

**ÁREA TEMÁTICA: Gestão Ambiental**

**PLANEJAMENTO AMBIENTAL DE UMA ÁREA DEGRADADA E DE RISCO A DESASTRES NATURAIS NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO/RS**

*Catiele Vieira<sup>1</sup> (catyele\_2003@hotmail.com), Marcos Takeshi Miyabe<sup>1</sup> (miyabetakeshi@gmail.com), Marina Zimmer Correa<sup>1</sup> (ninazimmercorrea@hotmail.com), Verônica Kern de Lemos<sup>1</sup> (veronicakerndelemos@gmail.com), Victória Brandalise<sup>1</sup> (victoria@feevale.br), Danielle Paula Martins<sup>1</sup> (daniellepm@feevale.br)*  
<sup>1</sup>Universidade Feevale – Novo Hamburgo/RS

**RESUMO**

O crescimento populacional das cidades brasileiras impulsionado pelo desenvolvimento industrial do país a partir da década de 1950, ocasionou um desordenado uso e ocupação do solo. Diante desta realidade, este estudo se propõe realizar o diagnóstico e uma proposta de planejamento ambiental de uma área localizada no bairro Vila Diehl, conhecida como Vila Esperança, pertencente ao município de Novo Hamburgo/RS, a fim de indicar alternativas para a redução da vulnerabilidade social e degradação ambiental. Esta área foi mapeada pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), sendo considerada de alto risco para deslizamentos, inundações e enxurradas. O diagnóstico do local foi realizado a partir do levantamento de características ambientais, sociais, através de saídas a campo, revisão bibliográfica e análise da potabilidade da água utilizada pela população local. A proposta de planejamento ambiental foi estruturada em forma de diagrama permitindo a ordenação e hierarquização das causas e efeitos do problema principal escolhido para dar início ao processo de planejamento, instrumentado pelo método ZOPP e com auxílio de uma matriz de aspectos e impactos. Os resultados do diagnóstico e planejamento ambiental identificados no sítio de estudo, podem colaborar para a mitigação da problemática, uma vez que em campo constatou-se a presença da degradação ambiental e da vulnerabilidade social da comunidade. Os estudos foram fundamentais para a caracterização ambiental, que neste caso indicaram uma área que apresenta riscos naturais associado aos riscos tecnológicos. Porém, medidas como educação ambiental, controle de novas ocupações e presença ativa dos órgãos públicos, além do protagonismo da própria comunidade, são medidas indispensáveis para minimizar a vulnerabilidade socioambiental da área. As cidades do futuro deverão ser gerenciadas a partir de ferramentas que possibilitem uma visão sistêmica, como buscou-se através deste estudo.

**Palavras-chave:** Desastre natural; Diagnóstico ambiental; Proposta de planejamento ambiental.

**ENVIRONMENTAL PLANNING OF A DEGRADED AND RISK AREA TO NATURAL DISASTERS IN THE MUNICIPALITY OF NOVO HAMBURGO/RS**

**ABSTRACT**

The population growth of Brazilian cities, driven by the country's industrial development from the 1950s onwards, caused a disorderly use and occupation of the land. Given this reality, this study proposes to carry out the diagnosis and a proposal of environmental planning of an area located in the Vila Diehl neighborhood, known as Vila Esperança, belonging to the municipality of Novo Hamburgo/RS, in order to indicate alternatives for the reduction of vulnerability social and environmental degradation. This area was mapped by the Company of Research of Mineral Resources (CPRM), being considered of high risk for landslides, floods and flash floods. The diagnosis of the site was made based on the survey of environmental and social characteristics, through field trips, bibliographic review and analysis of the potability of water used by the local

population. The environmental planning proposal was structured as a diagram, allowing the ordering and hierarchization of the causes and effects of the main problem chosen to start the planning process, implemented by the ZOPP method and with the aid of a matrix of aspects and impacts. The results of the environmental diagnosis and planning identified in the study site can contribute to the mitigation of the problem, since in the field the presence of environmental degradation and social vulnerability of the community was verified. The studies were fundamental for the environmental characterization, which in this case indicated an area that presents natural risks associated with technological risks. However, measures such as environmental education, control of new occupations and the active presence of public agencies, as well as the role of the community itself, are indispensable measures to minimize the socio-environmental vulnerability of the area. The cities of the future should be managed from tools that allow a systemic view, as was sought through this study.

**Keywords:** Natural disaster; Environmental diagnosis; Proposal for environmental planning.

## 1. INTRODUÇÃO

A urbanização e a desigualdade socioeconômica, bem como o precário planejamento urbano e ambiental, são alguns dos fatores responsáveis pelo crescimento de pessoas vivendo em situação de vulnerabilidade social e risco ambiental (MALTA et al., 2017). A expansão das cidades sobre margens de rios e encostas de morros resultam em assentamentos irregulares, exclusão territorial e dificuldade de acesso da população carente às oportunidades econômicas e de desenvolvimento humano (ROLNIK, 2006), bem como em um maior risco à desastres naturais.

Os desastres naturais têm ocorrido com mais frequência no Brasil nos últimos anos, sendo intensificados devido à combinação de diversos fatores e às consequências sociais e espaciais da industrialização, urbanização, aumento populacional, conflitos e vulnerabilidade da população (BERTONE; MARINHO, 2013; SAITO, 2014; SILVA et al., 2016). Os eventos com maior recorrência registrados no país são os decorrentes de inundações, enxurradas, deslizamentos, estiagens, secas e vendavais (BERTONE; MARINHO, 2013).

A ocorrência de desastres naturais, por deslizamento, na sua maioria, é devida a ocupação inadequada de áreas de risco geológico potencial. A ocupação de áreas íngremes por assentamentos precários e irregulares, caracterizados pela ausência de infraestrutura urbana, a execução de cortes e aterros instáveis (sem estruturas de contenção de taludes), os depósitos de resíduos irregulares e a fragilidade das construções, potencializam a fragilidade natural dos terrenos, o que resulta em áreas de risco sujeitas a deslizamentos, principalmente nos períodos chuvosos mais intensos e prolongados (BERTONE; MARINHO, 2013).

Em 2011, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), mapeou onze áreas de alto risco a desastres naturais no município de Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil, as quais abrangem, aproximadamente, 4.150 residências. Coincidentemente, estas áreas estão localizadas em área de vulnerabilidade socioambiental, que pode ser conceituada como a coexistência ou sobreposição espacial entre grupos populacionais pobres, discriminados e com alta privação - vulnerabilidade social - que vivem ou circulam em áreas de risco ou de degradação ambiental (CARTIER et al., 2009). A Vila Esperança, localizada no bairro Diehl foi uma das áreas mapeadas pelo CPRM, sendo considerada de alto risco para deslizamentos, inundações e enxurradas (CPRM, 2011). Em abril de 2011, ocorreu um deslizamento de solo e rochas, que resultou na queda de uma residência que soterrou e vitimou três crianças, local este que ainda apresenta indícios de movimentação do solo com árvores inclinadas.

Contudo, a elaboração de um diagnóstico que permita interpretar a situação ambiental de uma determinada área, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, bióticos, abióticos e fatores socioculturais, serve de base para o conhecimento da situação ambiental, visando traçar linhas de ação ou tomar decisões para prevenir, controlar e corrigir problemas ambientais (ROSA, 2005).

## 2. OBJETIVO

O estudo tem como objetivo a realização do diagnóstico ambiental e elaboração de uma proposta de planejamento ambiental para a Vila Esperança, localizada ao norte do município de Novo Hamburgo no sul do Brasil, a fim de indicar alternativas para redução da vulnerabilidade socioambiental e da degradação ambiental.

## 3. METODOLOGIA

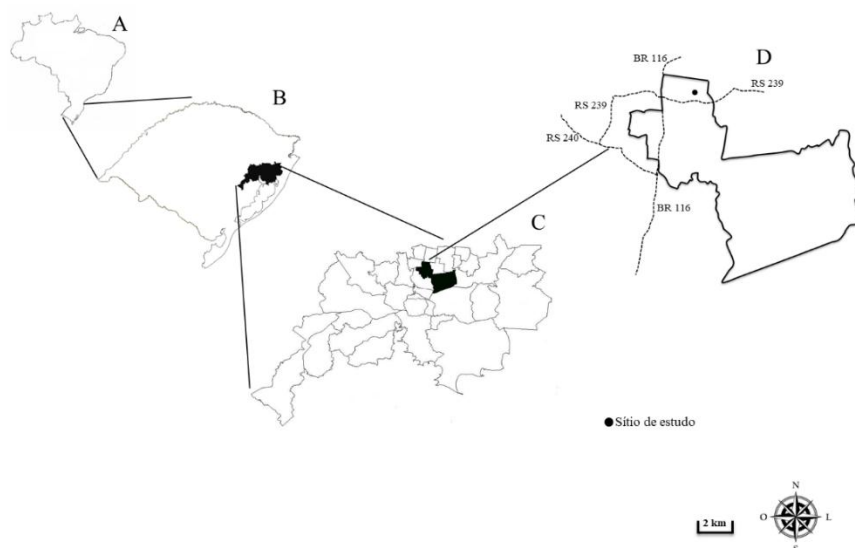
O diagnóstico ambiental foi realizado por meio de visitas ao local, guiadas por integrantes do Projeto de Extensão - Atuação em Desastres Naturais da Universidade Feevale. Com a participação de todos os integrantes do grupo e auxílio do método ZOPP, as problemáticas observadas foram expostas, discutidas, e por fim, relacionadas, gerando assim, um fluxograma com os principais problemas observados nas visitas ao local e outro com os objetivos a serem alcançados para a mitigação da problemática observada. Além dos fluxogramas, uma matriz de aspectos e impactos foi preenchida para auxiliar na proposta de planejamento ambiental sugerida pelo grupo. Foram coletadas amostras de água de três bicas utilizadas para consumo humano. As amostras foram caracterizadas para a detecção de presença ou ausência de coliformes totais e *Escherichia Coli* pelo método de Colilert. A coleta, o armazenamento, a preservação e o transporte das amostras de água foram realizados de acordo com os critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT/NBR 9898/1987) (ABNT, 1987) e o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Diagnóstico ambiental do sítio de estudo

A Vila Esperança localizada no bairro Diehl, no município de Novo Hamburgo, pertence à Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (Figura 1). O sítio apresenta um corpo hídrico (arroio Pampa) que desagua no Rio dos Sinos, pertencente a Bacia Hidrográfica de mesmo nome. Destaca-se no bairro, o loteamento Kephas, construído em 1978 em forma de mutirão, envolvendo Prefeitura e moradores (SCHUTZ, 2001).

Figura 1. Localização do sítio de estudo



Vila Esperança, pertencente ao município de Novo Hamburgo (D), Região Metropolitana de Porto Alegre (C), estado do Rio Grande do Sul (B), Brasil (A). Fonte: Marcos Takeshi Miyabe.

Foi observado *in situ* que os principais usos e ocupações do solo na área estudada são unidades familiares horizontais, pequenos comércios, depósitos irregulares de resíduos e criação de animais. Conforme o Plano de Contingência da Defesa Civil Municipal, o sítio de estudo é composto por uma encosta de morro de basalto e arenito e localiza-se ao norte do município de Novo Hamburgo fazendo divisa com o município de Dois Irmãos. Em função de suas características geomorfológicas, apresenta uma área de risco, devido sua alta capacidade de erosão. De acordo com o Plano Diretor Urbanístico Ambiental (PDUA) do município de Novo Hamburgo, a Vila Esperança é classificada em sua maior parte como área de Proteção Ambiental – APA Norte, sendo que a Lei Municipal nº 1.216/2004, delimita áreas de relevantes aspectos de proteção ambiental e geológica, tais como topos de morros, declividades acentuadas e encostas, início do sistema da formação “Serra Geral”, mata nativa e áreas de risco.

Segundo CPRM (2011), a área é ocupada predominantemente por residências precárias de madeira. A porção mais declivosa da área é ocupada por unidades habitacionais do tipo corte e aterro, apresentando maior grau de vulnerabilidade. As ocupações da porção mais suave do relevo, estabelecida sob rocha arenítica, foram construídas sobre colunas e apresentam menor vulnerabilidade. Ao longo da área ocorrem inundações periódicas, ocasionadas pelo assoreamento provocado pela falta de pavimentação das ruas e lançamento de resíduos na calha do rio pela população.

Com relação à fauna local, foi observado a presença de algumas aves, habituadas a locais antropizados, tais como: joão-de-barro (*Furnarius rufus*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*). Apesar da Vila Esperança estar localizada dentro de uma APA, nenhuma espécie silvestre foi avistada. No entanto, foi observado a criação de animais, como cavalos, porcos e galinhas, que se encontram em meio às moradias em ambientes pequenos e impróprios, contribuindo para a contaminação do solo e das águas, pelos dejetos, atuando assim, como vetores de doenças.

A vegetação da área de estudo possui presença pouco expressiva de epífitas, ausência de sub-bosques e de trepadeiras. Foram identificadas mais espécies exóticas do que nativas, o que pode estar relacionado com a fragmentação da área pela ocupação e uso do solo (Tabela 1). Além disso,

*Schinus terebinthifolius*, *Solanum erianthum* e *Ricinus communis* são espécies caracterizadas por serem de formação de estágio inicial, o que reforça que a área está fragmentada (BRASIL, 1994). A espécie *Hovenia dulcis* está associada com áreas de estágio sucessional inicial com menor diversidade de espécies arbóreas e ausência de estruturação da comunidade (LAZZARIN et al., 2015). Já dois gêneros identificados (*Erythrina* e *Ficus*) são imunes ao corte, conforme o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul de 1992 (RIO GRANDE DO SUL, 1992) e Lei Municipal nº 397/2000 (NOVO HAMBURGO, 2000).

**Tabela 1.** Flora observada na Vila Esperança, município de Novo Hamburgo

Tipo	Nome popular	Nome científico
Exótica	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.
Exótica	Jacarandá	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>
Exótica	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>
Exótica	Limão	<i>Citrus</i> sp.
Exótica	Mamonas	<i>Ricinus communis</i>
Exótica	Canela-canfora	<i>Cinnamomum</i> sp.
Exótica	Uva-do-Japão	<i>Hovenia dulcis</i>
Nativa	Corticeira-do-banhado	<i>Erythrina crista-galli</i>
Nativa	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritanum</i>
Nativa	Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Nativa	Figueira	<i>Ficus</i> sp.

O município de Novo Hamburgo, pertencente ao trecho inferior da Bacia do Rio dos Sinos, tem como principais fatores que impactam negativamente a qualidade da água, a presença de efluentes domésticos e industriais. O município possui uma população de aproximadamente 250.000 habitantes (IBGE 2010), sendo destes, cerca de 85% atendidos diariamente pelo serviço de abastecimento de água - Companhia Municipal de Saneamento - COMUSA (PMSB, 2014).

Os dados operacionais disponibilizados pelo município através do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2011) demonstram que apenas 4.692 habitantes são atendidos pelo tratamento de esgoto do município, representando apenas 2% do valor total do esgoto gerado. O resultado da análise da água de três bicas localizadas no sítio de estudo e utilizadas pelos moradores para consumo são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Resultados da análise da água de três bicas utilizadas para consumo humano

Amostras	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes	Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano *
Ponto 1	547,5 NMP/100mL	Ausente	Ausente
Ponto 2	Ausente	Ausente	Ausente
Ponto 3	Ausente	Ausente	Ausente

\*Conforme Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011.

O município de Novo Hamburgo, é um dos mais procurados para se estabelecer residência, embora o espaço físico adequado para edificações venha se tornando cada vez mais restrito. Em consequência, a população de baixa renda, vem ocupando espaços físicos irregulares, destinados às áreas verdes, de uso institucional e áreas de preservação permanente. Além destas áreas serem inapropriadas para a construção de moradias, possuem, em geral, áreas de risco a desastres naturais. A Vila Esperança, é formada por uma população de baixa renda, onde o índice de desemprego é alto, sendo que muitas famílias vivem por meio da reciclagem de resíduos gerados na própria comunidade e auxílio de programas do governo.

Silva (2014) constatou um baixo nível de percepção dos moradores do sítio de estudo aos riscos ambientais a que estão expostos; a maioria dos entrevistados não considerou que suas vidas estão em risco, não apresentando preocupação com novos episódios de enchentes ou desmoronamentos, e sim, acreditam que esses eventos são raros de acontecer, mesmo que todos tenham sofrido perdas materiais devido a ocorrência de enchentes. Quando questionados sobre segurança, todos se sentem seguros nos locais onde moram, associaram a segurança com aspectos relativos a segurança patrimonial e violência. Com isso, confirma-se o não reconhecimento dos riscos ambientais, podendo-se inferir que, acreditam não estarem sujeitos a nenhum risco.

No mesmo estudo, ao serem questionados se mudariam para outro lugar se tivessem oportunidade, a totalidade deles afirmou que não. Com isso, pode-se observar que subjetivamente os moradores encontram-se adaptados ao ambiente em que vivem, adaptados não sob o aspecto ambiental, mas sob o aspecto social e econômico, o que não os livram dos danos causados pelos desastres naturais.

Pode-se inferir que os aspectos ambientais com maior relevância para a situação atual da área de estudo foram: a degradação do solo e de águas subterrânea e superficiais, a grande quantidade de resíduos sólidos dispostos de forma inadequada, a falta de oportunidades de negócios e capacitação profissional e, ainda, a alta bioacumulação de poluentes e fragmentação da cobertura vegetal. Já os principais impactos ambientais observados e causados pelos aspectos citados anteriormente, foram: perda da qualidade e contaminação do solo, deterioração de águas superficiais e subterrâneas, proliferação de vetores; risco à saúde humana e baixa capacitação de força de trabalho.

Segundo Ladwig e Gonçalves (2014), as áreas de risco socioambientais podem ser espaços de moradia de grupos humanos que vivem em situação de vulnerabilidade social, por serem impactados pela pobreza, falta de acesso aos serviços básicos de saúde, alimentação, educação, emprego e falta de informação sobre os riscos. Logo, a Vila Esperança, se enquadra exatamente neste contexto.

#### **4.1.1 Síntese do diagnóstico ambiental e proposta de planejamento**

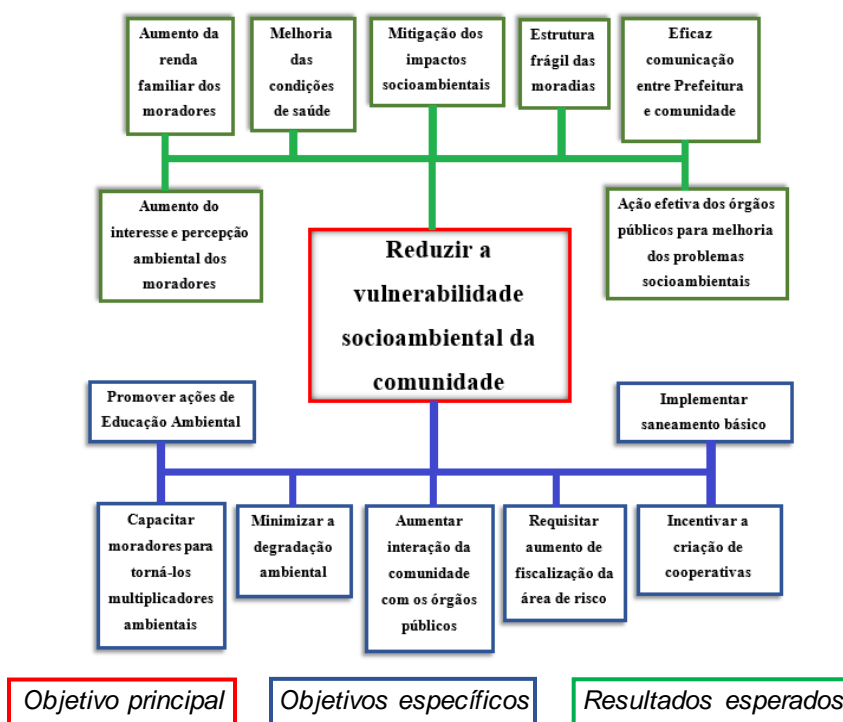
O fluxograma de problema é considerado um instrumento estruturado em forma de diagrama que permite a ordenação e hierarquização das causas e efeitos de um problema escolhido para dar início ao processo de planejamento (BROSE, 2001). Em nosso estudo, foram identificados seis principais causas e efeitos da vulnerabilidade socioambiental da comunidade (Figura 2).

Com a intenção de indicar alternativas para minimizar os impactos observados no local, foram identificados sete objetivos específicos para reduzir a vulnerabilidade socioambiental da comunidade, tais como, incentivar melhorias na comunidade, promovendo ações de Educação Ambiental e de capacitação aos moradores, bem como requerer maior responsabilidade perante os órgãos públicos para ações de melhorias de infraestrutura e saneamento básico, conforme o fluxograma de objetivos do planejamento ambiental (Figura 3).

Figura 2. Fluxograma de problema do sítio de estudo



Figura 3. Fluxograma de objetivos do sítio de estudo



A partir dos objetivos específicos citados na Figura 3, foi elaborado um plano de ação para que os resultados esperados sejam alcançados (Tabela 3). A comunidade da Vila Esperança necessita de atenção para que a vida dos moradores melhore em vários aspectos, principalmente saúde, e também para que seja possível a retomada da área que pertence à APA, assim como seus entornos, para manter essas áreas de conservação que são importantíssimas para a região.

As ações a serem executadas a partir dos objetivos específicos, atuam beneficentemente tanto ao meio ambiente, quanto à comunidade local. Para que esse planejamento ambiental se realize de maneira efetiva, se faz necessária a conscientização dos moradores e a execução das boas práticas de Educação Ambiental de maneira contínua na comunidade local. As ações propostas no presente estudo podem auxiliar no desenvolvimento de uma nova percepção dos moradores da Vila Esperança em relação à situação da área em que se encontram, possibilitando a formação de cidadãos multiplicadores de ideias e práticas ambientais que poderão, junto com as políticas públicas, contornar os problemas ocorridos dentro dessa comunidade.

**Tabela 3:** Plano de ação elaborado a partir dos objetivos específicos com seus respectivos responsáveis pela execução e prazo de conclusão das ações

<b>Objetivo específico 1: Capacitar moradores para torná-los multiplicadores ambientais</b>		
<b>Ações</b>	<b>Responsáveis</b>	<b>Prazo de conclusão</b>
Seleção de moradores interessados para atuar como multiplicadores ambientais da comunidade	Universidades	
Busca de parcerias para a capacitar os moradores interessados	Moradores, universidades e prefeitura	2 anos
Capacitação dos moradores a partir de palestras e cursos ministrados por profissionais de diversas áreas ambientais	Universidades e Prefeitura	
<b>Objetivo específico 2: Promover ações de Educação Ambiental</b>		
<b>Ações</b>	<b>Responsáveis</b>	<b>Prazo de conclusão</b>
Busca de parcerias com órgãos públicos e instituições a fim de arrecadar materiais e/ou verba para realização de oficinas junto aos moradores da comunidade	Moradores multiplicadores	
Oferta de oficinas teórico-práticas à comunidade com as seguintes temáticas: áreas de risco (desastres naturais), corpos hídricos, fauna e flora, áreas de preservação de Novo Hamburgo, separação adequada dos resíduos, doenças vinculadas à poluição	Prefeitura e universidades	5 anos
Formação de monitores ambientais dentro da escola local com orientação dos professores	Comunidade, prefeitura e universidades	
<b>Objetivo específico 3: Implementar saneamento básico</b>		
<b>Ações</b>	<b>Responsáveis</b>	<b>Prazo de conclusão</b>
Embasar por meio de estudos, a importância do saneamento básico na comunidade	Universidades	
Requerer junto à prefeitura a implantação de saneamento básico, desde a estrutura de esgoto até o recolhimento dos resíduos sólidos	Universidades, moradores e prefeitura	20 anos
<b>Objetivo específico 4: Minimizar a degradação ambiental</b>		
<b>Ações</b>	<b>Responsáveis</b>	<b>Prazo de conclusão</b>
Realizar o monitoramento da água e do solo a fim de auxiliar na melhoria das condições de vida dos moradores	Universidades e prefeitura	
Colocação de placas a fim de alertar os moradores com relação a área de risco.	Prefeitura	
Remoção das residências localizadas na área alto risco de deslizamento e realocação dos moradores para as áreas mapeadas como "espaços vazios"	Prefeitura	30 anos
Remoção dos resíduos sólidos dispostos irregularmente na comunidade para encaminhar à destinação final adequada	Prefeitura	
Construção de talude para a contenção da área de alto risco de deslizamento	Prefeitura	
<b>Objetivo específico 5: Aumentar interação da comunidade com os órgãos públicos</b>		
<b>Ações</b>	<b>Responsáveis</b>	<b>Prazo de conclusão</b>
Solicitar a atuação de órgãos públicos na comunidade	Moradores e órgãos públicos	
Estabelecer periodicidade para os encontros entre membros da comunidade e secretarias municipais	Moradores e órgãos públicos	1 ano
Definir líderes comunitários	Comunidade	
Definir as prioridades a serem discutidas e resolvidas	Moradores e órgãos públicos	
<b>Objetivo específico 6: Requisitar maior fiscalização por parte dos órgãos públicos</b>		
<b>Ações</b>	<b>Responsáveis</b>	<b>Prazo de conclusão</b>
Embasar, por meio de estudos, a importância da fiscalização de áreas de risco	Universidades	
Requerer junto à prefeitura uma ação mais eficaz de fiscalização em relação às novas moradias construídas em locais proibidos	Universidades	3 anos
<b>Objetivo específico 7: Incentivar a comunidade para criação de cooperativas</b>		
<b>Ações</b>	<b>Responsáveis</b>	<b>Prazo de conclusão</b>
Evidenciar os benefícios e lucros de uma cooperativa	Universidades e prefeitura	
Estimular a comunidade através de orientações e oficinas a criação de cooperativas de trabalho	Universidades e prefeitura	7 anos
Buscar potenciais financeadores para a criação de uma cooperativa	Órgãos públicos	



## 5. CONCLUSÃO

Os resultados do diagnóstico e planejamento ambiental identificados no sítio de estudo, podem colaborar para a mitigação da problemática proposta pelo grupo. O método ZOPP aplicado acelerou na identificação do problema, bem como proporcionou um planejamento mais objetivo. O sítio de estudo localiza-se em Áreas de Proteção Ambiental do município, o que põem em risco não só a qualidade do meio ambiente, como também a vida dos moradores dessa comunidade. Para que o planejamento seja efetivo, os objetivos do fluxograma devem ser realizados de forma contínua junto com os órgãos públicos e a população. As ações, tais como, capacitar moradores para torná-los multiplicadores ambientais, promover ações de Educação Ambiental, minimizar a degradação do ambiente, entre outras, são de grande relevância para o sucesso dos resultados esperados. Além disso, percebemos que apenas estudos não são suficientes, sendo de fundamental importância a presença ativa dos órgãos públicos e da própria comunidade, a fim de reduzir a vulnerabilidade socioambiental.

## REFERÊNCIAS

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AWWA - AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; WPCF - WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9898: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987.

BERTONE, P.; MARINHO C. Gestão de riscos e resposta a desastres naturais: A visão do planejamento. In: VI Congresso CONSAD de Gestão Pública, Brasília: p. 1-24, 2013.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1994. Resolução nº 33, de 7 de dezembro de 1994. Define estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região da Mata Atlântica do Estado do Rio Grande do Sul, visando viabilizar critérios, normas e procedimentos para o manejo, utilização racional e conservação da vegetação natural. Diário Oficial da União, Brasília, 30 dez. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res3394.html>>.

BROSE, M. O método ZOPP para planejamento e gestão de projetos. In: Metodologia participativa. Uma introdução a 29 instrumentos. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2001. p. 177-184.

CARTIER, R.; BARCELLOS, C.; HUBNER, C.; PORTO, M. F. Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental. Cadernos de Saúde Pública. V. 25, n. 12, p. 2695-2704, 2009.

COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS- CPRM. Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco e Movimento de Massas e Enchentes, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2010 Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/novo-hamburgo/panorama>>.

LADWIG, N. I.; GONÇALVES, T. M. Mapeamento de áreas de risco uma necessidade na Gestão Territorial. In: Planejamento e Gestão Territorial: Reflexões Interdisciplinares. Florianópolis: Insular, 2014, p.149-178.

LARAZZIN, L. C.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.; SOUZA, K.; PERIN, J. E.; CRUZ, A. P. Invasão Biológica por *Hovenia dulcis* Thunb. em fragmentos florestais na região do alto uruguai, Brasil. Revista Árvore. V. 39, n. 6, p. 1007-1017, 2015.

MALTA S. F.; COSTA M. S. V. P. E.; MAGRINI A. Análise da vulnerabilidade social e risco ambiental no município do Rio de Janeiro. Geo UERJ. N. 30, p. 19-34, 2017.

NOVO HAMBURGO. Lei municipal nº 397/2000, de 21 de agosto de 2000. Estabelece normas de proteção e promoção da arborização no município de Novo Hamburgo e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/n/novo-hamburgo/lei-ordinaria/2000/39/397/lei-ordinaria-n-397-2000-estabelece-normas-de-protecao-e-promocao-da-arborizacao-no-municipio-de-novo-hamburgo-e-da-outras-providencias>.

NOVO HAMBURGO. Lei Ordinária nº 1.216 de 20 de dezembro de 2004. Institui o Plano Diretor Urbanístico e Ambiental. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/n/novo-hamburgo/lei-ordinaria/2016/296/2960/lei-ordinaria-n-2960-2016-altera-os-dispositivos-que-menciona-na-lei-municipal-n-1216-2004-que-institui-o-plano-diretor-urbanistico-ambiental-pdua-do-municipio-de-novo-hamburgo>>.

PMSB - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo, 2014. Disponível em: <[http://www.prosinos.rs.gov.br/downloads/NOVO%20HAMBURGO\\_PMSB\\_rev\\_0\\_pdf.pdf](http://www.prosinos.rs.gov.br/downloads/NOVO%20HAMBURGO_PMSB_rev_0_pdf.pdf)>.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Diário Oficial do Estado Rio Grande do Sul, 21 de janeiro.

ROLNIK, R. A. Construção de uma política fundiária e de planejamento urbano para o país: avanços e desafios. In: IPEA - Políticas Sociais – Acompanhamento e Análise, 2006.

ROSA N. A. Relatório de impacto ambiental da unidade 3 da central nuclear Almirante Álvaro Alberto, 2005. Disponível em: <[http://www.eletronuclear.gov.br/Portals/0/RIMAdAngra3/06\\_diagnostico%20.html](http://www.eletronuclear.gov.br/Portals/0/RIMAdAngra3/06_diagnostico%20.html)>.

SAITO, S. M. Desastres Naturais: Conceitos Básicos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2014.

SCHUTZ M. M. L. Os bairros de Novo Hamburgo, 1 ed. Novo Hamburgo, Shutz, 2001.

SILVA, J. A. O. Percepção do risco ambiental em áreas de ocupação em Novo Hamburgo, RS. Novo Hamburgo, 96 p., 2014. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Qualidade Ambiental, Programa de Pós-graduação em Qualidade Ambiental, Universidade Feevale, Novo Hamburgo.

SILVA, V. M.; PEREIRA, M. B.; SOUZA, C. J. O. Educação para o Risco: Percepção e Representação de Risco Ambiental. Revista de Geografia – PPGE – UFJF. V. 6, n. 4, p. 387-399, 2016.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO – SNIS. 2011. Disponível em: <[http://www.prosinos.rs.gov.br/downloads/NOVO%20HAMBURGO\\_PMSB\\_rev\\_0\\_pdf.pdf](http://www.prosinos.rs.gov.br/downloads/NOVO%20HAMBURGO_PMSB_rev_0_pdf.pdf)>.