaia	Christella dentata	
Vochysiaceae	A13	Vochysia sp.	

ESPÉCIES N3			
Família	Nome popular	Nome científico	Quantidade
Amaranthaceae	Amostra 3	Alternanthera sp.	
Amaranthaceae	Apaga-fogo	Alternanthera tenella	
Arecaceae (Palmaceae)	Macaúba	Acrocomia aculeata	2
Asteraceae	Erva-galha	Blainvillea acmella	
Asteraceae	Fumo-bravo	Orthopappus angustifolius	
Asteraceae	Agrião-do-brejo	Eclipta prostrata	
Asteraceae	Mentrasto	Ageratum conyzoides	
Asteraceae	Picão-preto	Bidens pilosa	
Asteraceae	Serralhinha-vermelha	Emilia fosbergii	
Asteraceae	Espoleta	Delilia biflora	
Asteraceae	Perpétua-do-mato	Centratherum punctatum	
Asteraceae	Assapeixe-fino	Baccharis trinervis	
Asteraceae	Perpétua-do-mato	Centratherum punctatum	
Bignoniaceae	Ipê branco	Tabebuia roseoalba	2
Bignoniaceae	Ipê-rosa	Handroanthus heptaphyllus	3
Commelinaceae	Erva-de-Santa-Luzia	Commelina erecta	
Commelinaceae	Trapoeraba	Commelina diffusa	
Cyperaceae	Capim-navalha-de-mico	Scleria melaleuca	
Cyperaceae	Capim-de-cheiro	Cyperus odoratus	
Euphorbiaceae	Erva-de-santa-lúcia	Euphorbia hirta	
Euphorbiaceae	Sangra-d'água	Croton urucurana	6
Euphorbiaceae	Mandioca	Manihot esculenta	6
Euphorbiaceae	Mamona	Ricinus communis	1
Euphorbiaceae	Maniçoba	Manihot carthagenensis	
Fabaceae	Pau-jacaré	Piptadenia gonoacantha	6
Fabaceae	Jacarandá-bico-de-pato	Machaerium nyctitans	
Fabaceae	Jacarandá-canzil	Platypodium elegans	3
Fabaceae	Jacarandá-da-Bahia (plântula)	Dalbergia nigra	1
Malvaceae	Vassourinha	Sida rhombifolia	
Malvaceae	Agoita-cavalo	Luehea grandiflora	4
Malvaceae	Pau-jangada	Apeiba tibourbou	
Malvaceae	Vassourinha	Sida rhombifolia	
Malvaceae	Guanxuma	Gaya pilosa	
Malvaceae	Malva-rosa	Pavonia malacophylla	2
Melastomataceae	Canela-de-velho	Miconia albicans	4
Melastomataceae	Caiuia	Clidemia hirta	5
Melastomataceae	Amostra 9	Pleroma sp.	3
Musaceae	Bananeira	Musa sp.	
Myrtaceae	Folha-fina	Myrcia splendens	3
Ochnaceae	Amostra 3	Ouratea sp.	
Ochnaceae	Amostra 6	Ouratea sp.	1
Onagraceae	Cruz-de-malta	Ludwigia elegans	
Phyllanthaceae	Erva-pombinha	Phyllanthus niruri	
Piperaceae	Pariparoba	Pothomorphe umbellata	
Piperaceae	Amostra 3	Piper sp.	
Poaceae	Capim-meloso	Melinis minutiflora	
Poaceae	Braquiaria	Urochloa sp.	
Poaceae	Colonhão	Megathyrsus maximus	
Poaceae	Capim-meloso	Melinis minutiflora	
Poaceae	Capim-emargoso	Digitaria insularis	
Proteaceae	Carne-de-vaca	Roupala montana	1
Rubiaceae	Quadra-tigela-de-folha-estrella	Hexasepalum teres	
Rutaceae	Amostra 4	Metrodorea sp.	
Siparunaceae	Negramina	Siparuna guianensis	5
Solanaceae	Jurubeba	Solanum paniculatum	2
Thelypteridaceae	Samambaia	Christella dentata	
Typhaceae	Taboa	Typha domingensis	
Urticaceae	Embaúba	Cecropia pachystachya	
	Embaúba		

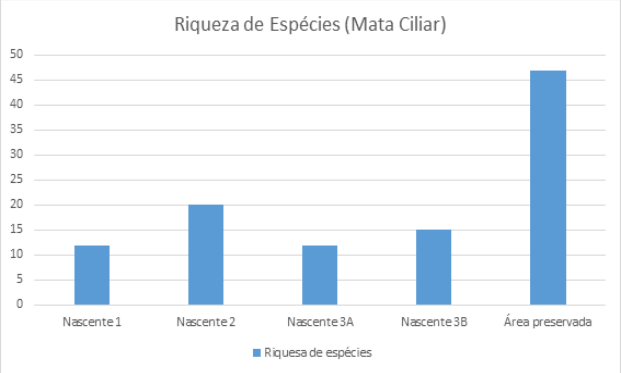
Tabela 5 : Tabela 5 Ocupação de espécies herbáceas na interface solo/ agua nas áreas das nascentes 1, 2 e 3

QUADRANTE N1			
Família	**Nome popular**	**Nome científico**	**Ocupação**
Typhaceae	Taboa	*Typha domingensis*	64,50%
Onagraceae	Cruz-de-malta	*Ludwigia elegans*	25,50%
Acanthaceae	Amostra 2	*Hygrophila sp.*	6,00%
Total ocupado:			96,00%
Total sem ocupação:			**4,00%**

QUADRANTE N2			
Família	**Nome popular**	**Nome científico**	**Ocupação**
Poaceae	Brachiaria	*Urochloa sp.*	76,00%
Poaceae	Colonhão	*Megathyrsus maximus*	20,00%
Euphorbiaceae	Mamona	*Ricinus communis*	4,00%
Total ocupado:			100,00%
Total sem ocupação:			**0,00%**

QUADRANTE N3			
Família	**Nome popular**	**Nome científico**	**Ocupação**
Onagraceae	Cruz-de-malta	*Ludwigia elegans*	4,00%
Typhaceae	Taboa	*Typha domingensis*	16,00%
Poaceae	Capim-meloso	*Melinis minutiflora*	80,00%
Total ocupado:			100,00%
Total sem ocupação:			**0,00%**

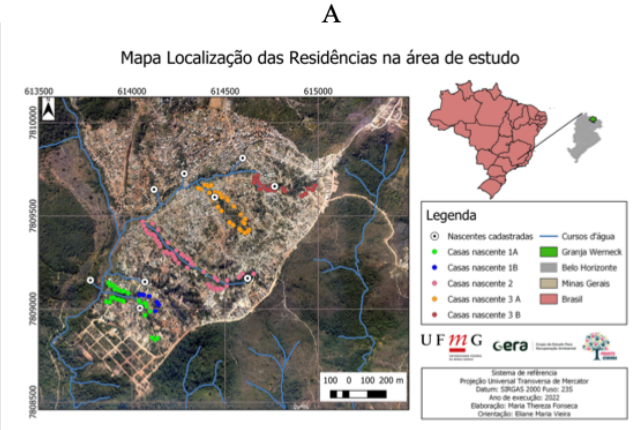
Figura 3-Riqueza de espécies nas nascentes e drenos estudados



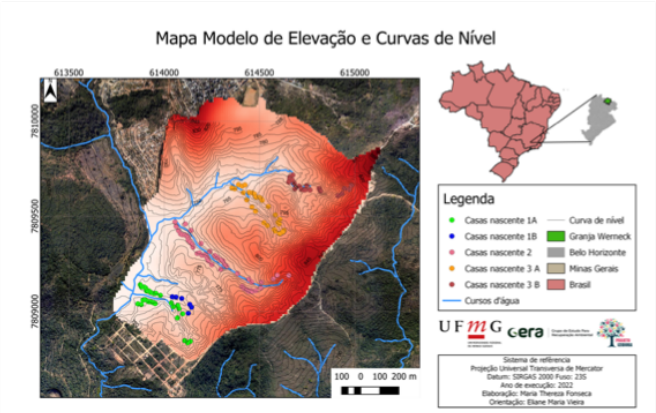
3- Localização das residências

Figura 4: A: Localização de Residências ao longo das drenagens em relação às nascentes cadastradas . B Localização de Residências ao longo das drenagens em relação à topografia

A

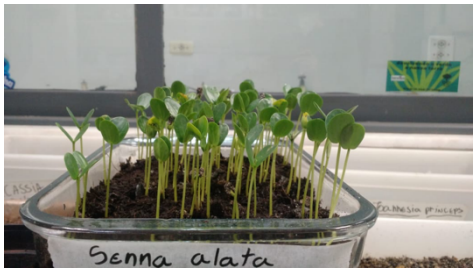


B



4- Produção de Mudas :

De acordo com os dados do levantamento florístico, iniciamos a coleta de sementes de espécies não encontradas no mercado. Estão sendo produzidas mudas de cerca de 12 espécies como exemplificado abaixo



A urbanização determinou um alto grau de assoreamento. Segue o relatório da Juni Cordeiro referente a estas analises

Relatório da Profa Juni Cordeiro

Ao longo dessa etapa, foram levantadas informações relacionadas à:

- Análise da perda vegetacional por meio de sensoriamento remoto (*Normalized Difference Vegetation Index* – NDVI)

Para isso, foram utilizadas imagens da região da Granja Werneck provenientes do sensor OLI/Landsat 8, obtidas entre os anos de 2013 e 2021.

A análise da cobertura do solo por meio do NDVI permitiu identificar uma redução de 61,2% para 0,3% das áreas com cobertura vegetal densa (NDVI entre 0,7 e 0,9) e crescimento de 34,6% para 63,1% das áreas com cobertura vegetal de menor porte (NDVI entre 0,4 e 0,7) e de 4,2% para 36,6% das áreas contendo solo exposto (NDVI entre 0,1 e 0,4).

- Determinação da erosividade da chuva e erodibilidade dos solos

A erosividade da chuva foi obtida por meio da análise dos dados de precipitação da estação pluviométrica Sabará (código 01943006), com período de amostragem entre 1941 e 2020.

Nota-se uma pluviometria média anual de 1.426,74 mm, com menores valores sendo observados no mês de agosto (9,35 mm) e maiores valores verificados no mês de dezembro (326,66 mm). Quanto à erosividade, nota-se um valor anual de 12.895,50 $MJ.mm.ha^{-1}.h^{-1}$.

Já a erodibilidade dos solos foi determinada a partir dos dados do mapeamento de solos elaborado pelo Departamento de Solos (DPS)/LABGEO da Universidade Federal de Viçosa - UFV (2010) na escala 1: 500.000 e dados bibliográficos da erodibilidade dos solos brasileiros.

- Estimativa da erosão por meio da Equação Universal de Perda de Solo (*Universal Soil Loss Equation* - USLE)

A combinação dos fatores erosividade, erodibilidade, topográfico e uso e cobertura do solo, necessários à USLE, permitiu verificar que os menores valores das taxas de erosão anual na região analisada (valores inferiores a 100 $t.ano^{-1}$) estão associadas, principalmente, às planícies dos cursos d'água presentes na região.

Nota-se que, quando considerada a imagem obtida no ano de 2013, a taxa de erosão total da bacia hidrográfica corresponde a 5,08 x 10^6 $t.ano^{-1}$, com média de aproximadamente 4,85 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$. Por outro lado, quando considerada a imagem de satélite obtida no ano de 2021, verifica-se que a taxa de erosão corresponde a 1,20 x 10^7 $t.ano^{-1}$, com média de 11,41 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$, o que representa um aumento de cerca de 2,4 vezes quando comparado à taxa de erosão total estimada para o ano de 2013.

- Estimativa do Potencial Natural à Erosão (PNE)

A integração dos fatores naturais da USLE (erosividade, erodibilidade e topográfico) permite a obtenção do PNE que, como independe do uso, cobertura e manejo de uma área, representa a erosão considerando a ausência de vegetação e intervenção antrópica.

O valor médio do PNE da região corresponde a 2045,6 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$, que pode ser classificado como extremamente alto.

Para a próxima etapa, buscar-se-á a definição de metodologia e obtenção de dados para:

- Monitoramento e estimativa da perda de solo nos canais de drenagem selecionados N1 (A, B e C), N2, N3 (A e B)
- Monitoramento da vazão em cada drenagem selecionada

Proceedings of the 6th International Conference of Recent Trends in Environmental Science and Engineering (RTESE'22)
Niagara Falls, Canada – June 05-07, 2022
Paper No. 190
DOI: TBA

Impact of a low-income informal settlement in a headwater area at high-risk of erosion in Brazil

Maria Thereza Fonseca[1], Renan Lima[2], Samuel L. L. Silva[2], Hugo Luiz M. de Paula[2], Jonatas Ferreira da Cruz Arthur Antão[2], Juni Cordeiro[3], Luiz Alberto I. Saenz[2], Maria Rita Scotti [2]
[1]Architecture School and Graduate Program in Built Environment and Sustainable Heritage, Federal University of Minas Gerais, Brazil.
Antonio Carlos Avenue, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, Brazil.
First.mariathereza@ufmg.br;
[2]Departament of Botany, ICB, Federal University of Minas Gerais, Brazil.
Antonio Carlos Avenue, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, Brazil.
[3]Departament of Hydraulic Engineering and Water Resources, Federal University of Minas Gerais, Brazil.
Antonio Carlos Avenue, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, Brazil.

Abstract – The largest remaining area of preserved Atlantic Forest in the Belo Horizonte City (Minas Gerais, Brazil) protects many headwaters and watercourses. Among them, the *Macacos* stream is considered the most preserved with high water quality. However, since 2013 this region has suffered an intense and disorderly of informal settlement process by low-income communities, which resulted in a progressive loss of the original vegetation. Due to the lack of vegetation, this area became prone to erosional process as demonstrated by the topographic analysis. The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) demonstrated the great impact of the settlement process over the vegetation, ranging from 1 to 0. Besides, this eroded area has faced the loss of biodiversity as estimated by the richness and Shenon's index as well as the invasion by exotic species as *Brachiaria sp* and *Typha domingensis*. Also, the erosional process in this hilly site resulted in the accumulation of high level of sediments in the Macacos stream. Therefore, the restoration of headwaters and riparian sites aiming at soil stabilization and vegetation restoration is highly recommended.

***Keywords*:** Headwaters; Recharge water; Atlantic Forest; Restoration.

1. Introduction

The largest preserved area belonging to the Atlantic Forest biome in Belo Horizonte City (Fig. 1A) (19°48'53.58"S, 43°54'52.09"W) is located at the Izidora micro-basin of the São Francisco River basin (Minas Gerais, Brazil) and comprises 950 hectares, which corresponds to three times the area of the Central Park in New York City (341hectares). This site hosts around 280 headwaters and forms 64 streams (Fig. 1B), being the Macacos stream (2,6 km²) the most preserved in terms of water quality, discharge and riparian forest preservation and extent [1]. However, this site has been suffering an intense process of informal settlement by low-income populations, resulting in the deforestation and degradation of this region. The Victoria informal settlement (Fig. 1C) is currently inhabited by 4.500 families [2], which has disorderly occupied a top-mountain area, where several headwaters co-exist (Fig. 1D). Consequently, this site has become prone to erosional processes associated with the loss of vegetation and water. In addition, the disorderly urbanization process has produced land fragility and instability, particularly because the houses and urban constructions have been built over some headwaters and along stream subjected to flooding events. Therefore, this has produced some urban pathologies related to damages to the houses such as infiltrations and wall cracks, resulting in a poorer life quality for this low-income community.

When there occurs an important land degradation with the complete loss of the environment resilience, the ultimate result is the soil destabilization and increase of erosional process [3]. The literature shows that the stabilization of superficial erosion, especially in slope areas, may be achieved by using an appropriate vegetation composition, particularly regarding the plant root system [4] though both hydrological and mechanical mechanisms [5]. Vegetation promotes the soil aggregation and porosity assuring the soil water infiltration and has a pivotal role in soil water content via evapotranspiration. Also, vegetation promotes the mechanical stabilization, able to encore the soil via the root's system.

Therefore, the present study aims to evaluate the impact of the urban Victoria's informal settlement over the land, vegetation, biodiversity and its consequences to the hydrological cycle. This study will hopefully subsidize the urban rehabilitation strategies for this area.

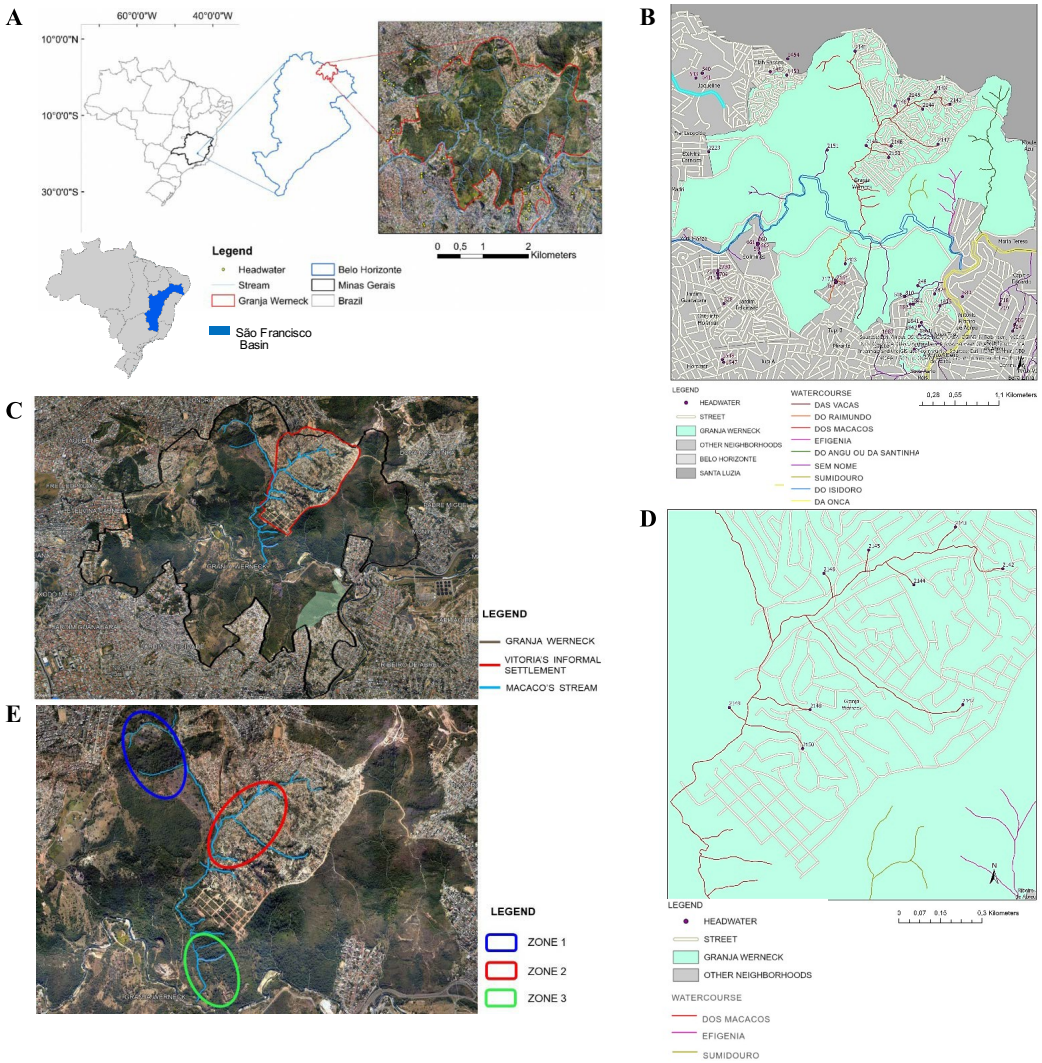


Fig. 1. (A) Location of study area of Isidora micro-basin (Minas Gerais Brazil) by J. Cordeiro, 2022. (B) Hydrological map by M. T. Fonseca, 2022. (C) Victoria's informal settlement in Granja Werneck by M. T. Fonseca, 2022. (D) Macacos stream and headwaters catalogued by the City of Belo Horizonte Map by M. T. Fonseca, 2022. (E) Delimitation of the zones of environmental impact by M. T. Fonseca, 2022.

1. Material and Methods

1.1. Study Site

The study site is located in the north region of the city of Belo Horizonte in the São Francisco's basin (Fig. 1A). This area has been suffering an impact of the disorderly urban informal settlement process, with loss of vegetation and threatening the stability of the soil in the region.

1.2. Experimental design for environmental impact analysis

1.2.1. Topographic analysis

The study site is an informal settlement area where 4.500 families live over several headwaters and watercourses. Aiming at studying the erosional potential in this area, it was performed a topographic map which contains the level curves. The distance between the curves represents 5 meters of inclination. The data was based on the BH *MAPS* website (https://bhmap.pbh.gov.br/) provided by the City Hall of Belo Horizonte. The date was run using the ArcGis Pro software.

1.2.2. Vegetation studies: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Analysis

The extent of the impact of Vitoria's informal settlement on vegetation cover and water bodies was calculated by the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), after atmospheric correction, based on images obtained from the Landsat 8/OLI satellite on the USGS website (https://earthexplorer.usgs.gov/), processed by ArcGis software. For this, satellite images obtained from May 2013 to July 2021 were assessed. NDVI is a sensitive indicator used for the remote sensing of green vegetation and it ranges from -1 to +1; and the higher values indicate the presence of photosynthetically active, green vegetation [6]. NDVI consists of determining a ratio of the difference and sum between the reflectance at less absorbing bands in the near-infrared (ρNIR) and the highly absorbing band in the visible red (ρred) [7]:

$$NNNNNNNN = \left(\frac{NNNNN\ N - NNRRNN}{NNNNNN + NNRRNN} \right)$$

where:

NIR = spectral reflectance of the surface in the near-infrared range (band 5 of the Operational Terra Imager sensor - OLI/Landsat 8);

RED = spectral reflectance of the surface in the red band (band 4 of the OLI/Landsat 8 sensor).

1.2.3. Floristic assessment and biodiversity analysis

For the floristic analysis, the area was divided into three zones (Fig. 1E) alongside the Macaco stream. The blue zone is characterized by the portion that comprised the majority of the headwaters of the basin but is still subjected to some impact from the urban settlement (Fig. 1E). Zone two (red) refers to the stream fragment along the Vitoria's settlement that is most impacted by the Vitoria's informal settlement. Zone three (green) is the stretch of the Macaco stream which corresponds to a preserved area of Atlantic Forest. The experimental design was composed by three blocks corresponded the three zones mentioned above. Each block was divided in three transects of 30 meters where the plants were sampled. In each transect, it was sampled 3 plots of 5m² per plot totalizing 27 samples. All vascular plants, including both in the flowering stage and in the vegetative stage, found inside the plots were sampled according to Braun-Blanquet (1979) [8]. The specimens collected were herborized and deposited at the BHCB herbarium after taxonomic identification.

Species richness (number of species) was assessed as well as the Shannon-weaver biodiversity index using the following equation:

Where:
H'= Shannon-Weaver diversity index;

n= individuals of a given type/species and N= total number of individuals in a community; ∑ =Sum symbol; and ln= neperian logarithm. The results were analysed using one-way ANOVA ($p \leq 0.05$) and the means was compared using Tukey's test at significative level of $p \leq 5\%$.

2. Results and Discussion

The Fig. 2A shows that the Vitoria's informal settlement was established on an area at high risk of water erosion, originally composed of several headwaters where the vegetation was completely lost. The altitude difference from 725 to 840 revealed the erosive potential of this area considering the inclination as well as the presence of headwater and streams across the area. Surface water runoff is intensified during rainy season allowing the movement of sediments, further accelerating the erosive process. Although the Macacos stream may be considered still preserved at the zones 1 and 3 (Fig 2 B), the Victoria urbanization has impacted the streams with high level of sediments in zone 2 (Fig. 1E), leading to the massive invasion by exotic species such as *Brachiaria sp* and *Typha domingensis* (Fig. 2 D).

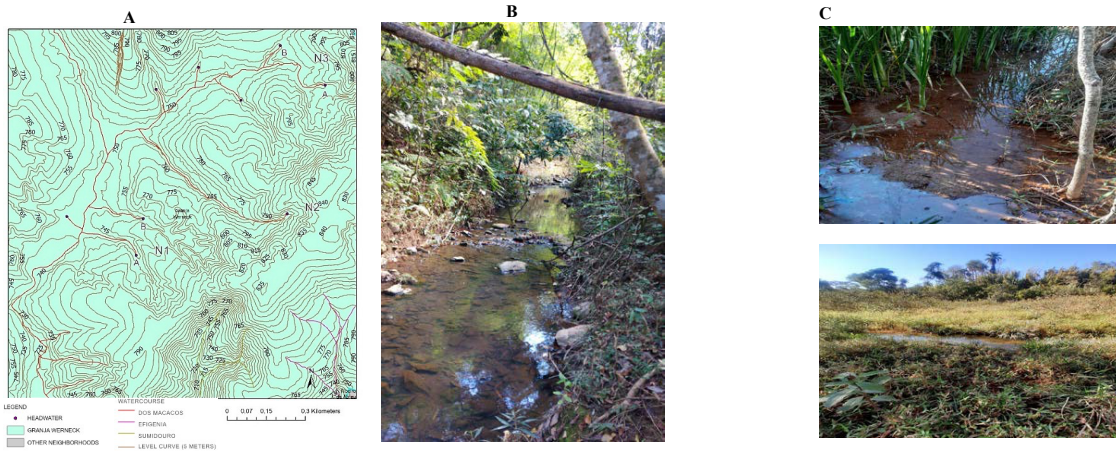


Fig. 2: (A) Topographic analysis of Macacos stream and the study area by M. T. Fonseca, 2022. (B) Preserved stretch of Macacos stream by S. L. L. Silva, H. L. M. de Paula, J. F. C. A. Antão, 2021. (C) Sediments in Macacos stream by S. L. L. Silva, H. L. M. de Paula, J. F. C. A. Antão, 2021. (D) Invasive vegetal species in Macacos Stream by S. L. L. Silva, H. L. M. de Paula, J. F. C. A. Antão, 2021.

The satellite images captured until 2013 (Fig. 3A) shows that the land was preserved with a NDVI index around 1. However, after 2013, there occurred a progressive and accelerated loss of vegetation from 2017 to 2019 with a NDV1 index of 0.4 (Figs. 3B e 3C). In the last two years (2020 and 2021), the NDVI index drop dramatically, revealing a severe loss of vegetation cover and a serious threat to the several headwaters (Fig. 3D and E). Such vegetation loss was particularly accentuated

vegetation structure, especially after 2019 (Fig. 3C), which was attributed to the large contribution of sediments (Fig 2 B) from the collapsing erosions.

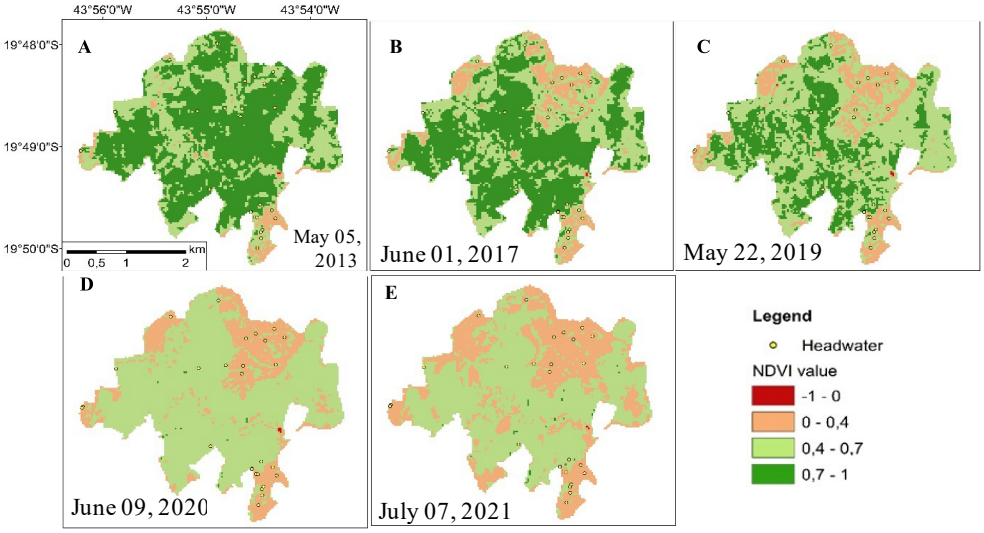


Fig. 3: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) of the Granja Werneck region for the analysed images obtained in the years
(A) 2013, (B) 2017, (C) 2019, (D) 2020 and (E) 2021. By J. Cordeiro, 2022.

Indeed, the Table 1 shows a strong change in the plant species composition that occurred along the stream fragment along the Victorias's informal settlement. This silting impact favoured the invasion by invasive and pioneer species in detriment of woody species from the Atlantic Forest. The impact of sediment over the stream can be evaluated by the significative loss of plant biodiversity (Shannon index) and richness (Fig. 4 A and B). These results showed that zone 1 and 3 presented a higher preservation degree than zone 2 where it was found the dominance of invasive species. Cordeiro *et al.* 2021 observed also the worsening of NDVI index after Fundão dam disaster what was followed by increase of invasive and pioneer species such as Brachiaria *sp* and *Ricinus communis* [9].

Riparian forests (RF) are transition zones between aquatic and terrestrial environments [10]. It is well known that woody species play a key role as floodplain buffer systems [11]. Riparian forest stabilizes stream banks; reduces erosion
[11]; and intercepts surface runoff, and subsurface and deeper groundwater flows, buffering the effects of sediments, nutrients and organic carbon [10], [12]. Besides the woody species and its roots has the pivotal role in soil stabilization [13] through soil aggregation [14]. The soil aggregates formation depends on the organic matter decomposition and humic substances production [15]. Therefore, the riparian forest restoration is a priority effort for both the soil and houses stabilization, as well as erosion control in the Victoria's settlement.

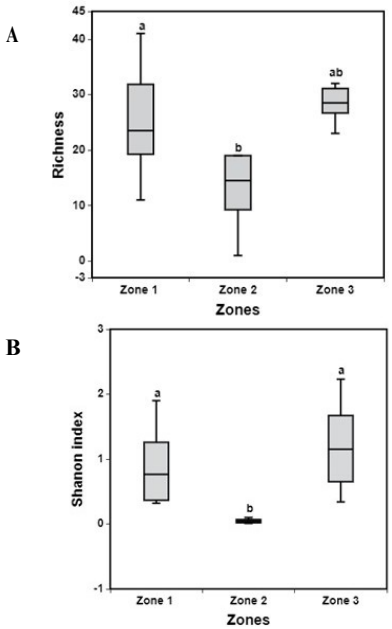


Figure 4 - Comparison of richness (A) and Shannon's diversity index (B) of species found in 3 studied zones 1, 2 and 3: Analysis of variance were performed using Anova and Multivariate comparisons were performed using Tukey's test at significative level of p ≤ 5% by M. R. Scotti, 2021.

Table 1: List of Plant Families/Species and Occurrence in the Riparian Forest of Macacos Stream by R. Lima, 2022.

Macacos' stream Zoning	Zone 1						Zone 2							
Species / Family	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
Amaranthaceae														
Celosia sp.					X							X		
Anacardiaceae														
Schinus terebinthifolius													X	
Mangifera indica		X		X	X				X			X		
Araceae														
Xanthosoma sagittifolium									X					
Alocasia macrorrhizus														
Arecaceae														
Acrocomia aculeata			X		X				X			X	X	X
Livistona chinensis			X											
Asteraceae														
Asteraceae sp. 1		X		X										
Asteraceae sp. 2					X									
Asteraceae sp. 3												X		
Bixaceae														
Bixa orellana													X	
Bignoniaceae														
Handroanthus serratifolius			X						X					
Pyrostegia venusta	X	X		X					X			X		
Cibystax antisyphilitica		X												
Costaceae														
Costus spicatus			X						X					
Cyperaceae														
Cyperaceae sp.1					X								X	
Ebenaceae														
Diospyrus hispida									X					X
Euphorbiaceae														
Croton urucurana				X	X				X		X	X	X	
Joannesia sp.														X
Fabaceae														
Centrolobium tomentosum				X	X							X		
Hymaneae stilbocarpa									X				X	
Piptadenia gonoacantha	X	X	X	X	X				X			X	X	X

Senna pendula			X											X
Inga edulis														X
Machaerium aculeata	X	X		X	X						X			
Stryphnodendron adstringens				X				X						
Mimosa pudica													X	
Heliconiaceae														
Heliconia sp.			X											
Lauraceae														
Persea americana			X					X		X	X			
Ocotea sp.			X											
Lauraceae sp. 1													X	
Malpighiaceae														
Byrsonima coccolobifolia			X										X	X
Heteropterys byrsonimifolia		X		X	X					X				
Malvaceae														
Ceiba speciosa			X										X	
Pseudobombax grandiflorum													X	
Apeiba tibourbou			X	X				X						
Guazuma ulmifolia			X					X						
Melastomataceae														
Pleroma granulosa								X						
Miconia albicans			X										X	X
Miconia sp.								X					X	
Meliaceae														
Cabralea canjerana			X											
Cedrela fissilis			X											
Musaceae														
Musa sp.								X						
Myrtaceae														
Eucalyptus grandis		X	X								X		X	
Eugenia uniflora								X						
Myrcia rufipes													X	X
Plinia cauliflora								X						X
Psidium guajava		X		X	X			X		X	X			
Psidium cattleianum				X	X									
Passifloraceae														
Passiflora sp.				X										
Piperaceae														
Piper aduncum			X						X					X
Piper jaborandii			X											X
Piper umbellatum L.													X	X
Piper amalago								X						X
Poaceae														
Bracchiaria brizantha				X	X		X	X	X	X	X		X	
Melinis minutiflora				X	X			X			X		X	
Lasiacus sorghoidea				X				X						
Cenchrus sp.														X
Rubiaceae														
Tocoyena formosa					X									
Rutaceae														
Citrus x limonia													X	X
Citrus sp.2														
Zanthoxylum sp.			X					X					X	
Solanaceae														
Solanum lycocarpum				X	X			X						
Solanum paniculata					X									
Solanum sp. 1			X					X						X
Sterculiaceae														
Guazuma ulmifolia			X					X					X	
Typhaceae														
Typha angustifolia	X			X	X			X		X	X			
Typha domigensis	X			X	X			X		X	X			
Verbenacaeae														
Lantama camara			X					X			X			
Verbenacaeae sp. 1											X			
Verbenaceae sp. 2					X									
Vochysiaceae														
Vochysia tucanorum			X											

4. Conclusion

The main impact caused by the disorderly urban Victoria's settlement in an area where several headwaters and streams co-exist is the high degree of the erosional process with the accumulation of sediments in the streams and the progressive and significant loss of vegetation as estimated by the NDVI index. This process favoured the land invasion by exotic species in the riparian areas and headwaters. Besides, the increase of sediment in the streams determined changes in the vegetation composition in Victoria's settlement area, resulting in a significant loss of plant richness and biodiversity of native Atlantic Forest species. Therefore, for the erosion control, soil stabilization and headwaters preservation, it is highly recommended the restoration of riparian forests and headwaters in this area.

Acknowledgements

This work was supported by Caixa Econômica Federal, RMPC Meio Ambiente Sustentável and the Graduate Program in Built Environment and Sustainable Heritage of the Federal University of Minas Gerais, Brazil.

References

[1] SUDECAP. Standard Procedure for Hiring and Preparing Infrastructure Projects. Belo Horizonte: SMEU Norms and Standards Management. 2018. 115 p.

[2] Rodrigues, G. A. B. L. "O caso Izidora: as ocupações urbanas e a reprodução do espaço em Belo Horizonte". 2016. Mester dissertation, Architecture School, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, BR.

[3] King E.G., Hobbs R.J. "Identifying linkages among conceptual models of ecosystem degradation and restoration: towards an integrative framework." in *Restoration Ecology*, 2006, vol. 14: pp. 369–378.

[4] Reubens B., Poesen J., Danjon F., Geudens G., Muys B. (2007): "The role of fine and coarse roots in shallow slope stability and soil erosion control with a focus on root system architecture: a review' in *Trees*, 2007, vol. 21, pp. 385–402.

[5] Nilaweera N., Nutalaya P. "Role of tree roots in slope stabilisation" in *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 1999, vol. 57 pp. 337–342.

[6] Kaufmann, R. K., Zhou, L.-M., Myneni, R. B., Tucker, C. J., Slayback, D., Shabanov, N. V., & Pinzon, J. "The effect of vegetation on surface temperature: A statistical analysis of NDVI and climate data" in *Geophysical Research Letters*, 2003, vol. 30, pp. 21–47

[7] Rouse, J. W., Jr., Haas, R. H., Schell, J. A., & Deering, D. W. "Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS" in Proceedings *of the third earth resources technology Satellite-1 symposium Washington, DC: National Aeronautics and Space Administration*, 1973, pp. 10–14.

[8] Braun-Blanquet, J., *Fitosociologia: bases para el estúdio de las comunidades vegetales*. Madrid, 3. ed.: Aum. Blume; 1979.

[9] Cordeiro, J., Gomes, A. R., Santos, C. H. B., Rigobelo, E. C., Baptista, M. B., Moura, P. M., & Scotti, M. R. "Rehabilitation of the Doce River Basin after the Fundão dam collapse: What has been done, what can be done and what should be done?" in *River Research and Applications*, 2021, pp.1–15. [Online] Available: https://doi.org/10.1002/rra.3894

[10] Lowrance, R., Altier, L.S., Newbold, J.D., Schnabel, R.R., Groffman, P.M., Denver, J.M., Correll, D.D.L., Gilliam, J.W., Robinson, J.L., 1997. "Water quality functions of riparian forest buffers in chesapeake bay watersheds" in *Environmental Management*, 1997, vol. 21, pp. 687–712.

[11] Naiman, R.J., Decamps, H., "The ecology of interfaces: riparian zones." in *Annu. Rev. Ecol. Syst,* 1997, Vol. 28, pp. 621–658 [Online] Available: http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.28.1.

[12] Anbumozhi, V., Radhakrishnan, J., Yamaji, E., "Impact of riparian buffer zones on water quality and associated management considerations" in *Ecological Engineering*. 2005, vol. 24, pp. 517–523 [Online] Available: http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2004.01.007.

[13] Bronick, C.J., Lal, R., "Soil structure and management: a review" in *Geoderma,* vol. 124, pp. 3–22, [Online] Available: http://dx.doi.org/10.1016/j.geoderma.2004.03.005.

[14] Kimura A. C, Baptista M. B, Scotti M. R. "Soil humic acid and aggregation as restoration indicators of a seasonally flooded riparian forest under buffer zone system" *Ecological Engineering*, 2017. vol. 98, pp.146–156.

[15] Duiker, S.W., Rhoton, F.E., Torrent, J., Smeck, N.E., Lal, R., "Iron (hydroxide) crystallinity effects on soil aggregation". *Soil Science Society of America Journal*, 2003, vol. 67, pp. 606–611 [Online] Available: http://dx.doi.org/10.2136/sssaj2003.606

Ações para divulgação do projeto junto à comunidade

Visando divulgar este projeto e proposta de trabalho junto a comunidade, cerca de 60 famílias residentes na proximidade das drenagens N1, N2. E N3 foram convidadas para participarem de reuniões nas 3 áreas. Estas reuniões (3) foram efetuadas em 21 de abril de 2022 e nesta oportunidade apresentamos a nossa proposta be recolhemos sugestões e demandas da comunidade . A pauta da reunião segue abaixo

Resumo da reunião de 21/04/2022

Resumo da Reunião ocorrida em 21/04/2022 entre equipe do projeto: "Recuperação de áreas degradadas da micro-bacia do Isidoro Sub-bacia Rio das Velhas" (RMPC.- Meio Ambiente) e moradores da Ocupação Vitoria localizados nas áreas de trabalho: N1, N2 e N3. Foram convidados cerca de 60 moradores, incluindo a representação da associação,
domiciliados nos seguintes endereços:
N1:Rua Para de Minas (CEP : 31873450), Rua Felicidade (CEP: 31873456), Rua Carolina de Jesus (CEP: 31873434), R. Aroeira (CEP: 31873648), Rua Gratidão (CEP:31873436)
N2: Rua Para de Minas (CEP : 31873450), Rua Jacaranda: (31873466), Rua Santa Maria: (CEP 31873536), Rua das Caravanas: (CEP: 31873474), Rua Ana Rodrigues: (CEP:31873494), Rua Alegria : (CEP: 31 873492)
N3: R. Delicadeza: (CEP: 31 873602),R. Ipe Amarelo: (CEP: 31873606), Av Vitoria:(CEP 31873590), Rua Conceição Evaristo: (CEP: 31873440), Rua Flor de Minas :(CEP: 31873584), Rua Diamantina: (CEP 31873 526), visando dar ciência aos moradores da proposta do projeto de recuperação acima citado e convidá-los para participarem do mesmo, conforme carta convite distribuída à comunidade.

A reunião foi aberta pela Profa Maria Rita S. Muzzi, quem agradeceu a presença de todos em nome do coordenador do Projeto, Prof. Ricardo Mota Pinto Coelho, quem não poderia presidir a reunião por se encontrar fora de Belo Horizonte.

Inicialmente, foi feito um breve histórico do projeto de recuperação ambiental e de sua aprovação pelo Ministério do Desenvolvimento assim como dos recursos aprovados pela Caixa Econômica Federal. Sequencialmente foi feita a apresentação dos partícipes da reunião.

Em seguida, foi feita a apresentação do projeto e de suas etapas:
O objetivo do projeto, conhecido e aprovado pelas lideranças vinculadas à associação de moradores, foi repetidamente salientado: Recuperar as nascentes e matas ciliares da N1, N2 e N3 , incluindo áreas próximas de residências, não havendo, porém, nenhum tipo de intervenção nas residências. Destacou-se o fato de que, o projeto e sua equipe **não** tem competência para avaliar ou dar destinação às residências e aos seus moradores (Remover casas). Esta ação compete unicamente à prefeitura. Portanto, qualquer noticia sobre este assunto não pode ser vinculada ao projeto da RMPC -UFMG.

Principais etapas do projeto conforme apresentado e aprovado pela Caixa Económica Federal.

1- Manutenção das áreas de drenagem. Nesse sentido, as ações do projeto poderão favorecer a drenagem das áreas próximas às residências, reduzindo o impacto da água sobre as casas.
2- A limpeza do sedimento sobre os drenos com alocação do sedimento nas margens.
3- Alocação de enrocamento para estabilização em pontos específicos.
4- Plantio das áreas de mata ciliar com espécies nativas e indicação de espécies por moradores.
5- Implantação de T EVAPS: Tanques de Evapotranspiração (Explicação dada por Alberto Isla).

Em seguida foi aberto a palavra para perguntas.

Finalizamos com o convite de adesão ao projeto que foi assinado pelos partícipes.

Ass:
Pela Equipe grupo RPMC.-UFMG

Maria Rita S. Muzzi

Luis Alberto Sáenz Isla

Apos a reunião foi distribuído o termo de adesão, abaixo descrito, e recebemos 38 assinaturas.
Posteriormente, outros moradores que não participaram da reunião mostraram interesse em participar do projeto e para tanto estamos abrindo um cadastro.

Termo de adesão e parceria voluntaria para execução do projeto "Recuperação de áreas degradadas da microbacia do Isidoro Sub-bacia Rio das Velhas"

Eu,.....,residente e domiciliado à (rua/Av).....número:.....,CEP:..... ....., na.Ocupação Vitoria/Granja Wernek em Belo Horizonte (MG), portador do CPF:..... e Carteira de Identidade de número: ....., formalizo minha adesão, parceria e aprovação à execução do projeto "Recuperação de áreas degradadas da microbacia do Isidoro Sub-bacia Rio das Velhas" pela empresa RMPC – Meio Ambiente Sustentável , com fins de recuperar o espaço da mata ciliar assim como proteger os cursos de agua (drenagens).

- O espaço físico a ser recuperado consiste de área ribeirinha de Matas ciliares (variando de 2m a 10m de largura). Este projeto não contempla qualquer tipo de intervenção em residências ou ruas.

- Caberá aos Moradores:

1- Autorizar e facilitar o acesso a área da mata ciliar a ser recuperada;
2- Indicar espécies vegetais de interesse para plantio
3- Proteger a área plantada devendo para tanto, impedir queimadas ou qualquer ato que venha danificar a área plantada.
4- designar um responsável para acompanhar os trabalhos de recuperação

- A adesão e concordância com o projeto é gratuita, não ensejando **nenhum** pagamento do Projeto (RMPC – Meio Ambiente Sustentável) aos moradores e nem dos moradores ao projeto (RMPC – Meio Ambiente Sustentável). Esta parceria prevalecera por 5 anos contados da data de assinatura deste instrumento.

Belo Horizonte, 21 de abril de 2022

Assinatura :

Maria Rita Scotti Muzzi

Assinado de forma digital por Maria Rita Scotti Muzzi
Dados: 2022.06.24 18:49:37 -03'00'