

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

GREISI ALINE DE AZEREDO

**A GEOLOGIA COMO BASE NA APLICAÇÃO DO *FRAMEWORK GEODESIGN*
PARA O PLANEJAMENTO URBANO - ESTUDO DE CASO: BLUMENAU-SC**

**Caçapava do Sul
2021**

GREISI ALINE DE AZEREDO

**A GEOLOGIA COMO BASE NA APLICAÇÃO DO *FRAMEWORK GEODESIGN*
PARA O PLANEJAMENTO URBANO - UM ESTUDO DE CASO EM BLUMENAU-
SC**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Geologia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para a obtenção do
Título de Bacharel em Geologia.

Orientadora: Cristiane Heredia Gomes
Co-Orientador: Aharon Israel Barreiro
Saldanha

**Caçapava do Sul
2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

D824g De Azeredo, Greisi Aline

A geologia como base na aplicação do Framework Geodesign
para o planejamento urbano - estudo de caso Blumenau - SC /
Greisi Aline De Azeredo.

86 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, GEOLOGIA, 2021.

"Orientação: Cristiane Heredia Gomes".

1. Geodesign. 2. Planejamento territorial. 3.
Geoprocessamento. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

GREISI ALINE DE AZEREDO

**GEOLOGIA COMO BASE NA APLICAÇÃO DO FRAMEWORK GEODESIGN PARA O
PLANEJAMENTO URBANO - UM ESTUDO DE CASO EM BLUMENAU-SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Geologia da Universidade Federal
do Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em Geologia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em:

14 de maio de 2021.

Banca examinadora:

Prof. Dra. Cristiane Heredia Gomes

Orientadora

UNIPAMPA

Prof. Dr. Marco Antonio Fontoura Hansen

UNIPAMPA

Prof. Dra. Ana Clara Mourão Moura

UFMG



Assinado eletronicamente por **CRISTIANE HEREDIA GOMES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/05/2021, às 12:06, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCO ANTONIO FONTOURA HANSEN, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/05/2021, às 14:10, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Ana Clara Mourão Moura, Usuário Externo**, em 14/05/2021, às 19:18, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0526014** e o código CRC **2B7F3B81**.

Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul

AGRADECIMENTO

Agradeço à minha família por todo suporte dado a fim de realizar este sonho de me tornar geóloga. Obrigada por todo incentivo e palavras de carinho.

Agradeço à minha orientadora Professora Dra. Cristiane e ao co-orientador Geólogo Aharon, obrigada pela confiança, pelo suporte e disponibilidade. Saibam que levo em minhas lembranças conversas, onde aprendi não somente sobre geologia, mas obtive conhecimentos para a vida.

No mesmo sentido, agradeço à Professora Dra. Ana Clara por acreditar no meu potencial e me incentivar a conhecer o *Geodesign*. Graças ao contato que tivemos, hoje obtenho uma visão mais ampla em relação à geologia. Ao Prof. Dr. Marco, agradeço pelo conhecimento atribuído, nosso convívio fez crescer ainda mais a minha admiração pelo profissional que é. Agradeço também, ao amigo e Prof. Dr. Miguel Carminatti, que sempre apoiou minhas ideias e me direcionou no caminho certo, obrigada pela sua amizade.

Um agradecimento especial a Olorum que sempre me guiou e protegeu em minha caminhada, logo, não poderia deixar de agradecer ao Babalorixá Bira. Agradeço por toda sabedoria compartilhada, e pela família caçapavana que me proporcionou, sem dúvidas tornaram meus dias mais felizes.

Agradeço, por fim, aos meus caros colegas e amigos, que me acompanharam nessa trajetória, nomeadamente Bárbara Furlan, Eduarda Pauli, Marcos Lopes, Rebeca Araújo, Bruno Campos, Gabryelle Zanon, Guilherme de Paula e Diego Ramos.

Existem pessoas que tornam nossa caminhada mais significativa devido a companhia, apoio e carinho, o que acaba por nos tornar pessoas melhores. A estes, tenho eterna gratidão.

“Todos os erros humanos são impaciência,
uma interrupção prematura de um trabalho
metódico”.

Franz Kafka

RESUMO

A ocupação da paisagem natural pelo Homem comumente ocorre de maneira desordenada e sem planejamento, o que não raras vezes é um sinônimo de futuros problemas. Portanto, planejar uma paisagem é uma ação de suma importância para otimizar recursos naturais, aproveitar melhor o solo e evitar acidentes. Nesse sentido, a Geologia é, por excelência, a ciência sem a qual tal planejamento não é possível, pois ela é quem estabelece os parâmetros do relevo e da composição do substrato rochoso, além de outros dados de natureza técnica. Então, do vínculo entre a ciência e a técnica, surge *Geodesign* como método de suporte à decisão para o planejamento da paisagem. No presente trabalho, aplicou-se a primeira iteração do procedimento em uma área pertencente ao município de Blumenau, Santa Catarina. O alvo central foi encontrar soluções socialmente desejáveis, economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis para os problemas da paisagem, objetivo que se pode definir como "futuro alternativo". Para tal, realizou-se um estudo de caso da área de interesse, e a partir disso, obteve dados cartográficos, que foram processados na plataforma de geoprocessamento ArcGis, com a utilização de ferramentas de Sistema de Informação Geográfica (SIG), gerando os mapas de representação da área. Em seguida realizou-se a análise destes dados, para posteriormente, produzir os modelos de avaliação, estes utilizados no *Workshop* de *Geodesign*, com viés geológico, como base de planejamento da área alvo. O produto gerado a partir do *workshop* foi o modelo de decisão, isto é, o planejamento territorial alternativo para a área de estudos a partir da decisão conjunta dos participantes da atividade, e aliado a isso, futuras sugestões para realização da segunda e terceira iteração do método. Observou-se que os participantes desenvolveram opiniões em relação a área ao longo do *Workshop*, e então buscaram elaborar um plano para futuros alternativos da área segundo um viés geológico. Em meio a este percurso, houve conflito de ideias e poucas se solucionaram em meio a diálogos. Assim, das vinte e uma propostas, somente cinco foram aceitas, doze classificadas como "ser reanalisadas em iterações futuras" e três rejeitadas. Em suma, verificou-se a aceitação do método por parte dos usuários, e confirmou-se ser aceitável o produto final gerado para a primeira iteração do método.

Palavras-Chave: *Geodesign*; Geoprocessamento; Planejamento Territorial; Geologia.

ABSTRACT

The occupation of the natural landscape by man usually occurs in a disorderly and unplanned manner, which is often a synonym for future problems. Therefore, planning a landscape is an extremely important action to optimize natural resources, make better use of the soil and avoid accidents. In this sense, Geology is, par excellence, the science without which such planning is not possible, since it is the one who establishes the parameters of the relief and composition of the rocky substrate, in addition to other data of a technical nature. Then, from the link between science and technique, Geodesign emerges as a method of decision support for landscape planning. In the present work, the first iteration of the procedure was applied in an area belonging to the municipality of Blumenau, Santa Catarina. The central aim was to find socially desirable, economically viable and environmentally sustainable solutions to landscape problems, an objective that can be defined as an "alternative future". To this end, a case study of the area of interest was carried out, and from that, it obtained cartographic data, which were processed on the ArcGis geoprocessing platform, using Geographic Information System (GIS) tools, generating the maps representation of the area. Then, the analysis of these data was carried out, to later produce the evaluation models, these used in the Geodesign Workshop, with a geological bias, as the planning base of the target area. The product generated from the workshop was the decision model, that is, the alternative territorial planning for the study area based on the joint decision of the activity participants, and allied to that, future suggestions for the second and third iteration of the activity. method. It was observed that the participants developed opinions in relation to the area throughout the Workshop, and then sought to develop a plan for alternative futures in the area according to a geological bias. In the midst of this journey, there was a conflict of ideas and few were resolved in the midst of dialogues. Thus, of the twenty-one proposals, only five were accepted, twelve classified as "to be re-analyzed in future iterations" and three rejected. In short, the acceptance of the method by the users was verified, and the final product generated for the first iteration of the method was confirmed to be acceptable.

Keywords: Geodesign; Geoprocessing; Territorial planning; Geology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudos.....	21
Figura 2- Contexto geológico local. Em destaque se encontra a área do estudo; Q2a: Depósitos Aluvionares; A4PP2la: Gnaiss Granulítico Luis Alves; A4PP2µbv: Unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha. Fonte: Extraído de mapa geológico da carta Joinville (IGLESIAS et al., 2011).....	24
Figura 3 - Litologia da área de estudo.....	25
Figura 4 - Os atores, a equipe de geodesign e o framework para o geodesign.	28
Figura 5 - As três iterações do Geodesign.	30
Figura 6 - A primeira iteração - POR QUE. Nesta iteração as perguntas são realizadas segundo a ordem numérica de 1 a 6, como indicam as setas verdes na figura, em movimento descendente.	31
Figura 7 - A segunda iteração: COMO. As perguntas são realizadas conforme as setas verde-escuras indicam, sentido oposto à ordem numérica, de 6 a 1.	32
Figura 8 - Terceira iteração. As perguntas ocorrem no sentido numérico, as setas verde-escuras em movimento descendente indicam o modo a ser procedido.....	33
Figura 9 - Se a decisão obtida depois de haver seguido os diagramas e um Talvez, a dimensão e a escala do estudo de geodesign podem ser modificados, e então tanto o diagrama como suas perguntas e modelos serão revisitados.....	34
Figura 10 - Plataforma brasileira de Geodesign. Exemplos de mapas temáticos que se encontram nos "Contextos".	35
Figura 11 - Painel de informações dinâmicas, de acordo com a área selecionada...	38
Figura 12 - Modelos de avaliação utilizados no Workshop.	41
Figura 13 - Modelo de Decisão final.....	42
Figura 14 - Mapa de declividade.	46
Figura 15 - Mapa de relevo e massas d'água na área.	47
Figura 16 - Modelo de avaliação Geoturismo.....	47
Figura 17 - Mapa de áreas de proteção permanente.	48
Figura 18 - Modelo de avaliação Ambiental.	49
Figura 19 - Modelo de Representação - Áreas úteis, áreas cabíveis de ocupação humana e porções críticas.	50
Figura 20 - Modelo de avaliação Uso e Ocupação do Solo.	51
Figura 21 - Modelo de avaliação Outras ideias.	52

Figura 22 - GISCOLAB com os contextos do Workshop Geodesign com viés Geológico como Base para o Planejamento de uma propriedade em Blumenau.	54
Figura 23 - Legenda padrão utilizada para os Modelos de Avaliação.	54
Figura 24 - Propostas do Grupo Geoturismo.....	55
Figura 25 - Propostas do Grupo Uso e Ocupação do Solo.	55
Figura 26 - Propostas do Grupo Ambiental.	56
Figura 27 - Utilização do Google Meet como ferramenta para realização do Workshop de forma online.....	56
Figura 28 - Produto final do Workshop composto por todas as propostas no formato polígono, dividido por grupos.	57
Figura 29 - Produto final do Workshop composto por todas as propostas no formato linhas, dividido por grupos. GT: Geoturismo. OI: Outras ideias. US: Uso e ocupação do Solo.	58
Figura 30 - Alguns comentários realizados referentes a propostas.....	58
Figura 31 - Participante realizando sua votação referente as propostas.....	59
Figura 32 - Votação das propostas.	60
Figura 33 - Votos com ressalvas.	61
Figura 34 - Produto final do Workshop composto pelas propostas aceitas, rejeitadas e propostas que devem ser discutidas novamente, no formato polígono.....	62
Figura 35 - Produto final do Workshop composto pelas propostas aceitas, rejeitadas e propostas que devem ser discutidas novamente, no formato linhas.	62
Figura 36 - Produto final do Workshop composto somente pelas propostas aceitas.	63
Figura 37 - Respostas referente à primeira pergunta.....	64
Figura 38 - Gráfico de respostas referente à segunda questão.	64
Figura 39 - Gráfico gerado a partir das respostas dos participantes à questão 3.	65
Figura 40 - Gráfico gerado a partir das respostas dos participantes à questão 4.	65
Figura 41 - Gráfico gerado a partir das respostas dos participantes à questão 5.	66
Figura 42 - Respostas referentes à sexta questão.....	66
Figura 43 - Respostas referentes a sétima questão.....	67
Figura 44 - Respostas referente a oitava questão.....	67
Figura 45 - Proposta Geoturismo Aceita – Área para praticar esportes ao ar livre. ..	68
Figura 46 - Proposta Geoturismo Aceita - Acesso à area.	69
Figura 47 - Proposta Uso e Ocupação do Solo Aceita – Contenção.....	69
Figura 48 - Interface da plataforma GISCOLAB.....	75

Figura 49 - Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Restaurante Ecológico, com comentários e apontamentos.	75
Figura 50 - Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Restaurante Ecológico, com ressalvas de votos.....	76
Figura 51 - Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Restaurante Ecológico, com o restante de ressalvas de votos.....	76
Figura 52 - Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Contenção.....	77
Figura 53 Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Centro Comercial.....	77
Figura 54 - Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Trilha para caminhada e andar de bicicleta.	78
Figura 55 - Proposta elaborada pelo Grupo Ambiental - Centro Ecológico, comentários e votos com ressalvas.....	78
Figura 56 - Proposta elaborada pelo Grupo Ambiental - Centro Ecológico, com comentários votos com ressalvas. Polígono central da foto.....	79
Figura 57 Proposta elaborada pelo Grupo Ambiental - Área destinada a Agrofloresta.	79
Figura 58 - Proposta elaborada pelo Grupo Ambiental - Área destinada a Agrofloresta.	80
Figura 59 Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Estande de tiros.....	81
Figura 60 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Acesso ao Estande de tiros (linha amarela).	81
Figura 61 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Estrada de acesso. (linha curva que percorre na direção Sul/Norte).	82
Figura 62 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Chalés ao redor da antiga cava, com comentários e votos com ressalvas.	82
Figura 63 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Chalés ao redor da antiga cava, com comentários e votos com ressalvas.	83
Figura 64 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Salão de festas e restaurante do hotel fazenda, com comentários.....	83
Figura 65 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Área de esportes e lazer, com comentários e votos com ressalvas.....	84
Figura 66 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Área de esportes e lazer, com comentários e votos com ressalvas.....	84

Figura 67 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Área que abrange o hotel fazenda, com comentários e votos com ressalvas.	85
Figura 68 - Proposta elaborada em outras ideias - Acesso a área.....	85
Figura 69 - Proposta elaborada em outras ideias - Área de recreação.	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sistemas utilizados no Workshop de Geodesign de Futuros Alternativos para o Quadrilátero Ferrífero.....	40
Quadro 2 - Sistemas utilizados no Workshop de Geodesign com viés Geológico como Base para o Planejamento de uma propriedade em Blumenau.	44

LISTA DE ABREVIATURAS

cap. – capítulo

f. – folha

p. – página

v. – volume

LISTA DE SIGLAS

APP - Área de Preservação Permanente

BIF's – Formações Ferríferas Bandadas

CGSC – Complexo Granulítico de Santa Catarina

ETL (*Extract Transform and Load*)

MDE - Modelo Digital de Elevação

NE – Nordeste

SC – Santa Catarina

SDI - *Spatial Data Infrastructure*

SHALSTAB - *Shallow Landsliding Stability Model*

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SW – Sudoeste

TTG – Tonalito-Trondhjemito-Granodiorito

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2. OBJETIVOS	19
2.1. Objetivo Geral:	19
2.2. Objetivos Específicos:	19
3. JUSTIFICATIVA	20
4 ÁREA DE ESTUDO	20
4.1 Localização	20
4.2 Geologia regional	21
4.3 Geologia local	23
5 REFERENCIAL TEÓRICO	25
5.1 Referencial teórico: <i>Framework Geodesign</i> por Carl Steinitz	27
5.2 Plataforma brasileira do <i>Geodesign</i> – GISCOLAB	35
5.3 Referencial teórico - Trabalhos anteriores aplicados	38
5.3.1 O <i>Framework Geodesign</i> aplicado ao Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais/Brasil): a Geologia como base de planejamento de futuros alternativos para o Quadrilátero Ferrífero	39
6 MATERIAIS E MÉTODOS	42
7 DESENVOLVIMENTO	44
7.1 Pré- <i>Workshop</i> de <i>Geodesign</i>	44
7.1.1 Caracterização dos sistemas	44
7.1.2 Modelos de Representação, Processo e Avaliação	45
7.1.2.1 Geoturismo	45
7.1.2.2 Áreas de conservação ambiental	48
7.1.2.3 Uso e ocupação do solo	49
7.1.2.4. Outras ideias	51
7.1.3 Processo em Paralelo ao Pré- <i>Workshop</i> de <i>Geodesign</i>	52
7.2 O <i>Workshop</i> de <i>Geodesign</i>	53
7.3 Pós- <i>Workshop</i> de <i>Geodesign</i>	63
8 RESULTADOS	68
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	73
APÊNCIDE I – PROPOSTAS NO GISCOLAB	75

1 INTRODUÇÃO

À medida em que sociedades espalhadas pelos diferentes continentes conscientizam-se acerca dos impactos cumulativos que suas atividades econômicas exercem sobre os biomas, o clima, as águas e os solos, ocorrerão, gradativamente, maiores pressões de bases populares sobre os governos. Isto para que estes integrem respostas e contramedidas eficazes que respondam aos anseios sobre um meio ambiente ecologicamente equilibrado e que não ofereça riscos às gerações futuras.

Para responder a estes desafios, que já são constantemente debatidos atualmente, torna-se necessário um consenso geral sobre metodologias cientificamente embasadas, capazes de implementar formas de administrar os processos de planejamento e projetos de mudanças. Metodologias voltadas especificamente para os centros urbanos, lugares estes responsáveis por abrigar atualmente grandes concentrações populacionais, que são suscetíveis aos impactos diretos de suas ações, tanto como em aumento demográfico ou em matérias relacionadas a degradações ambientais.

O campo de trabalho na Geologia é amplo, muitas empresas criam setores de especialização, nos quais os geólogos e outros profissionais desenvolvem projetos para o uso e transformação do território, intentando o melhor local para ações de desenvolvimento, manutenção e proteção. Contudo, ainda é considerada uma inovação para este setor da produção e da ciência, a prática de projetos segundo a lógica do *Geodesign* (CASAGRANDE 2018).

O *Geodesign* possibilita a elaboração de ideias, na qual os diferentes olhares e valores são colocados em uma mesma mesa de propostas, compartilhando opiniões. Os participantes, sendo de diferentes esferas da sociedade com ideias e valores distintos, possuem a oportunidade de comparar suas propostas com as dos demais, e assim, constroem de forma conjunta, novas propostas que são resultados de valores coletivos. Em outras palavras, o *Geodesign* é participativo, e conta com a ajuda da sociedade para moldá-lo, uma vez que parte do princípio que aqueles que são diretamente afetados por suas ações, dentro de suas competências técnicas, podem participar de sua construção (Steinitz, 2012). Logo, o *Geodesign* expõe uma nova forma de pensar e agir para agentes transformadores de paisagem, incluindo

geólogos, que podem vir a atuar em projetos com esta finalidade, visando o interesse coletivo.

Neste sentido, busca-se discutir as potencialidades do *Geodesign* para a caracterização de conflitos de interesse na gestão da paisagem com base na geologia. Para isto, considerou-se temáticas principais para uma investigação do ponto de vista geológico, gerando um *workshop* que favoreça as diversas perspectivas que um geólogo produz sobre um território. Casagrande (2018), sugere que essas temáticas partem de princípios de potencialidades, valores e conflitos de interesses. Assim, as abordagens escolhidas para este trabalho constituem quatro sistemas para a atividade, sendo que estas, devem favorecer os estudos do papel da Geologia no planejamento. Com base nisso, e em conjunto com o *Geodesign*, buscou-se realizar a primeira iteração do *Framework Geodesign*.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral:

Neste trabalho será descrita a implementação da primeira iteração *Framework Geodesign*, demonstrando variáveis relevantes a serem tomadas em consideração do ponto de vista das Geociências, ao construir mapas temáticos com diferentes olhares geológicos, que é um percurso completo por modelos que caracterizam a área e favorecem a construção de propostas para os seus futuros alternativos.

2.2. Objetivos Específicos:

- Aplicar a primeira iteração do método "*Geodesign*" ao planejamento de uma área do município de Blumenau-SC.
- Apresentar opções de como pode ser feito uso da área de estudo, de forma a beneficiar a comunidade blumenauense.
- Produzir um *workshop* que venha a favorecer os diferentes olhares que um geólogo compõe sobre um território, na busca de favorecer estudos do papel da Geologia no planejamento territorial.

3. JUSTIFICATIVA

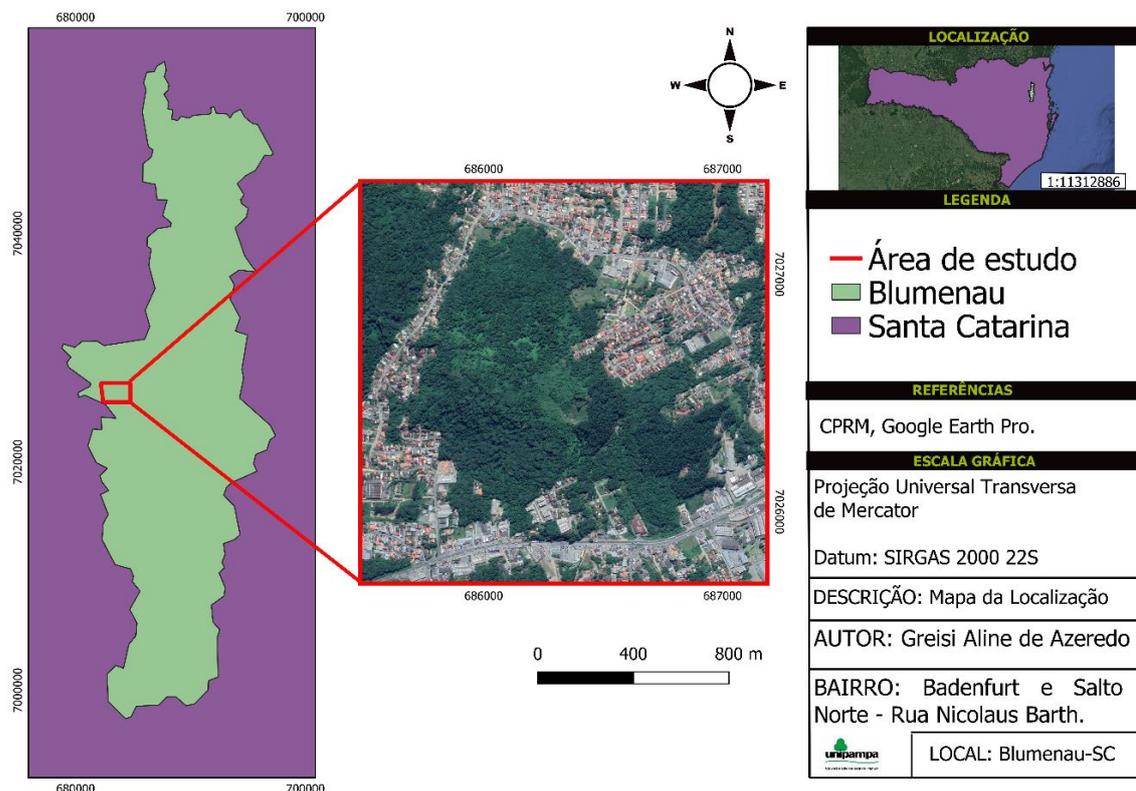
A área de estudos já foi alvo de exploração mineral no município de Blumenau-SC e apresenta áreas de preservação permanente, sendo que atualmente busca-se uma nova forma de usufruir do espaço. O terreno possui uma boa localização, possível local de expansão para o município, isso acaba gerando interesses de ordem econômica muitas vezes conflitantes com aqueles de preservação ambiental dos ecossistemas, das paisagens e da própria vida humana. Nesse sentido, o estudo de caso favorece a ampla discussão sobre o potencial do *Geodesign* para o setor de planejamento da paisagem, especialmente porque as paisagens não costumam ser diretamente afetadas pelos empreendimentos de exploração dos recursos, sendo, portanto, viável um planejamento efetivo e eficiente, tanto em atividades futuras como em atividades presentes.

4 ÁREA DE ESTUDO

4.1 Localização

A área de estudo situa-se na rua Nicolaus Barth, na divisa entre os bairros Badenfurt e Salto do Norte, no município de Blumenau/SC. O acesso ao local, a partir do centro urbano de Blumenau, se dá depois de 800 metros a partir do Trevo Celeiro do Vale (Figura 1). O município de Blumenau se localiza a aproximadamente 140 km a noroeste da capital Florianópolis, sendo que, o acesso pode ser realizado a partir da Capital pela BR 101 até a intersecção com a BR 470 em Navegantes, e utilizar a saída 112B via BR-101, e se dirigir ao destino em questão, centro de Blumenau.

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudos.



Fonte: elaborado pela autora com base em dados da CPRM, Google Earth Pro e OpenStreetmap.

4.2 Geologia regional

A área de estudo está localizada tectonicamente na Província Estrutural Mantiqueira. De Almeida et al. (1977, 1981) definem a Província Mantiqueira como uma faixa de direção NE-SW, paralela à costa sudeste e sul do Brasil, com aproximadamente 3.000 km de comprimento, estendendo-se da Bahia (Brasil) até o Uruguai. Conforme Heilbron & Pedrosa-Soares (2004), a província pertence a um sistema orogênico Neoproterozóico que integra os orógenos Araçuaí, Ribeira, Dom Feliciano, São Gabriel e a zona de interferência entre os orógenos Brasília e Ribeira. Sua formação ocorre durante o fechamento do supercontinente Gondwana.

Em sua porção sul esta província é caracterizada por núcleos cristalinos, com idades entre o Arqueano e Paleoproterozóico (HARTMANN et al., 2000), sendo o caso do Complexo Granulítico Santa Catarina. Conforme Bizzi et al.,

(2003), estas paleounidades arqueanas foram arcos insulares primitivos, do tipo TTG, responsáveis por desenvolver crosta diferenciada menos densa, formando assim, os primeiros microcontinentes, os quais serviriam de centros de nucleação. O Complexo Granulítico Santa Catarina (Luís Alves), pertence ao segundo episódio de acreção (ca 2.7 Ga). Desta forma, a evolução tectônica da Plataforma Sul Americana, encontra na Província Mantiqueira episódios sucessivos de acreção e retrabalhamento crustal (HARTMANN et al., 2000).

A compartimentação tectônica do sul e sudeste brasileiro é representada pelas seguintes unidades, de acordo com BASEI (1985): Porção sul do Cinturão Ribeira, Terrenos Granulito-Migmatíticos, Cinturão Dom Feliciano e a Bacia do Paraná. Na área do estudo, de maneira regional, destacam-se os Terrenos Granulito-Migmatíticos.

Os Terrenos Granulito-Migmatíticos são constituídos, em grande parte, por rochas de alto a médio grau metamórfico e são aflorantes no Cinturão Dom Feliciano, em Santa Catarina (BASEI, 1985). Conforme Barreiro (2020), podem ser agrupadas em unidades maiores: O Maciço Marginal de Curitiba e o Cráton Rio de La Plata, sendo este segundo próximo a área de estudo, e geologicamente pouco afetado pelos eventos de orogenia brasileiro (BASEI, 1985). O Cráton Rio de La Plata recebeu esta denominação por representar antigos terrenos arqueanos a proterozóicos, que não foram afetados pela superimposição termo-tectônica brasileira e que serviram como um antepaís para a orogenia do Cinturão Dom Feliciano (FRAGOSO-CESAR, 1980). BASEI (1985) ressalta que os requisitos para um cráton são perfeitamente observados em Santa Catarina, que, estando em contato com litologias do cinturão brasileiro, não foi afetado pelos episódios de aquecimento e tão pouco foi afetado pelas rochas granitóides desse ciclo, possuindo, assim, um comportamento típico de Maciço Marginal. Desta maneira, Barreiro (2020) explana que os Terrenos Granulito-Migmatíticos apresentariam uma intensa migmatização brasileira em sua porção norte, que diminuiria para sul, onde em Santa Catarina, essa migmatização seria inexistente na região limítrofe ao Cinturão Dom Feliciano (BASEI, 1985).

O Cráton Rio de La Plata, em Santa Catarina, é classificado por alguns autores como Cráton Luis Alves (BASEI, 1985; BASEI, 2000), havendo ainda na literatura uma falta de consenso se realmente esta porção deveria ser segmentada por representar um microcontinente diferente do Cráton Rio de La Plata

(BARREIRO, 2020). Para este trabalho, a última denominação será preservada, de forma a evitar confusões em nomenclaturas que ainda são comuns nas Geociências.

4.3 Geologia local

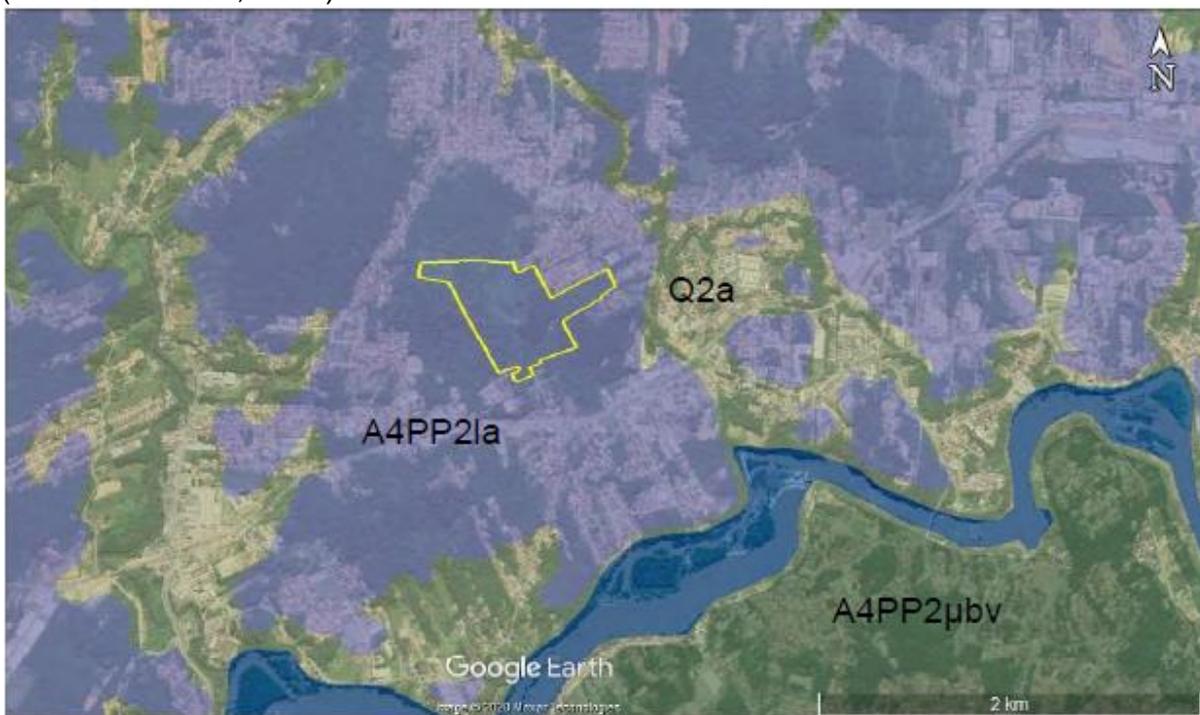
O Complexo Granulítico de Santa Catarina (CGSC) constitui o núcleo Neoarqueano a Paleoproterozóico da Microplaca Luis Alves, situado entre o bloco Paranaçu, Microplaca Curitiba e o Cinturão Dom Feliciano, sendo que, suas fronteiras são estabelecidas por grandes zonas de cisalhamento (Hartmann et al., 1979). Este complexo metamórfico não foi afetado pelos eventos termo-tectônicos da orogenia do Ciclo Brasileiro, caracterizando-o como indeformado internamente, embora, apresente intrusões pontuais de granitóides Neoproterozóicos relacionados a este Ciclo (Hartmann et al., 1979).

O CGSC é composto, predominantemente, por uma associação de rochas gnáissicas de origem orto e parametamórfica, com predominância de ortognaisses, tendo em vista que, na fração dos protólitos sedimentares, ocorre associações de gnaisses peraluminosos, kinzigitos, rochas calciossilicatadas,, BIF's e fuchsite quartzitos (Hartmann et al., 1979). Estes paragnaisses são justapostos a ortognaisses enderbíticos, trondhjemíticos e charno-enderbíticos, recortados por rochas que variam entre termos granodioríticos a sienograníticos (Hartmann et al., 1979). Inseridos neste complexo, incluem-se os gnaisses granulíticos Luís Alves e os ortognaisses Pomerode. Barreiro (2020) descreveu os gnaisses granulíticos Luís Alves como um núcleo gnáissico-granulítico indiferenciado do Complexo Granulítico de Santa Catarina, possuindo vários litotipos indiferenciados em um mapeamento de 1:250000. Inglesias (2011) descreve em suas palavras, que nesta unidade também estão:

“inclusos os gnaisses com bandamento gnáissico marcante, com bandamento centimétrico a decimétrico, com intercalações de bandas máficas, intermediárias e quartzo-feldspáticas, apresentando bandamento milimétrico por segregação de minerais máficos (piroxênios, anfibólios e biotita) e félsicos (quartzo, plagioclásio e subordinadamente K-feldspato) em gnaisses intermediários. Mostram grau variado de

recristalização, apresentando desde texturas ígneas reliquiárias até textura granoblástica poligonal granulítica. Estão presentes também enclaves máficos-ultramáficos com formas subangulosas a arredondadas e granulação fina a grossa”.

Figura 2- Contexto geológico local. Em destaque se encontra a área do estudo; Q2a: Depósitos Aluvionares; A4PP2la: Gnaiss Granulítico Luis Alves; A4PP2 μ bv: Unidade Máfica-Ultramáfica Barra Velha. Fonte: Extraído de mapa geológico da carta Joinville (IGLESIAS et al., 2011)



Fonte: Barreiro, 2020.

Iglesias *et al.* (2011) argumenta no relatório da Folha Joinville, que Fornari et al. (1998) descreveu esta unidade como uma Associação Enderbítica (enderbito, charno-enderbito). Esta unidade é constituída por rochas mesocráticas de coloração variando entre cinza escuro a esverdeado, mineralogicamente constituída por plagioclásios (andesina), quartzo, ortopiroxênio (hiperstênio) e clinopiroxênio (augita) (figura 3). Estes gnaisses encontram-se associados a granada-gnaisses, formando agregados de gnaisses trondhjemiticos e anfibolitos (IGLESIAS et al., 2011).

Figura 3 - Litologia da área de estudo.



Fonte: Adaptado de Barreiro (2020).

5 REFERENCIAL TEÓRICO

O termo *Geodesign* é composto de duas estruturas vocabulares muito conhecidas nas Ciências Sociais aplicadas e nas Ciências Exatas e da Terra: *Geo+Design* (FONSECA, 2015). O termo *Geo* faz referência ao contexto geográfico, levando em conta as características do local, os processos geomorfológicos que ocorrem na superfície, hidrológicos, ecológicos e geológicos (CASAGRANDE, 2018). Nas Ciências Geográficas, o termo está ligado ao conceito de espaço geográfico, porém, não há na Geografia um consenso sobre a definição do que seria o espaço geográfico, sendo assim, neste trabalho será adotada a definição de Santos (1996), onde *“o espaço geográfico é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá.”*

A palavra *design* tem origem na língua inglesa, na qual se refere tanto a ideia de plano, desígnio, intenção, quanto à de configuração, arranjo e estrutura. Conforme Cardoso (2008), “a origem mais remota da palavra está no latim *designare*, verbo que abrange ambos os sentidos, o de *designar* e o de *desenhar*”, o que gera uma certa ambiguidade do ponto de vista etimológico “entre um aspecto abstrato de *conceber/projetar/atribuir* e outro concreto de *registrar/configurar/formar*”, e conclui dizendo que o *design* opera a junção desses dois níveis, atribuindo forma material a conceitos intelectuais, portanto, trata-se de uma atividade que gera projetos, no sentido objetivo de planos, esboços ou modelos.

Para Moura (2009, p. 118), *design* significa:

“... ter e desenvolver um plano, um projeto, significa designar. É trabalhar com a intenção, com o cenário futuro, executando a concepção e o planejamento daquilo que virá a existir. Criar, desenvolver, implantar um projeto – o design – significa pesquisar e trabalhar com referências culturais e estéticas, com o conceito da proposta. É lidar com a forma, com o feitio, com a configuração, a elaboração, o desenvolvimento e o acompanhamento do projeto”.

A definição de Moura (2009) percorre no sentido da expressão *Geodesing* defendida por Steinitz (2012) como “uma palavra inventada, um termo muito útil para descrever uma atividade que não é o território de qualquer profissão singular de *design*, ciências geográficas ou tecnologia”, mas sim da sobreposição do conhecimento desses profissionais que estão envolvidos diretamente com a área de estudo.

A palavra *design*, de acordo com Lawson (2011), é traduzida como o verbo “projetar” e empregada no cotidiano, mas para cada grupo de profissionais, pesquisadores e ou atores sociais que a utilizam. Conforme o autor, é considerável destacar que existe o verbo projetar e o substantivo projeto, podendo se referir tanto ao produto final quanto a um processo de criação.

Para Miller (2012), *design* é considerado o primeiro pensamento (*insight*), é a constatação de uma oportunidade, é a capacidade de ordem em meio ao caos. Para o mesmo autor, o substantivo *design* pode ser relacionado a um objeto ou entidade, enquanto o verbo refere-se à lógica de pensamento ou uma sequência de atividades e processos.

Dangermond (2010) discorre sobre o termo como:

“GeoDesign empresta conceitos de arquitetura paisagística, estudos ambientais, geografia, planejamento, estudos regenerativos e estudos integrativos. Muito parecido com o GIS e o planejamento ambiental antes dele, o GeoDesign tem uma abordagem interdisciplinar e sinérgica para resolver problemas críticos e otimizar a localização, orientação e recursos de projetos em escala local e global”.

Nesse contexto, nota-se que *Geodesign* é uma iniciativa inovadora para abordar problemáticas ligadas ao planejamento territorial, tanto ambiental como urbano, tanto local como regional, e por isso deve ser utilizada em questões multidisciplinares (CASAGRANDE, 2018), visando sempre a interação das diversas esferas da sociedade.

5.1 Referencial teórico: *Framework Geodesign* por Carl Steinitz

Steinitz (2012), estabeleceu o *Geodesign* a partir da proposição de um *framework*, que se define a uma combinação de técnicas, capaz de variar e proceder-se diante da problemática a ser enfrentada. Logo, utiliza-se o termo “*Framework do Geodesign*” e não “*Metodologia de Geodesign*”, (CASAGRANDE, 2018).

Dangermond (2010), refere-se ao *Framework Geodesign* com uma visão voltada mais a resolver problemas ambientais e territoriais, definindo-o como:

“..um modelo de mudança de paisagem que permite a concepção de futuros alternativos. Esses projetos alternativos podem então ser avaliados em termos de seu impacto no ambiente natural, bem como sua utilidade para a população humana, e o futuro alternativo que é projetado para atingir o melhor equilíbrio pode então ser selecionado para implementação”.

Nas palavras de Steinitz (2012):

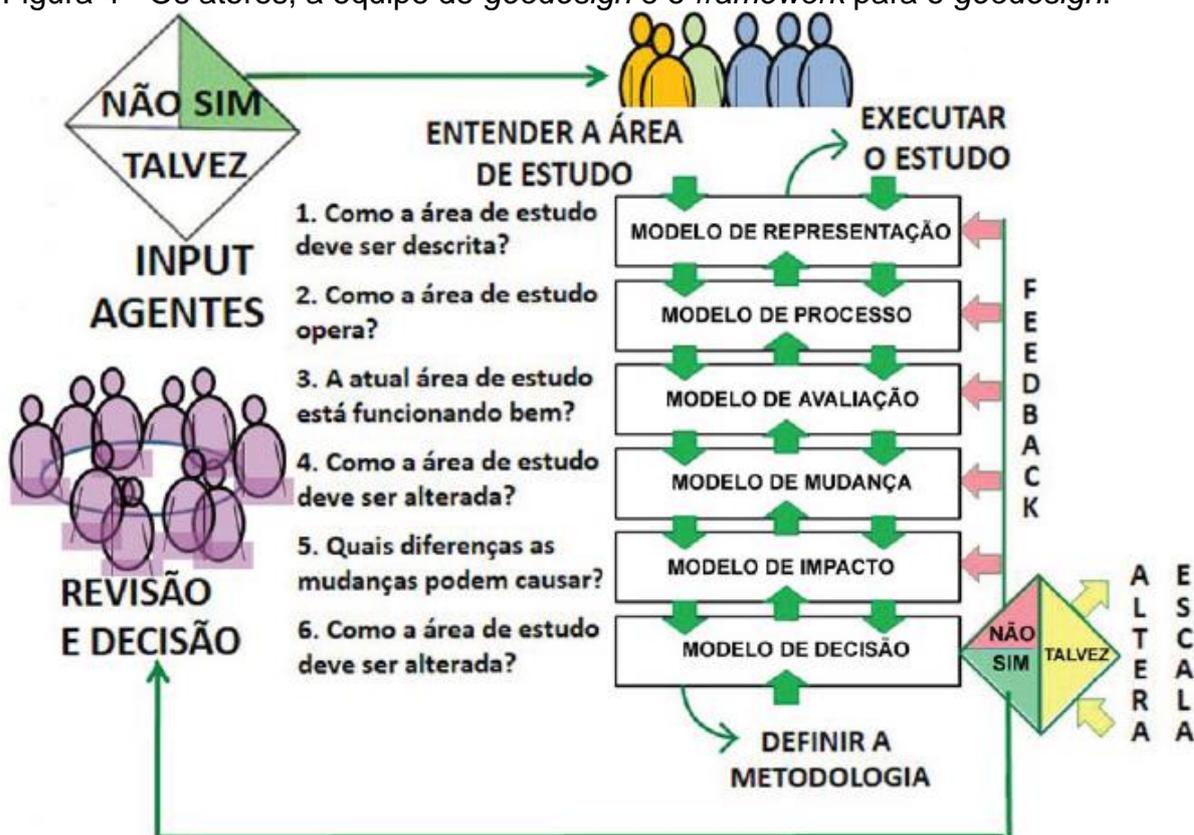
“O geodesign é baseado e formado por um conjunto de questões e métodos necessários para resolver grandes, complicados e significativos problemas de design, em diversas escalas geográficas, variando de um bairro para uma cidade, uma paisagem ou bacia hidrográfica”

Para a prática de *Geodesign*, se requer a colaboração entre profissões de projeto do ambiente, ciências geográficas, tecnologias da informação e as pessoas do lugar (STEINITZ, 2012), sendo estes, os quatro grupos essenciais de pessoas necessárias para essa colaboração, juntos eles compreendem a equipe de *geodesign*, sendo que:

- *Pessoas do lugar: um grupo que muda em função da área geográfica de estudo. Essas pessoas têm algumas funções essenciais: precisam e requerem que o estudo em geodesign seja feito, contribuem com inputs para o estudo, e revisam e tomam as decisões finais em relação a o que, onde e como as mudanças deveriam ser feitas no contexto geográfico do estudo.*
- *Cientistas da geografia humana e ambiental: geógrafos, profissionais de hidrologia, ecologistas, alguns economistas, alguns sociólogos, etc.;*
- *Profissionais de projeto do ambiente: arquitetos, planejadores, designers urbanos, arquitetos da paisagem, engenheiros civis, banqueiros, advogados;*
- *Tecnólogos (STEINITZ, 2012).*

Com a equipe técnica gerada, inicia-se os questionamentos iniciais presentes na primeira iteração (figura 4).

Figura 4 - Os atores, a equipe de *geodesign* e o *framework* para o *geodesign*.



Fonte: Steinitz (2016)

A resolução de cada questão diz respeito a um dos seis modelos propostos por Steinitz (2012), sendo que após solucionadas se inicia o processo de produção destes modelos, onde Casagrande (2018) os define como:

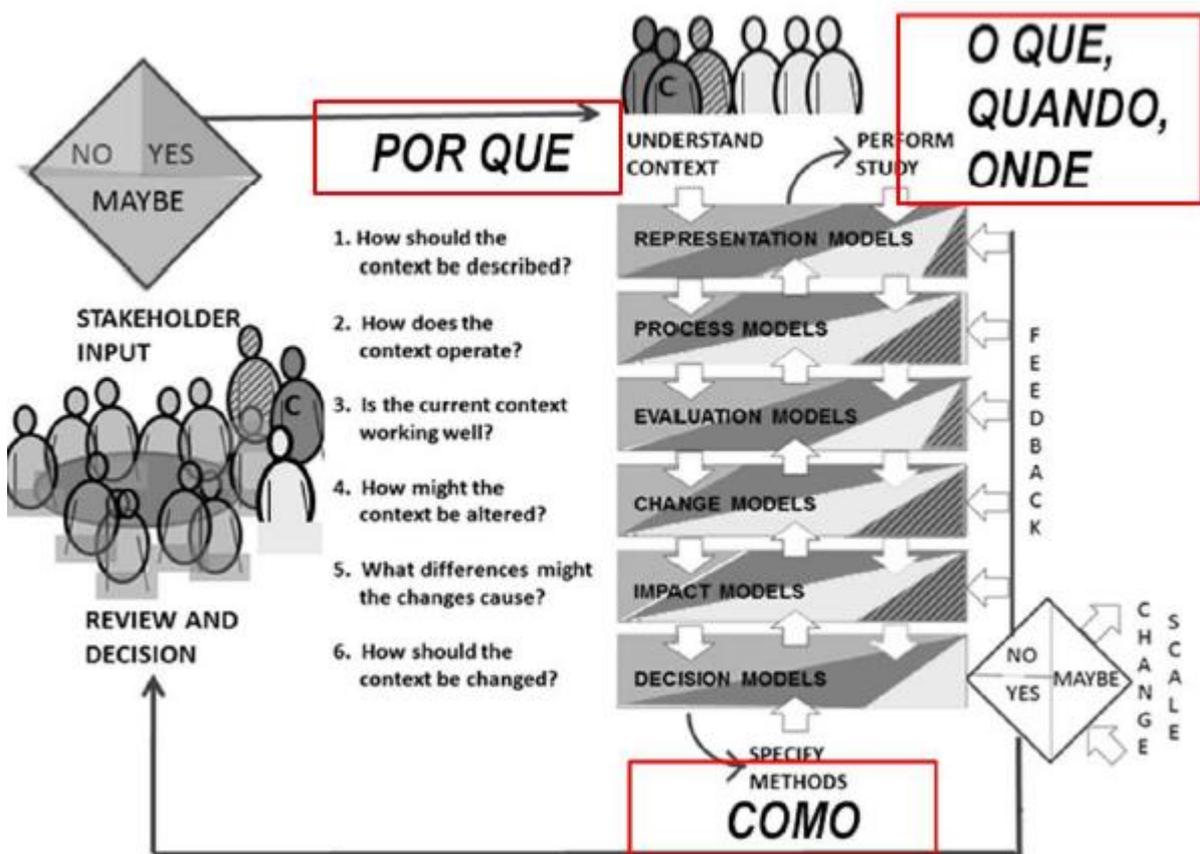
- O Modelo de Representação (referente a questão 1), é formado pela identificação dos atributos principais da área de estudo, interpretadas nas variáveis mapeadas e na produção do banco de dados iniciais. Como exemplo, podem ser apontados o limite da área, recursos minerais, recursos hídricos, áreas urbanas, entre outros. Resumidamente, esse modelo produz dados iniciais.
- O Modelo de Processo (referente a questão 2), depende dos dados gerados no modelo de representação e constitui o arranjo territorial dos fenômenos e ocorrências. Ele exprime o processo territorial das variáveis componentes principais. Possibilita a compreensão de como a dinâmica local atua e quais são os processos que transcorrem na área de trabalho, modificando dados em informação.
- O Modelo de Avaliação (referente a questão 3), tem como finalidade observar e julgar como está funcionando a área de estudo, produzindo avaliações de adequabilidade e vulnerabilidade. Pode ser constituído pela associação de modelos de processos, categorizado de positivo ou negativo de acordo com um motivo de investigação. Esse modelo transforma informação em conhecimento.
- O Modelo de Mudança (referente a questão 4), verifica o que pode ser modificado na área de estudo, ponderando desde questões de legislação e políticas públicas até a própria morfologia física do local. Esse modelo tem como base em sua concepção a reflexão das condições atuais e futuras da área de trabalho, simulando propostas de mudança em diversas perspectivas da área. São produzidos dados, mas nessa etapa eles são relativos a propostas de intervenção, sejam elas projetos ou políticas.
- O Modelo de Impacto (referente a questão 5), examina os efeitos das futuras propostas geradas na fase de Modelo de Mudança. Analisa-se como tais mudanças podem afetar a área de estudo, averiguando se os resultados podem solucionar os conflitos anteriores ou se criariam novos conflitos, independentemente de serem conflitos antrópicos ou naturais. Esse modelo converte dados em informação, pois parte dos dados manifestados no estágio

de mudança calcula os impactos a serem gerados, gerando informação sobre os efeitos dos projetos e das políticas.

- Modelo de Decisão (referente a questão 6), no qual as decisões são feitas com base no conhecimento pessoal, cultural e institucional de quem por elas optar. O produto final é fruto de dinâmicas que ocorrem em um workshop e em suas etapas subsequentes, pois a proposta é construída de forma coletiva.

Cada uma das seis questões é apresentada três vezes em roteiro denominado “iterações” (figura 5). Na primeira iteração são apresentadas as perguntas de POR QUE para o projeto. Na segunda iteração, as seis questões são feitas em ordem reversa de 6 para 1, para identificar e definir os métodos de estudo, e atender as perguntas de COMO. E na terceira iteração, elas são feitas novamente na ordem original de 1 para 6, para chegar a decisões finais sobre o estudo, O QUE, ONDE e QUANDO (Steinitz, 2012).

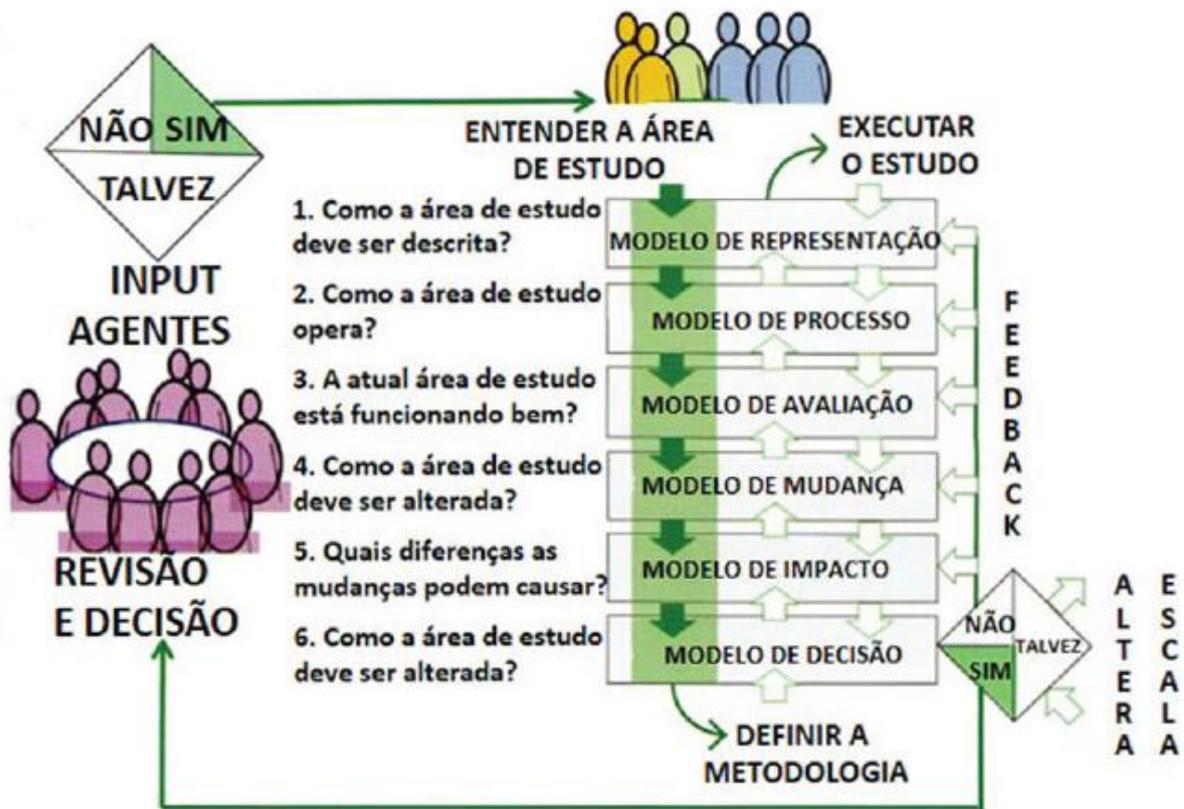
Figura 5 - As três iterações do *Geodesign*.



Fonte: Steinitz, 2012.

O objetivo da primeira iteração é entender a área de estudo geográfica e o escopo do estudo Steinitz (2012) na intenção de responder POR QUE deve ser realizado (figura 6). A proposta é a primeira rodada de trabalho resultar em conhecimento sobre a área, suas características principais, seus potenciais e vulnerabilidades, como as pessoas entendem as questões existentes, o que elas pensam que poderia ser proposto e a construção de uma compreensão comum, (Casagrande, 2018).

Figura 6 - A primeira iteração - POR QUE. Nesta iteração as perguntas são realizadas segundo a ordem numérica de 1 a 6, como indicam as setas verdes na figura, em movimento descendente.

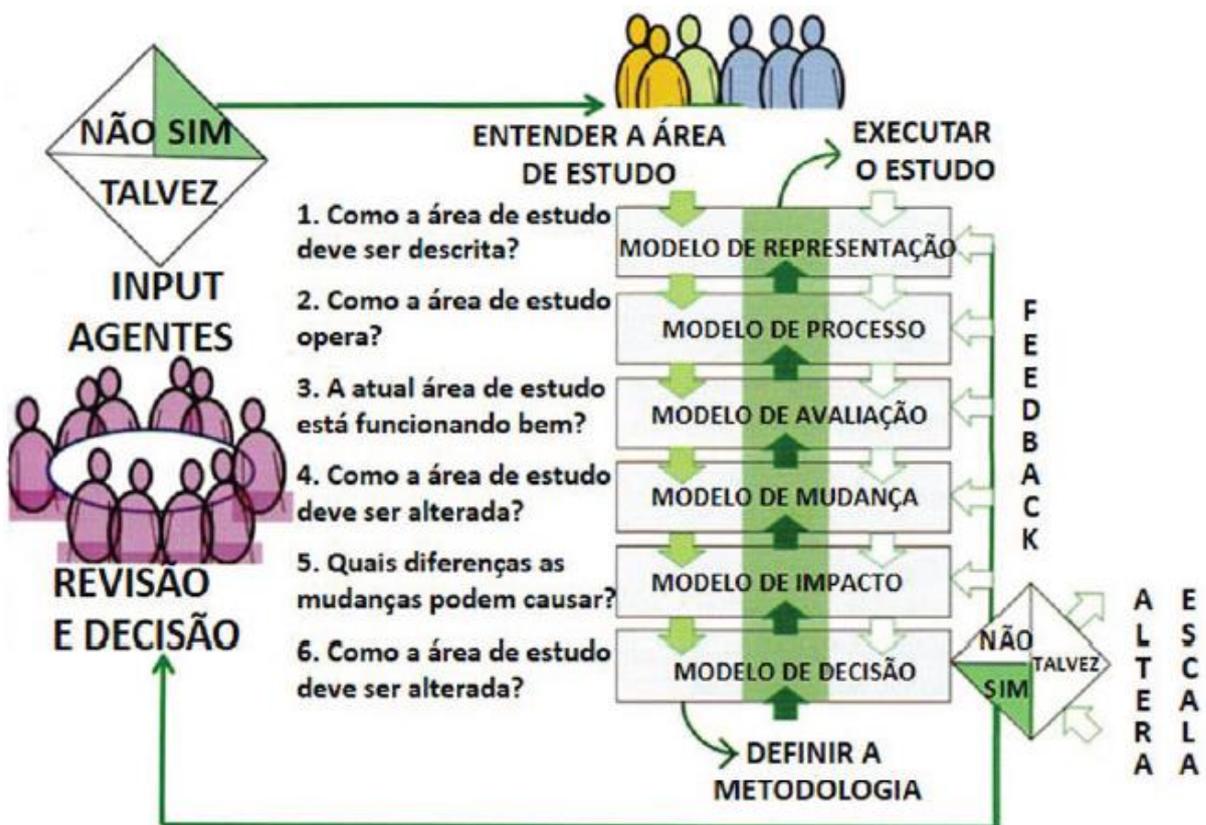


Fonte: Steinitz (2016)

Ao finalizar a primeira iteração, deve-se considerar todo o processo e definir quais alterações devem ser realizadas. O propósito da segunda iteração é estabelecer e optar quais métodos serão estudados, operando de forma inversa à primeira iteração (figura 7). Steinitz (2012), justifica este formato dizendo que “Essa inversão na sequência regular de conduzir o estudo é crucial para projetar um conjunto de métodos potencialmente úteis. Dessa forma, o geodesign passa a ser guiado por decisão em vez de dados”.

A segunda iteração acaba gerando uma reavaliação no processo anterior, podendo gerar mudanças na etapa de decisão de sistemas, de escolhas de variáveis componentes principais, como na forma de revisão de mapeamento dos processos sobre o território, nas escolhas de outras formas de mudança desse e na nova forma de julgar os impactos que serão causados (Casagrande, 2018). Assim, uma segunda iteração desempenha a função de apurar e ajustar a metodologia da primeira iteração, respondendo “COMO” o estudo pode ser executado da melhor maneira.

Figura 7 - A segunda iteração: COMO. As perguntas são realizadas conforme as setas verde-escuras indicam, sentido oposto à ordem numérica, de 6 a 1.



Fonte: Carl Steinitz (2016)

A terceira iteração opta pelas reavaliações e ajustes metodológicos elaborados na segunda iteração e produz um *workshop* colaborativo, sendo que a criação final será um *design* ou possíveis *designs*, integrado por projetos e políticas referente às futuras alternativas para um território. Nesse terceiro estágio, o *framework* é novamente usado do início para o fim, das questões 1 a 6 (figura 8), através de modelos de representação, processo, avaliação, mudança, impacto e decisão (Steinitz, 2012). O produto da terceira iteração responde a “O QUE”, “ONDE” e “QUANDO” têm de suceder as mudanças e como virá a ser os futuros alternativos. A

intenção dessa última interação é gerar um produto final, quando uma ou mais decisões serão tomadas (Casagrande, 2018).

Figura 8 - Terceira iteração. As perguntas ocorrem no sentido numérico, as setas verde-escuras em movimento descendente indicam o modo a ser procedido.



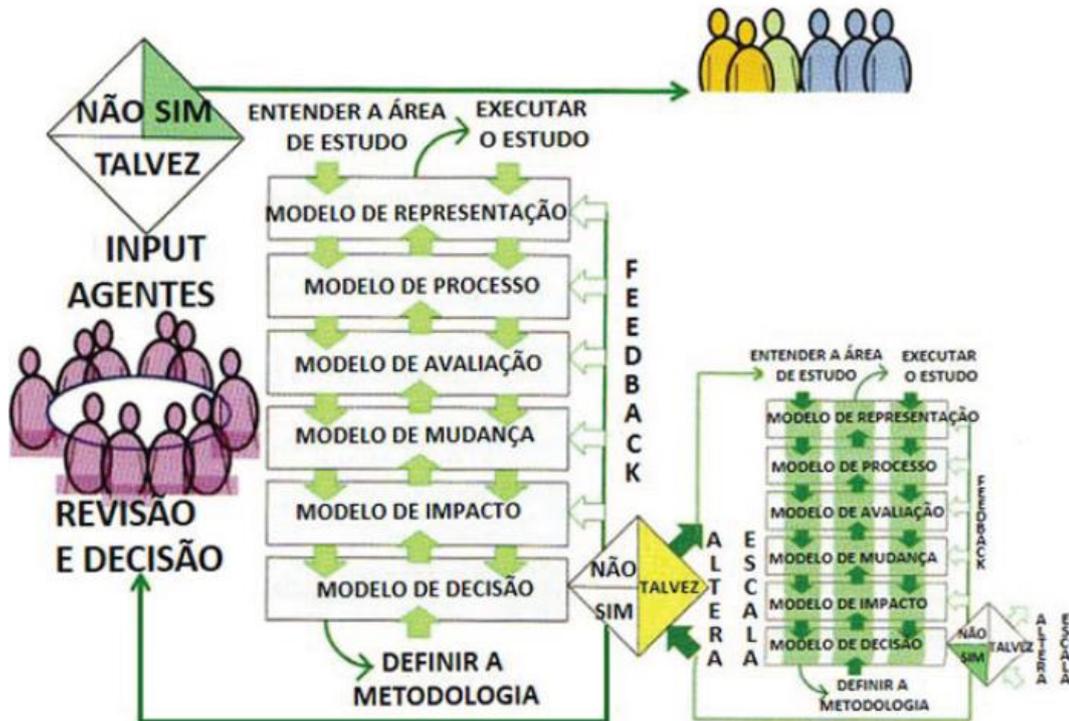
Fonte: Steinitz (2016)

Nas três iterações, é necessário passar por todos os modelos e adquirir a opinião dos representantes da sociedade, de forma que as conclusões parciais e finais serão classificadas em três respostas: Sim, Não ou Talvez. Com isso, se pode construir um plano de forma coletiva.

Se a proposta é avaliada como “não”, o resultado não agradou a equipe técnica, e se faz necessário que o estudo passe por novas iterações, pois possivelmente não vai responder às necessidades dos tomadores de decisão. Se, logo que o *framework* for percorrido, e a proposta é avaliada como “sim”, o estudo ou projeto desenvolvido já está pronto, ou seja, foi satisfatório. E, se considerada como “talvez”, o resultado foi satisfatório, porém, com correções/alterações necessárias (figura 9). Na circunstância do parecer “talvez”, pode-se aplicar um novo ciclo de iterações na busca de sanar as imprecisões do primeiro ciclo, sendo que as causas dessas inconsistências podem ter origem na escala do planejamento, o tempo estimado, entre outros. Steinitz (2012)

esclarece que neste caso, o estudo vai novamente prosseguir através das seis questões do *framework* e continuar até que a equipe do *geodesign* chegue a uma decisão positiva (Sim).

Figura 9 - Se a decisão obtida depois de haver seguido os diagramas e um Talvez, a dimensão e a escala do estudo de *geodesign* podem ser modificados, e então tanto o diagrama como suas perguntas e modelos serão revisitados.



Fonte: Steinitz (2016)

De acordo com Rivero et al. (2015), o que torna o *geodesign* fundamentalmente diferente do processo de *design* tradicional é o fluxo de trabalho ou o processo de criação de um *design*. A capacidade de projetar de forma colaborativa, medir os impactos dessa criação conforme se avança e implementar uma plataforma de colaboração e comunicação. Tudo isso forma a base do fluxo de trabalho do *geodesign*. Iteração rápida e ciclos de projeto rápidos, também, são formas nas quais o fluxo de trabalho de *geodesign* difere significativamente de um tradicional.

O *Framework Geodesign* possibilita que os profissionais e os participantes envolvidos entendam cada resultante das escolhas cometidas, de modo que cada participante tem a oportunidade de construir uma opinião, e não apenas fazer valer a sua vontade. Outro ponto de vista proporcionado pelo *geodesign* é fazer com que, os participantes do projeto atuem em modo de integração de conhecimentos e

pensamentos para que se chegue a um produto final realístico e que se possa dar suporte à criação de um futuro alternativo para a área de estudo.

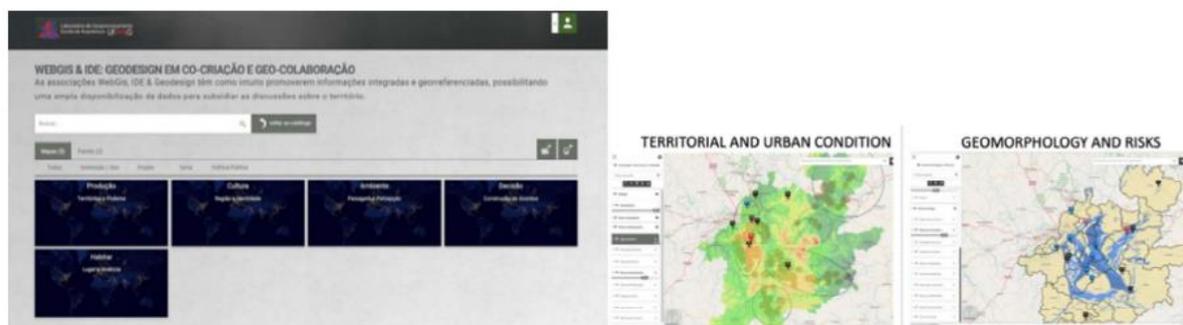
No próximo capítulo, serão indicadas as formas metodológicas utilizadas para alcançar os resultados buscados no futuro estudo.

5.2 Plataforma brasileira do *Geodesign* – GISCOLAB

A Plataforma Brasileira de Geodesign, GISCOLAB, foi desenvolvida por Freitas (2020). A lógica da plataforma foi utilizar Tecnologias de Geoinformação no planejamento territorial: novas formas de produção, compartilhamento e uso de dados espaciais. A ideia foi utilizar a estrutura de SDI (*Spatial Data Infrastructure*) com os serviços completos de acesso e produção de dados em um processo de negociação do *Geodesign*.

Na plataforma, os mapas temáticos são distribuídos de acordo com os “Contextos”, que são os principais eixos de discussão na oficina. Ressalta-se, entretanto, que o usuário pode pesquisar camadas de um contexto para outro e, principalmente, por se tratar de uma SDI (Infraestrutura de Dados Espaciais), o usuário pode pesquisar camadas por meio do Catálogo de Metadados (dados sobre dados). No exemplo (figura 10), os principais Contextos são “Produção”, “Habitar”, “Cultura” e “Ambiente”, e há também o contexto de “Decisão” para visualização dos resultados parciais e finais do processo de negociação.

Figura 10 - Plataforma brasileira de *Geodesign*. Exemplos de mapas temáticos que se encontram nos "Contextos".



Fonte: Moura & Freitas (2020).

Uma vez organizada a plataforma, o *framework* é baseado em 4 etapas: “Enriquecimento de Leitura”, “Diálogos como Criação de Ideias”, “Votação como Seleção de Ideias” e “Estatística como Decisão Final”.

O objetivo da Etapa, “Enriquecimento da Leitura” é propor ao participante, que utilize os recursos do *WebGis* para ler dados sobre o local, informar-se sobre as características mais relevantes do local e ser um participante ativo apresentando notas com base no que ele conhece o território: alertas e sugestões para os mais diferentes temas do estudo de caso.

O objetivo da Etapa 2, “Diálogo - criação de ideias”, é fazer o participante desenhar polígonos de propostas, importar polígonos existentes, ou mesmo analisar os polígonos que diferentes atores apresentaram (p. ex.: propostas apresentadas por instituições ou administração pública).

O objetivo da Etapa 3, “Votação - Seleção de ideias”, é fazer com que o participante analise e escreva comentários à lista de propostas apresentadas nos diálogos, ou seja, uma forma de criar um debate de ideias, apresentar argumentos e opiniões técnicas que possam ser lidas por todos e, principalmente, para registrar o voto individual “gosto” ou “não gosto”.

O objetivo da Etapa 4, “Estatísticas como decisão final”, é realizar análises estatísticas sobre a porcentagem de votos e separar as propostas que são reprovadas automaticamente, aprovadas e aquelas que devem ser negociadas. Para dar suporte à negociação é utilizada a análise de similaridade topológica de polígonos, para informar os participantes sobre cada polígono e sua relação topológica com todos os outros polígonos.

Após a etapa de comentários individuais e votação, o propositor executa um *script* baseado em ETL (*Extract Transform and Load*) que calcula os votos e os percentuais. Conforme Moura & Freitas (2020), os *scripts* separam aqueles diagramas que são rejeitados automaticamente, aqueles que são selecionados automaticamente e aqueles que estão em negociação e devem ser analisados novamente em outra rodada de discussão e votação. As faixas de avaliação podem ser decididas pelo propositor, e utilizamos os limites de menos de 40% para não selecionados, acima de 60% para selecionados e de 40 a 60% de votos para serem reconsiderados e analisados novamente. A ferramenta ETL interage com a plataforma e, após sua execução, os polígonos a serem negociados são destacados para os participantes.

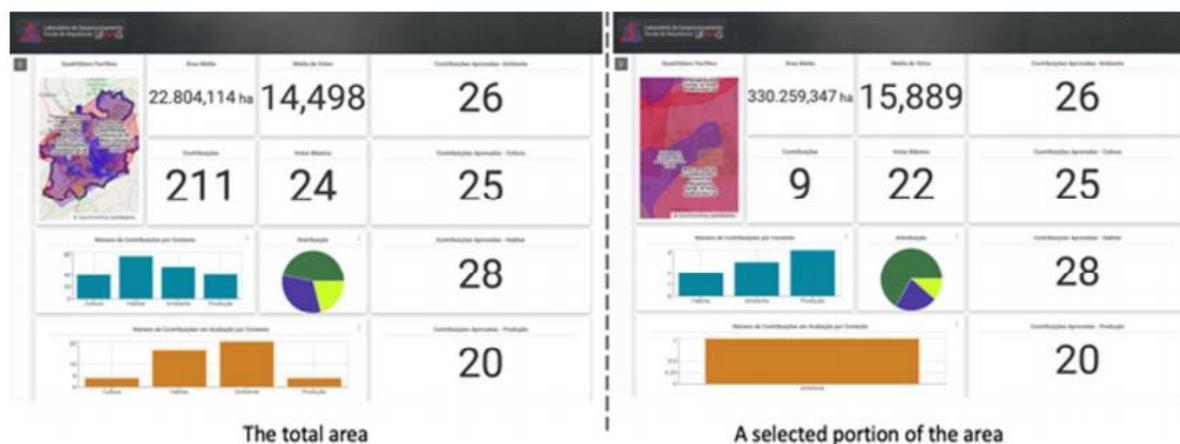
Ainda, para dar suporte à tomada de decisão na segunda votação de polígonos que estão em negociação, outro *script* ETL é usado para detectar a similaridade de polígonos. Aplica-se a regra de similaridade topológica que investiga para cada polígono em negociação se está dentro, intercepta ou contém outros polígonos do próprio tema ou de outros temas, para averiguar possíveis conflitos de interesses. O *script* é executado pelo propositor antes da fase final de negociação e o algoritmo interage com a plataforma, resultando na visualização dos resultados, o que pode ser um suporte adicional para a decisão.

Trabalhando em grupo e novamente em votação cíclica na mesma sequência de votação e comentários, são examinados os polígonos que estão sendo ponderados, mas desta vez os comentários e a votação não são individuais, mas sim para todo o grupo. Os participantes devem expor sobre quais polígonos pretendem debater, e a decisão do grupo pode ser selecionada, não selecionada ou selecionada sob condições. Em caso de aprovação sob condições, os termos devem ser escritos na descrição da ideia.

Após esse segundo turno de votação, outro *script* ETL é usado novamente para selecionar os polígonos que foram votados pela maioria dos grupos, e chegamos à decisão final.

Durante todo o processo os participantes contam com o apoio de um painel para controle das performances, parciais e resultados finais. Conforme Moura e Freitas (2020), a partir do painel o participante é informado sobre a quantidade de polígonos aprovados por contexto, a quantidade de contribuições que ainda estão em negociação, a quantidade de contribuições naquela tela específica, a área em hectare, a mídia de votação e as maiores votadas entre todas as contribuições (figura 11). Todo o processo é baseado na geovisualização como suporte à opinião e tomada de decisão.

Figura 11 - Painel de informações dinâmicas, de acordo com a área selecionada.



Fonte: Moura e Freitas (2020).

A plataforma brasileira de *Geodesign*, GISCOLAB, é uma adaptação do framework tradicional de *Geodesign* com base em estudos científicos e revisão bibliográfica para compreensão das principais palavras-chave correlacionadas ao termo, para aplicação em estudos de caso complexos de desigualdades espaciais. Para alterar as etapas e facilidades voltamos na revisão da literatura para entender os principais valores e conceitos que estavam ligados à emergência das tecnologias de geoinformação no ordenamento do território, para entender quais foram as conquistas desenvolvidas e adotadas na ciência, a fim de restaurá-las no quadro proposto.

Entende-se que as palavras-chave referente ao GISCOLAB são, processo e procedimentos, recursos de SIG, geovisualização e participação cidadã. Estes valores podem fazer parte do escopo do *framework* de *Geodesign* se for baseado em SDI (*Spatial Data Infrastructure*) em todas as suas instalações, se favorecer a geovisualização e usabilidade baseada em *WebGis*, se dialogar com outros sistemas baseados em interoperabilidade. Com esses recursos, a plataforma é uma ferramenta robusta para cocriação e geocolaboração.

5.3 Referencial teórico - Trabalhos anteriores aplicados.

Será citado a dissertação de mestrado de Pedro Benedito Casagrande (2018), onde se aplicou o *Geodesign* com base na geologia no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais.

5.3.1 O *Framework Geodesign* aplicado ao Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais/Brasil): a Geologia como base de planejamento de futuros alternativos para o Quadrilátero Ferrífero.

Na busca de contribuir com um campo de investigação pouco explorado pela Geologia, Casagrande (2018) estudou a transformação da paisagem minerada utilizando a lógica *Geodesign*. Para tal, as investigações das potencialidades do *Geodesign* para a gestão de áreas de interesse geológico, escolheu-se como estudo de caso a área do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, Brasil, em função de seu papel emblemático para o setor.

Conforme o autor, o Quadrilátero Ferrífero é o coração da exploração e produção mineral em Minas Gerais, no qual significativos conflitos de interesse se colocam: berço da rede urbana colonial e do patrimônio cultural mineiro, área de importantes recursos naturais e ambientais, de valores de paisagem, do *genius loci* das paisagens das montanhas mineiras, de grande valor econômico relacionado à mineração e de expressiva expansão urbana. Nesse sentido, o estudo de caso, por sua complexidade, favorece uma ampla discussão sobre o potencial do *Geodesign* para o setor de planejamento da paisagem minerada.

O trabalho apresentou resultados de análises do “*Workshop de Geodesign com viés Geológico como Base para o Planejamento Urbano do Quadrilátero Ferrífero*”, que por sua vez é consequência do “*Primeiro Workshop de Futuros Alternativos do Quadrilátero Ferrífero*”. A partir dos estudos do primeiro *workshop*, de natureza mais genérica, no intuito de haver discussões abrangentes sobre as possibilidades de futuros alternativos para o Quadrilátero, o autor observou a carência e o potencial de se investigar a perspectiva do ponto de vista da Geologia.

Com isso, iniciou-se o intervalo de investigação sobre como a Geologia poderia induzir o planejamento urbano e, com base nisso, se estabeleceu a etapa de organização de informações para o estudo de caso. Essa investigação primordial teve como base as questões geológicas ligadas à gestão do território, caracterizando os sistemas que foram utilizados no *Workshop*.

No contexto do *Geodesign*, os sistemas englobam o conjunto de temáticas selecionadas e avaliadas dentro de um determinado contexto de pesquisa ou recorte espacial de estudo. Nesse caso, as temáticas ou sistemas avaliados correspondem a sete eixos temáticos com dinâmicas e processos distintos (Quadro 1):

Quadro 1 - Sistemas utilizados no *Workshop* de *Geodesign* de Futuros Alternativos para o Quadrilátero Ferrífero.

Sistemas						
Atratividade turística em função da Geologia	Atratividade mineral	Vulnerabilidade de Cobertura Vegetal e Unidade de Conservação	Vulnerabilidade Espeleológica	Vulnerabilidade Hidrogeológica Associada à Porosidade	Vulnerabilidade por Antropização Urbana em um viés Geológico e Geomorfológico	Outras ideias

Fonte: Casagrande (2018).

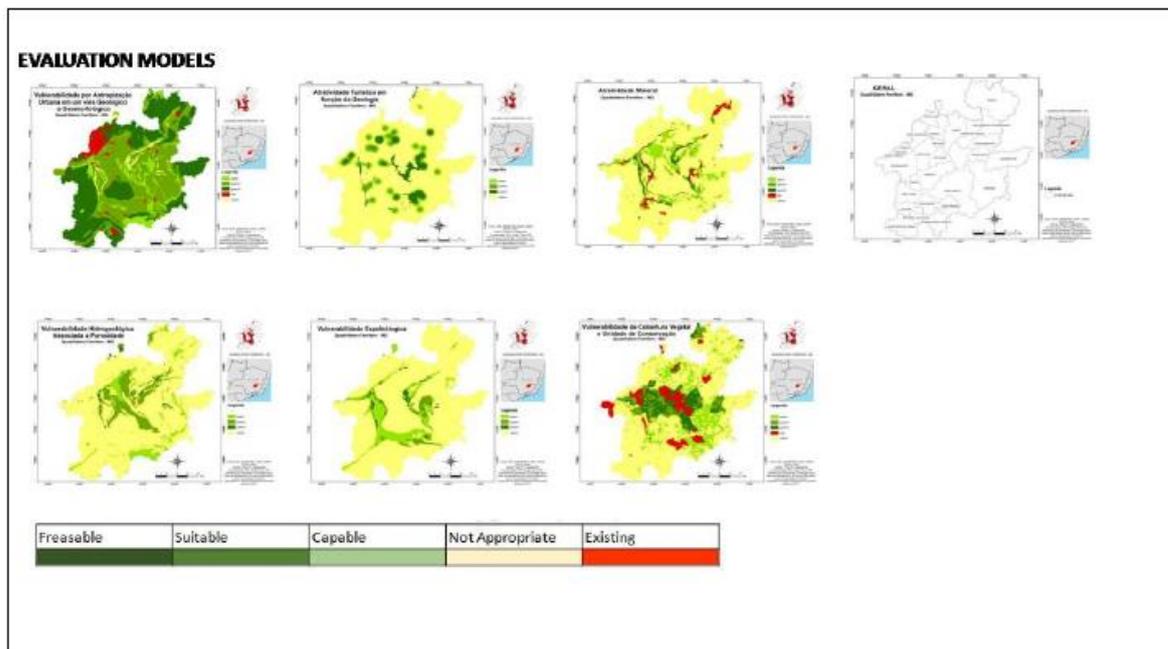
Esse procedimento gerou os Modelos de Avaliação utilizados no estudo de caso. Nessa concepção, os Modelos de Representação e Processos estão contidos no procedimento até se obter o Modelo de Avaliação.

Sendo assim, os sistemas avaliados condizem aos seguintes eixos temáticos:

- Atratividade Turística em função da Geologia;
- Atratividade Mineral;
- Vulnerabilidade de Cobertura Vegetal e Unidade de Conservação;
- Vulnerabilidade Espeleológica;
- Vulnerabilidade Hidrogeológica Associada à Porosidade;
- Vulnerabilidade por Antropização Urbana em um viés Geológico e Geomorfológico;
- Outras ideias que eventualmente não foram contempladas nos sistemas escolhidos.

Em seguida, buscou-se a base de dados cartográficos para a elaboração dos sistemas a serem utilizados no workshop de *Geodesign*, sendo que, optou-se pelo uso de dados de origem pública e acessíveis para *download*. Em posse dos dados, iniciou-se seu tratamento, em plataformas de geoprocessamento com a utilização de ferramentas de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Esse estágio compôs a etapa de obtenção dos Modelos de Representação e Processo. Os dados, tratados por ferramentas SIG, passaram por análises de multicritérios e combinatória, a fim de se obter os Modelos de Avaliação (figura 12).

Figura 12 - Modelos de avaliação utilizados no *Workshop*.



Fonte: Casagrande (2018).

Após os dados básicos sobre a área serem tratados e produzidos mapas base, foi necessária uma distinção apropriada dos participantes que iriam compor o workshop, escolhidos por suas experiências profissionais e/ou acadêmicas, sempre levando em consideração conhecimentos ligados à Geologia e à questão minerária. O grupo de participantes foi formado, em sua maioria, por geólogos, seguido de geógrafos, engenheiros e um biólogo, totalizando doze participantes. Do conjunto, sete deles eram acadêmicos e oito, profissionais do mercado.

O encontro presencial, realizado em setembro de 2017, foi dividido em etapas. A primeira delas consistia em separar os participantes em seis grupos, cada qual responsável por um sistema de sua especialidade. Em seguida, foram agrupados em três grupos, com papéis sociais pré-definidos, a saber:

- Ambientalistas;
- Social;
- Econômico.

Com esse formato, os times de participantes foram instruídos a produzirem seus projetos para a área de estudo através da plataforma *GeodesignHub*. Posteriormente, foram arranjados em um único grupo a fim de obter o Modelo de Decisão (figura 13). E, por último, com o encerramento da atividade, todos os

idealizada a proposta de um “*Workshop de Geodesign com viés Geológico como Base para o Planejamento de uma propriedade em Blumenau*”.

Primeiramente, houve um período de investigação sobre como a Geologia pode interferir no planejamento urbano, e diante disso, se estabeleceu a etapa de composição de informações para o estudo de caso. Essa investigação inicial teve como base as questões geológicas ligadas à gestão do território, com a finalidade de entender como a Geologia está no dia a dia da sociedade e como ela pode influenciar neste meio.

Após a realização deste estudo, obteve a base de dados cartográficos para a elaboração dos sistemas a serem utilizados no workshop de *Geodesign*, onde se optou pelo uso de dados de origem pública e acessíveis para download, e dados obtidos no Laudo Geológico-Geotécnico de Barreiro (2020).

Com a posse dos dados, se iniciou o tratamento na plataforma de geoprocessamento com a utilização de ferramentas de Sistema de Informação Geográfica (SIG) no *software* ArcGis. Essa etapa compôs a fase de obtenção dos Modelos de Representação e Processo.

No intuito de se compor o Modelo de Avaliação, os dados tratados por ferramentas SIG, foram submetidos a análises para identificar quais áreas, dentro da temática estabelecida, seriam ou não apropriadas a receber sugestões, no próximo tópico (desenvolvimento) será detalhada a geração de cada modelo, e quais aspectos foram considerados.

Desse modo, com as temáticas estabelecidas a partir do estudo de caso, foram gerados os modelos de avaliação necessários para a execução do Workshop de Geodesign com viés geológico como base para o planejamento de uma propriedade em Blumenau-SC.

A execução do *Workshop* ocorreu de forma *online*, utilizando a plataforma *google meet* para a conversação e orientação dos participantes, e de mesmo intuito grupos no *Whatsapp* a fim de facilitar a comunicação entre os participantes e a proponente da atividade. A plataforma brasileira de *Geodesign* foi utilizada para realizar as atividades referentes ao *Workshop*.

7 DESENVOLVIMENTO

7.1 Pré-Workshop de Geodesign

O presente capítulo descreve o *framework* utilizado no Estudo de Caso “Workshop de Geodesign com viés Geológico como Base para o Planejamento de uma propriedade em Blumenau”. O evento ocorreu nos dias 21 e 22 de abril de 2021, em caráter remoto e de forma *online*.

7.1.1 Caracterização dos sistemas

Os sistemas foram estipulados conforme as características mais relevantes que poderiam demonstrar as principais questões que dizem respeito ao contexto da Geologia do local, considerando potencialidades e limitações, dinâmicas, demandas, conflitos, tudo isso expresso em modelos cartográficos.

Conforme Moura (2014), o uso de Sistema de Informação Geográfica é associado à geração de um espaço heurístico, uma vez que há a possibilidade de extração seletiva de variáveis. No *Geodesign*, os sistemas constituem o conjunto de temáticas definidas e avaliadas dentro de um estabelecido contexto de pesquisa ou recorte espacial de estudo. Diante disso, as temáticas ou sistemas avaliados correspondem a três eixos temáticos com dinâmicas e processos distintos (quadro 2):

Quadro 2 - Sistemas utilizados no *Workshop de Geodesign* com viés Geológico como Base para o Planejamento de uma propriedade em Blumenau.

Sistemas			
Geoturismo	Uso e ocupação do solo	Áreas de conservação ambiental	Outras ideias

Fonte: elaborado pela autora.

A elaboração de cada um desses sistemas, nos quais todas as variáveis são ligadas à Geologia, ficou a cargo do autor com o auxílio de seu orientador e co-orientador, que por sua vez, condiciona a capacidade de elaboração. Esse processo resultou nos Modelos de Avaliação utilizados no estudo de caso. Nessa concepção,

os Modelos de Representação e Processos estão inclusos no processo até se obter o Modelo de Avaliação.

7.1.2 Modelos de Representação, Processo e Avaliação

Nessa fase buscou-se caracterizar os sistemas a serem utilizados, produzir os Modelos de Representação, Processo e Avaliação, e selecionar os participantes para a atividade do *workshop* de *Geodesign*.

A determinação dos sistemas para este *workshop* temático foi executada após um estudo em relação à área, optando-se por temáticas dentro de um contexto do recorte espacial de estudo. Essa delimitação foi realizada conforme as principais características que poderiam representar as questões que dizem respeito ao contexto da paisagem do local, levando-se em conta as potencialidades e limitações; dinâmicas, demandas e conflitos. Essas considerações foram explanadas em representações cartográficas. Assim sendo, os sistemas considerados correspondem aos seguintes eixos temáticos:

- Geoturismo;
- Uso e ocupação do Solo;
- Vulnerabilidade de Áreas de Conservação;
- Outras ideias que eventualmente não foram contempladas nos sistemas escolhidos.

Dessa maneira, cada sistema é a seguir descrito de forma detalhada com relação aos seus Modelos de Representação e Processo até se obter o Modelo de Avaliação. Essa descrição contempla a bibliografia dos dados, as análises realizadas em cada um deles e a interpretação de cada Modelo de Avaliação que foi obtido.

7.1.2.1 Geoturismo

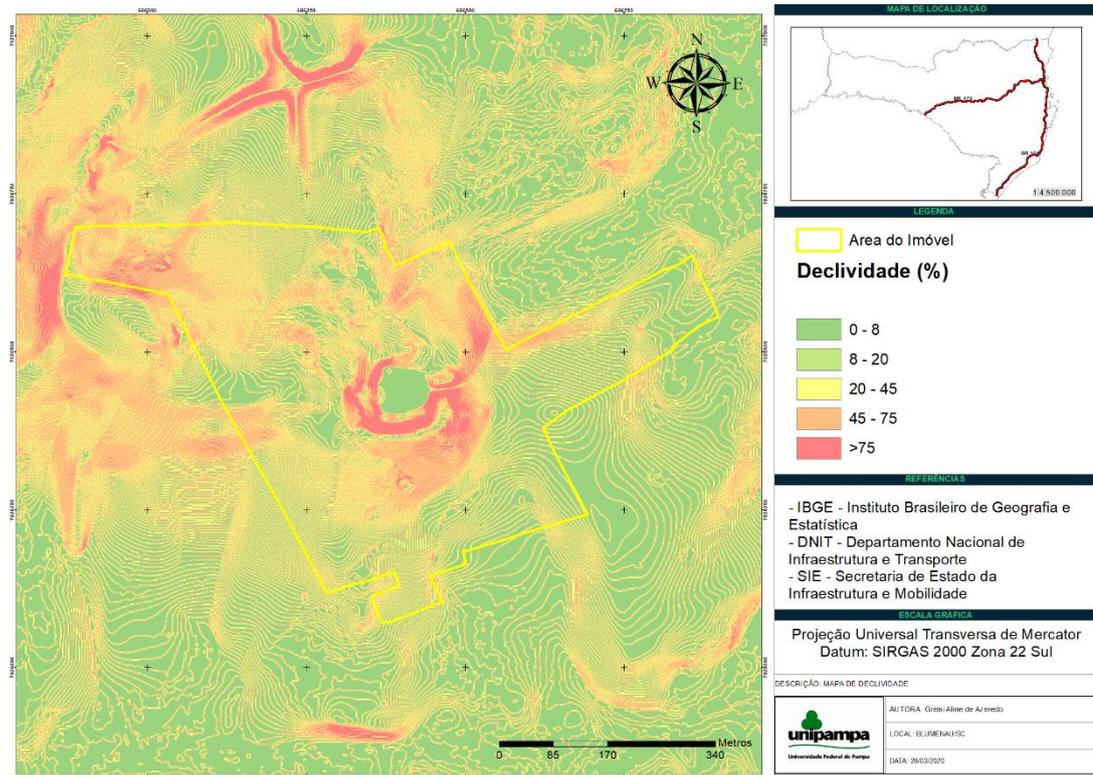
A caracterização desse sistema teve como base o estudo de caso da área e a identificação de um local de interesse geológico que pode vir a se tornar um local para geoturismo.

O município de Blumenau tem por característica um intenso turismo, no que tange a diferentes cervejarias locais, a *Oktoberfest* Blumenau, o Museu Hering, a Vila Germânica, o Museu da família colonial, o Parque Ecológico Spitzkopf, dentre outros

locais. Com isso, pode-se supor que uma atração turística ligada à geologia pode vir a ser uma opção viável.

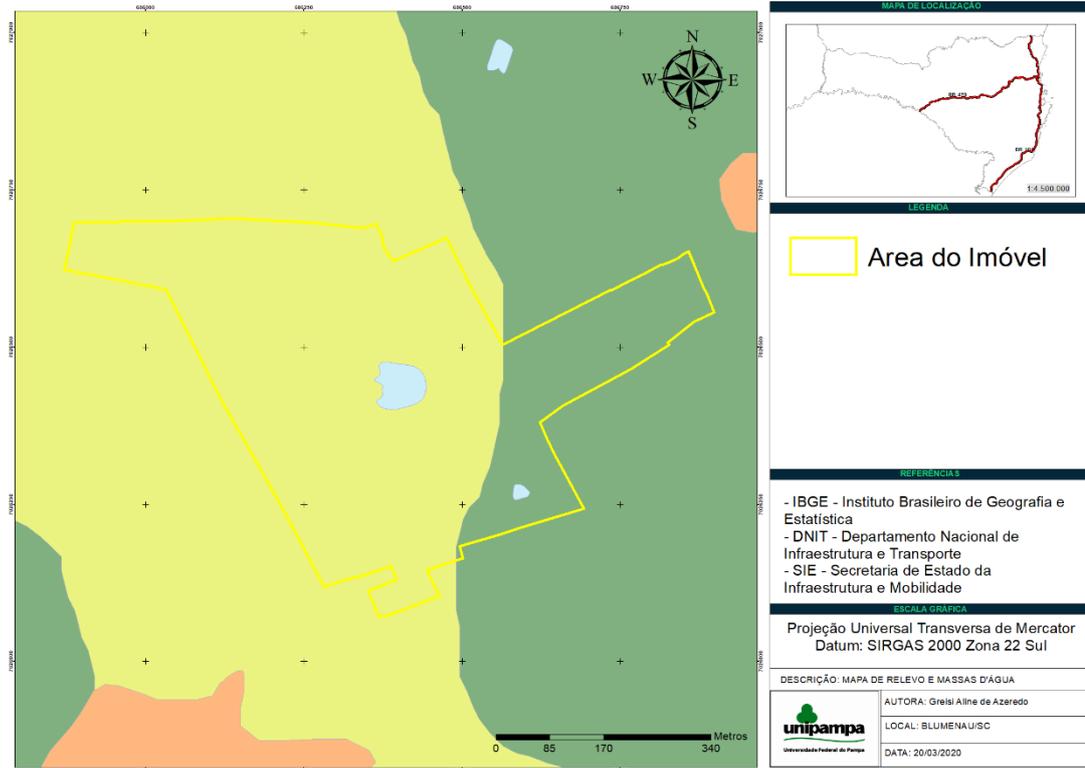
Na área alvo do estudo, há a ocorrência de uma pedreira desativada. Ao se analisarem os mapas de declividade, a cava onde existia o empreendimento é claramente visível. Com base no Laudo Geotécnico-Geológico de Barreiro (2020), analisou-se o mapa de declividade, e mapa de relevo com massas d'água, foi gerado o Modelo de Avaliação para o Geoturismo, onde a área de maior interesse desta temática é a porção central do local onde se encontra a antiga pedreira.

Figura 14 - Mapa de declividade.



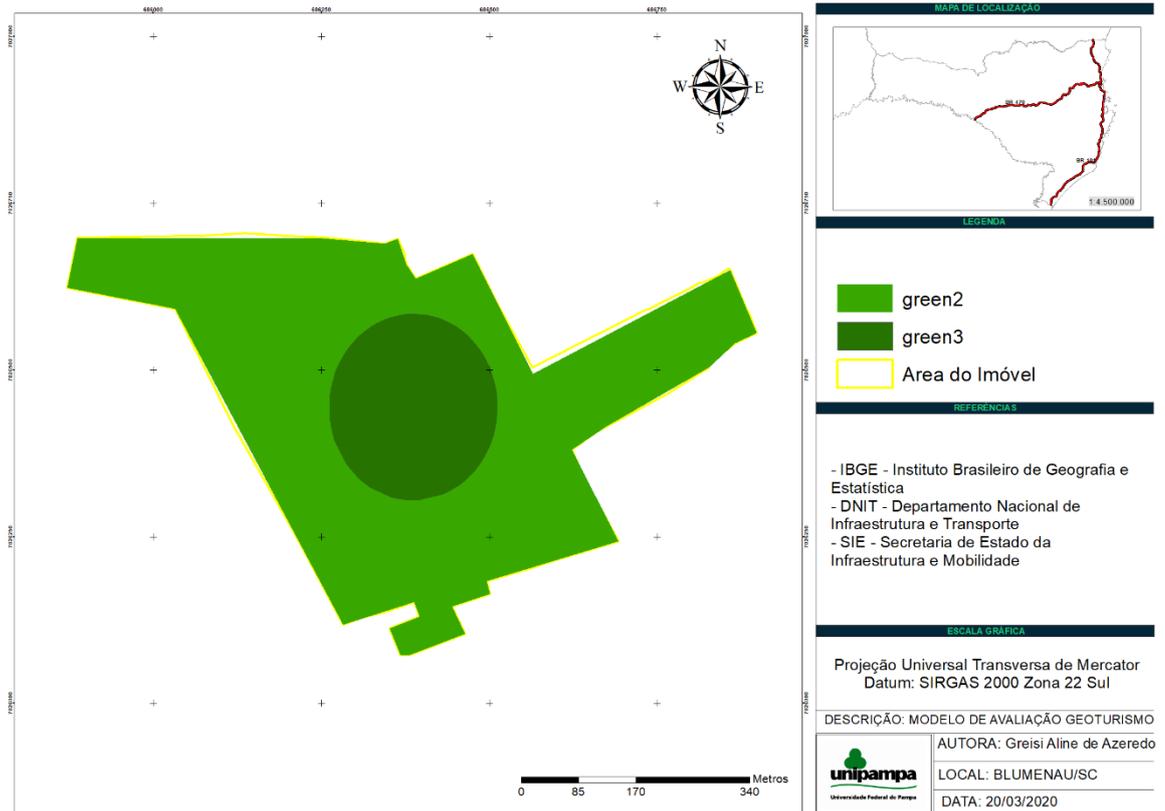
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 15 - Mapa de relevo e massas d'água na área.



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 16 - Modelo de avaliação Geoturismo.

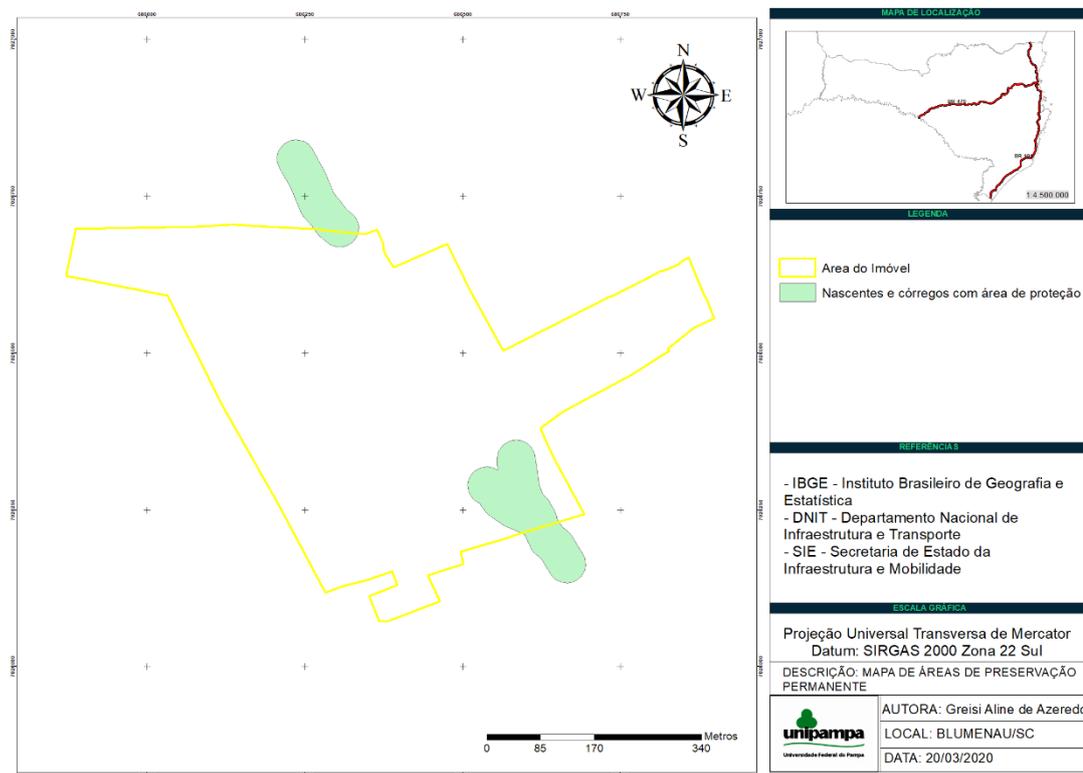


Fonte: elaborado pela autora.

7.1.2.2 Áreas de conservação ambiental

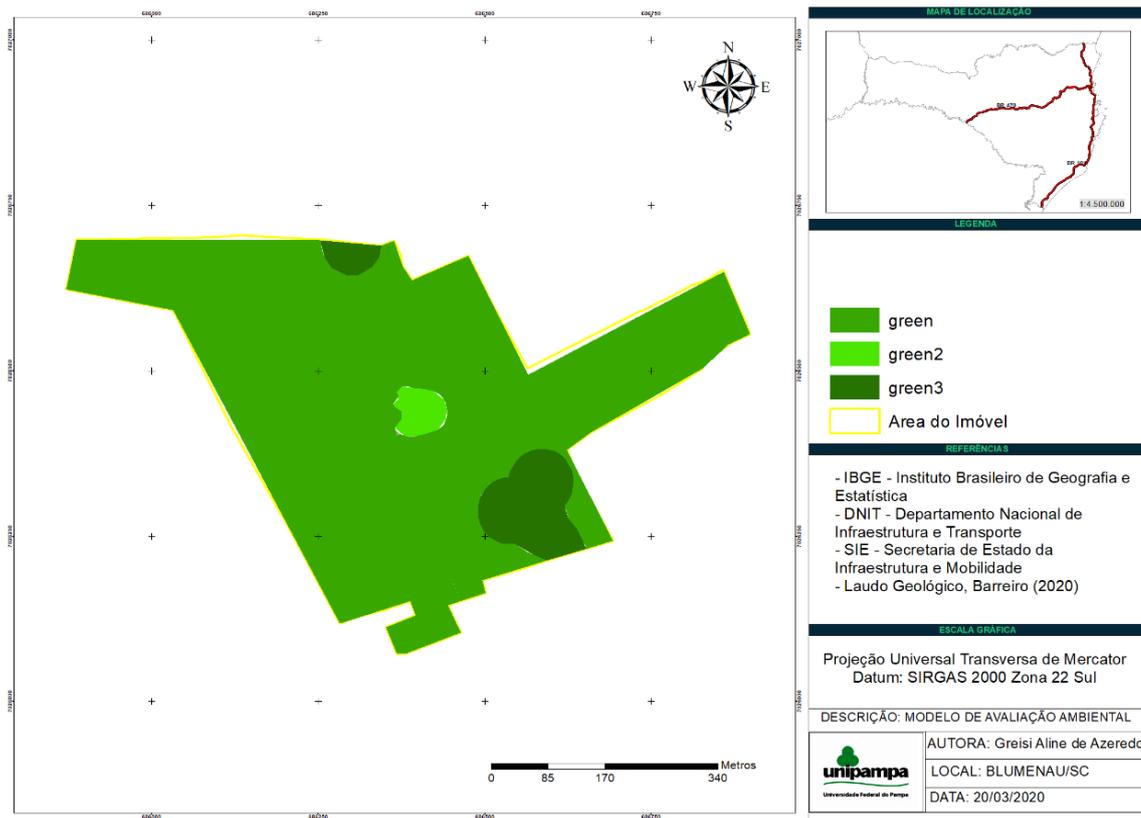
O sistema foi caracterizado a partir das áreas onde ocorrem nascentes que foram identificadas no Laudo Geológico (BARREIRO, 2020), e a partir delas geradas um buffer de 30m ao redor das nascentes e ao longo do córrego (figura 17). A partir deste mapa, classificou-se a área de preservação permanente como “muito apropriada” a receber propostas para sua conservação, e o restante do terreno foi caracterizado como “apropriado” para receber propostas (figura 18).

Figura 17 - Mapa de áreas de proteção permanente.



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 18 - Modelo de avaliação Ambiental.



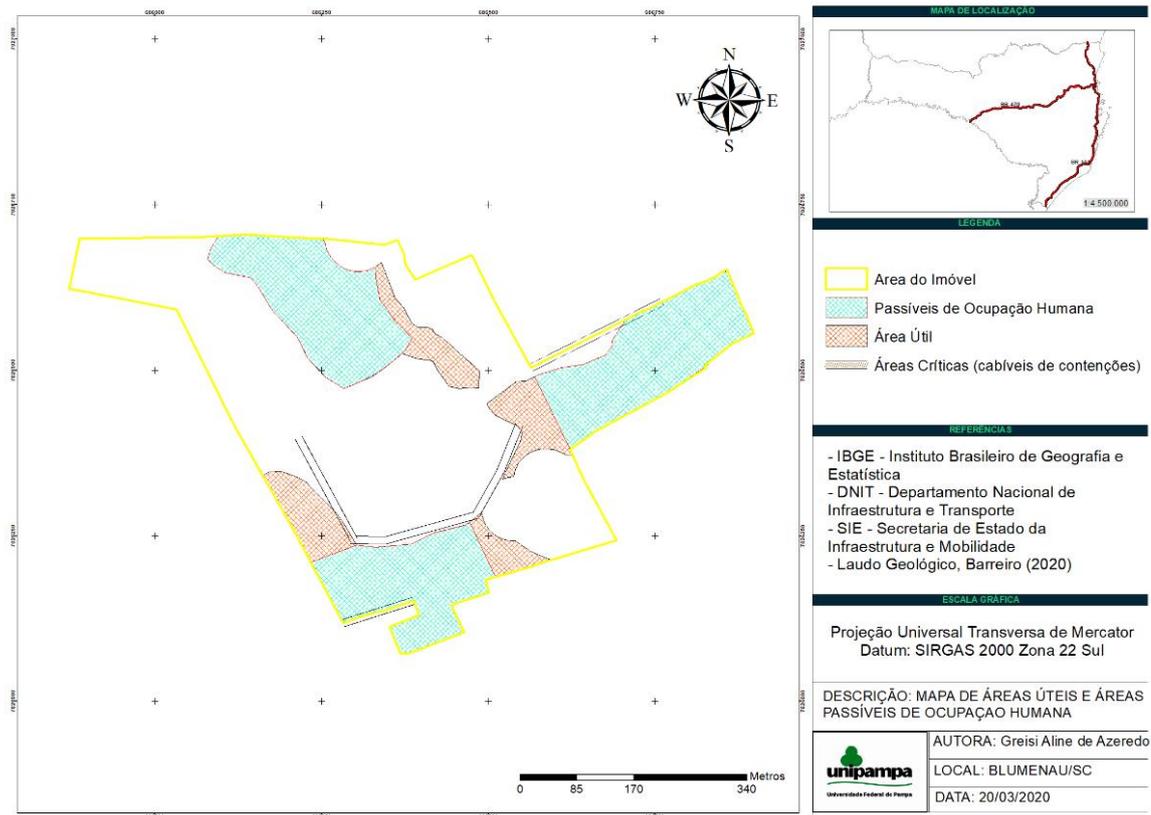
Fonte: elaborado pela autora.

7.1.2.3 Uso e ocupação do solo

Esse sistema foi elaborado a partir das áreas definidas no Laudo Geotécnico (2020), o qual define áreas passíveis de ocupação humana e áreas úteis. Sendo que, as áreas úteis foram definidas, segundo Barreiro (2020), a partir da análise dos ensaios geotécnicos, respeitando as áreas de preservação permanente, tanto de corpos hídricos quanto de declividades, e após a aplicação da metodologia de mapeamento de locais suscetíveis a risco, utilizando o SHALSTAB.

Os locais cabíveis de ocupação humana foram gerados a partir das áreas úteis, sendo que Barreiro (2020) considerou os seus aspectos geotécnicos e ambientais para gerar este (figura 19).

Figura 19 - Modelo de Representação - Áreas úteis, áreas cabíveis de ocupação humana e porções críticas.

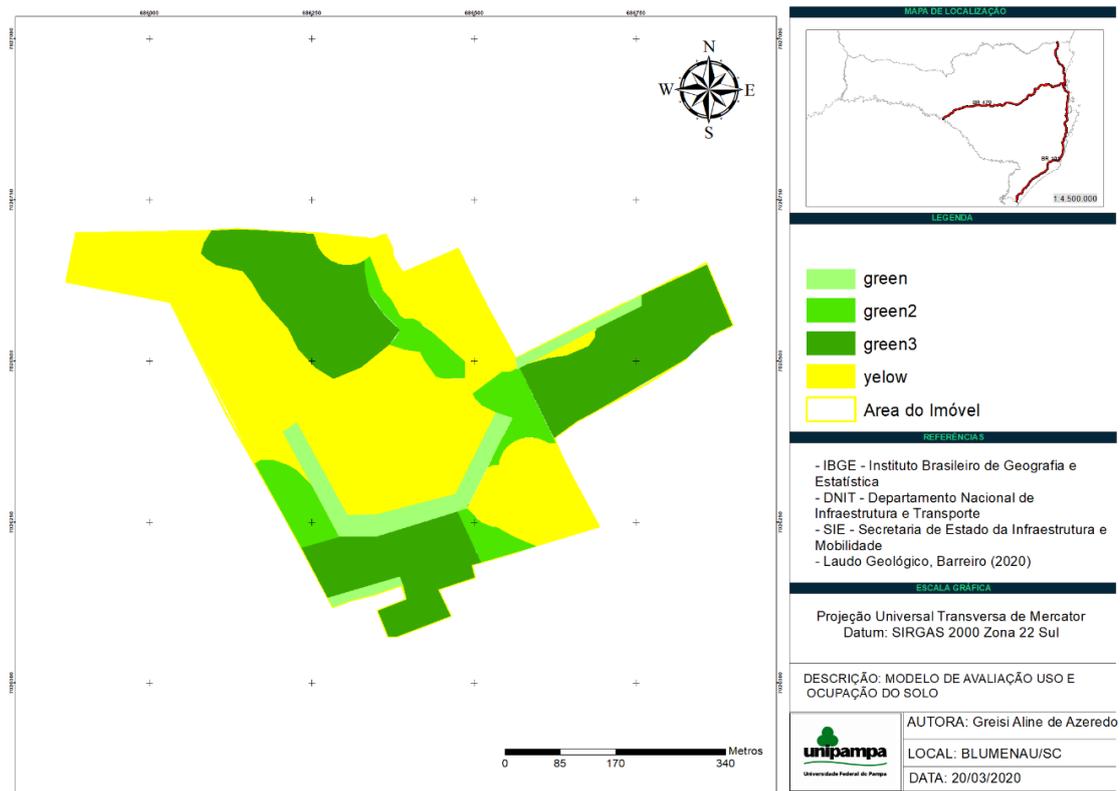


Fonte: elaborado pela autora

Foi levada em consideração também a remoção e movimentações de terras nessas regiões, decorrentes de obras e afins. Dessa forma, não haverá riscos, seja para os trabalhadores que implementarão qualquer empreendimento localmente, seja para a população do lugar, tanto a já existente quanto seus futuros habitantes.

Com base nessas regiões definidas, foi gerado o Modelo de Uso e Ocupação do Solo (figura 20).

Figura 20 - Modelo de avaliação Uso e Ocupação do Solo.

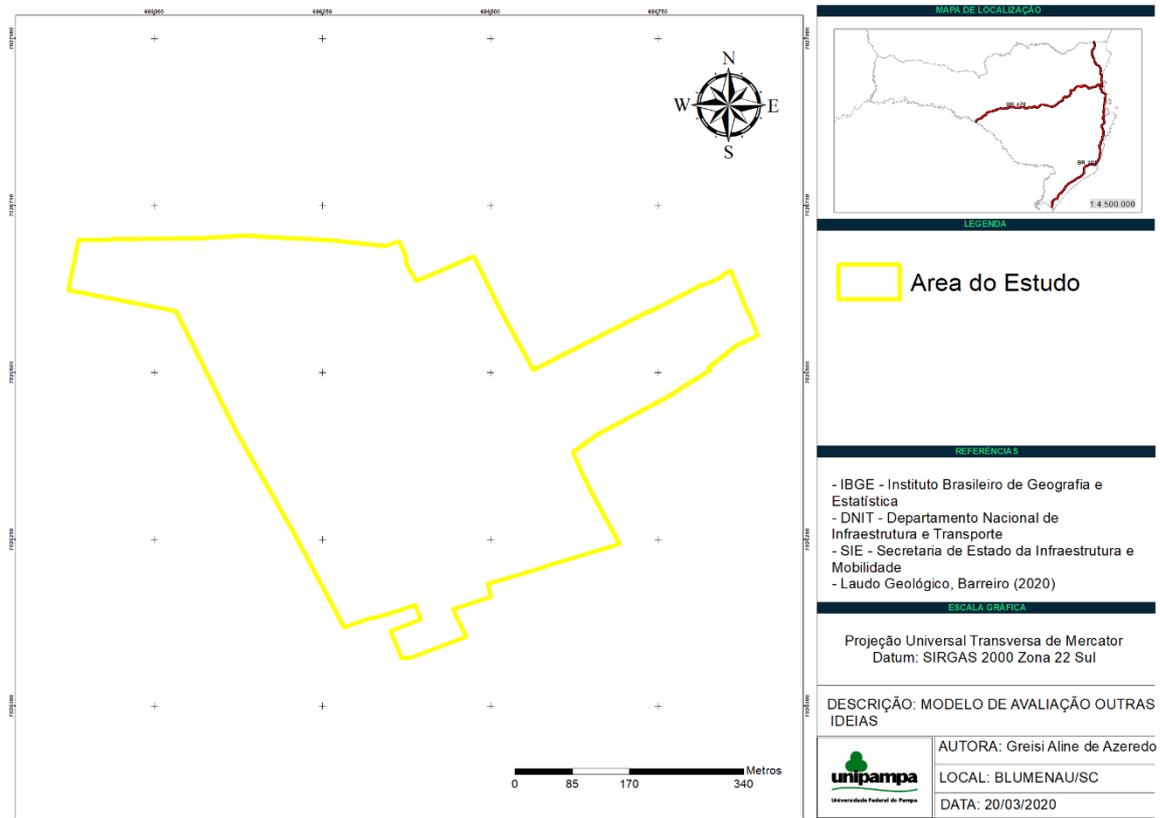


Fonte: elaborado pela autora.

7.1.2.4. Outras ideias

O sistema de número quatro surgiu a partir da pesquisa de outros workshops, onde se percebeu que há a necessidade de um sistema livre para que os participantes possam trabalhar com outras ideias não pensadas inicialmente pela proponente da atividade. Dessa forma, o Modelo de Avaliação deve ser proposto como um mapa neutro, somente com as bordas da área de estudo. Assim, permite-se que haja contemplação de novas ideias a serem elaboradas pelos participantes da atividade e que elas atendam a todas as possíveis variáveis em relação à temática respectiva.

Figura 21 - Modelo de avaliação Outras ideias.



Fonte: elaborado pela autora.

7.1.3 Processo em Paralelo ao Pré-Workshop de Geodesign

Durante os preparativos para o *Workshop de Geodesign* com viés Geológico como Base para o Planejamento de uma propriedade em Blumenau, foram efetuadas diferentes atividades que não estavam ligadas ao processamento de dados, mas sim ao objetivo de preparar os participantes para a atividade. Iniciou-se pela seleção dos participantes, onde se buscou compor um grupo de estudantes que cursam geologia, e uma bióloga com o propósito de haver maiores conhecimentos referentes à área ambiental. A composição final uniu oito estudantes de graduação em geologia e uma bióloga.

Cabe detalhar cada uma das etapas de preparo, pois a contribuição metodológica é o principal resultado do presente trabalho. Sendo assim, durante o processo de preparação dos participantes, foi enviado para cada um deles um arquivo explicando como transcorreriam os dois dias do Workshop, e um vídeo, que pode ser acessado através do [link](#).

https://www.youtube.com/watch?v=DzdGM_SPGxg&ab_channel=GreisiAlinedeAzere
[do](#), o qual é composto por um material informativo que contém:

- Apresentação do Estudo de Caso - Blumenau, SC;
- Apresentação conceitual explicando o que é *Geodesign* e seus princípios;
- Apresentação dos mapas que compõem os Modelos de Representação, Processo e Avaliação;
- Apresentação da plataforma GISCOLAB.

No intuito de fornecer maiores referências sobre como funciona a plataforma GISCOLAB, foi compartilhado com os participantes um vídeo explicativo, onde a Prof^a. Ana Clara explana e dá exemplos da funcionalidade da plataforma, através do drive, com acesso no *link*: <https://drive.google.com/drive/folders/1-e-acPmi0CcgHPD-6V2pie3btB6JhDTU?usp=sharing> .

Portanto, os participantes tiveram a oportunidade de se ambientar com as atividades a serem elaboradas e se prepararem para o workshop. Como o tempo do encontro online é limitado e as dinâmicas são intensas, esse preparo mental é fundamental, pois evita a demora de compreensão de motivações e de atividades.

Como o *Workshop* ocorreria de forma remota, os participantes receberam previamente um *link* do *Google Meet*, onde se reuniram com seus respectivos colegas e a proponente da atividade no horário determinado.

7.2 O Workshop de Geodesign

O “*Workshop de Geodesign com viés Geológico como Base para o Planejamento de uma propriedade em Blumenau*” ocorreu de forma *online* no dia 21 de abril de 2021.

No presente trabalho, os principais contextos foram “Geoturismo”, “Uso e Ocupação do Solo”, “Ambiental” e “Outras ideias”, houve também o contexto de “Decisão” para visualização dos resultados parciais e finais do processo de negociação.

Figura 22 - GISCOLAB com os contextos do *Workshop Geodesign* com viés Geológico como Base para o Planejamento de uma propriedade em Blumenau.



Fonte: elaborado pela autora.

Os participantes foram divididos em três horários diferentes, cada um respectivo a uma temática específica de interesse. Para cada grupo, antes de se iniciar as propostas, houve a apresentação e explicação dos Modelos de Avaliação, a partir de como foram gerados e em relação à legenda (figura 23).

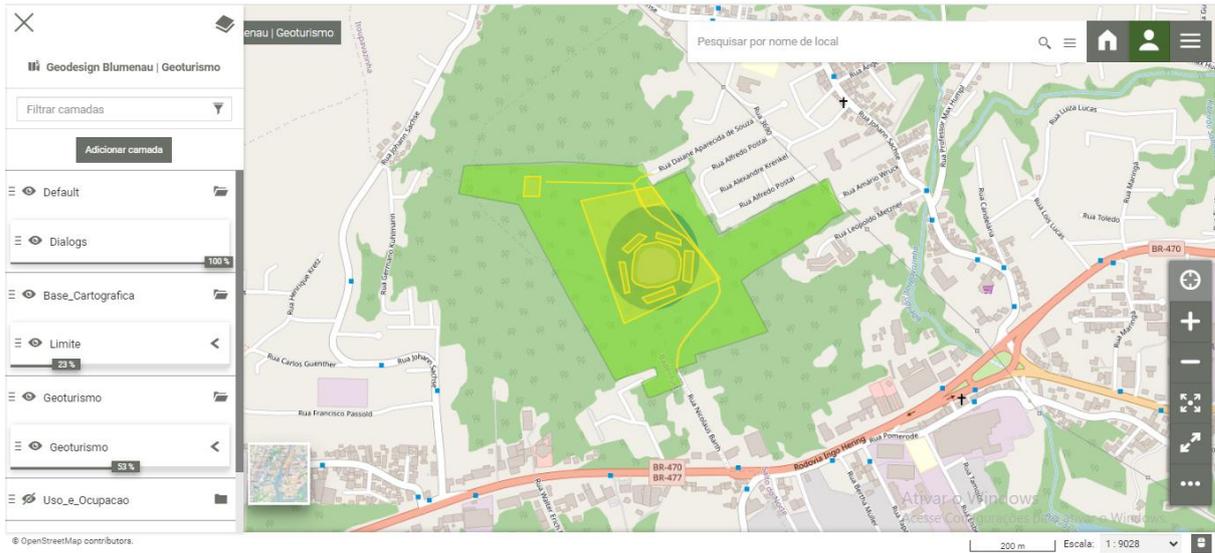
Figura 23 - Legenda padrão utilizada para os Modelos de Avaliação.

Muito Apropriado	Apropriado	Pouco Apropriado	Não adequado	Existente
---------------------	------------	---------------------	-----------------	-----------

Fonte: elaborada pela autora.

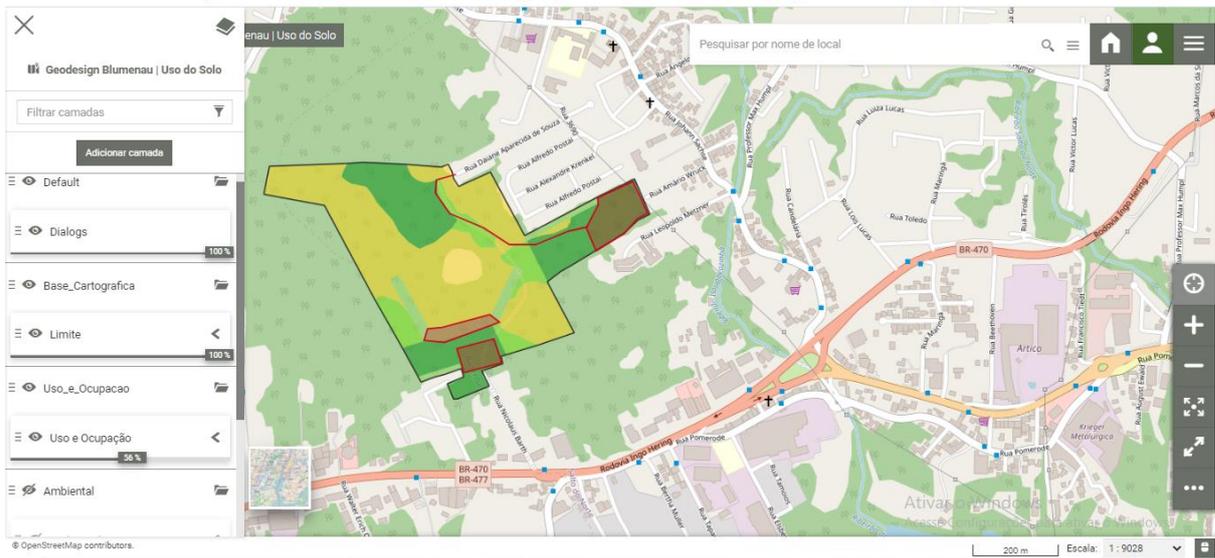
No primeiro dia, 21 de abril de 2021, através da plataforma *Google Meet*, o primeiro grupo se reuniu das 8h até as 09h55min, sendo este respectivo à temática Geoturismo (figura 24). Com o acompanhamento da proponente da atividade, os participantes entraram na plataforma GISCOLAB e realizaram suas propostas. O segundo grupo, referente à temática Uso e ocupação do Solo, se reuniu das 10h às 11h55min (figura 25), e o terceiro grupo referente à temática Ambiental, se reuniu das 13h30 às 15h30min (figura 26).

Figura 24 - Propostas do Grupo Geoturismo.



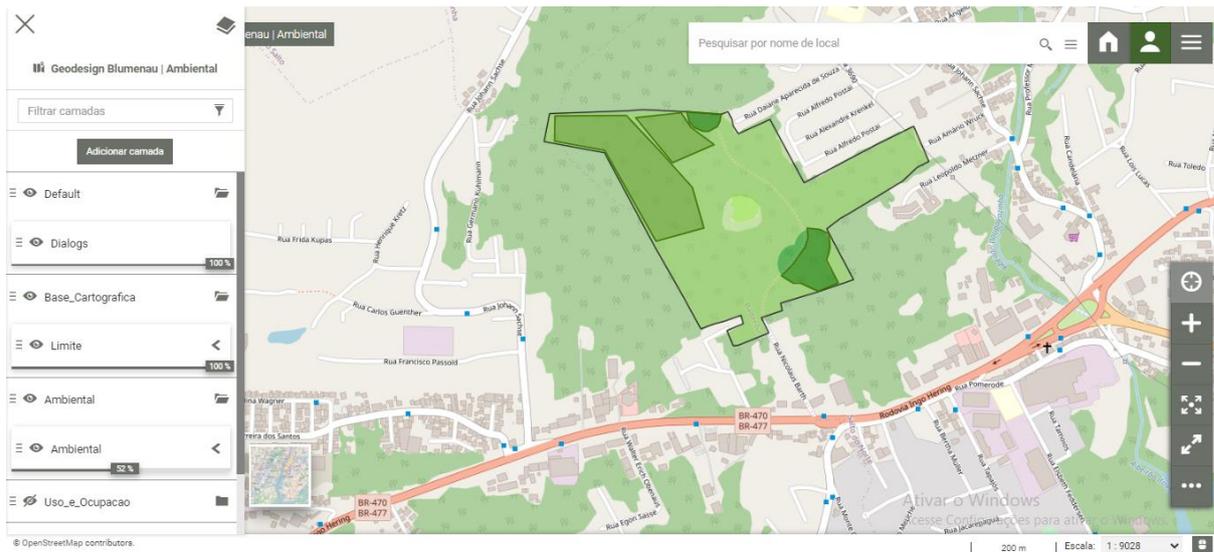
Fonte: elaborada pela autora.

Figura 25 - Propostas do Grupo Uso e Ocupação do Solo.



Fonte: elaborado pela autora.

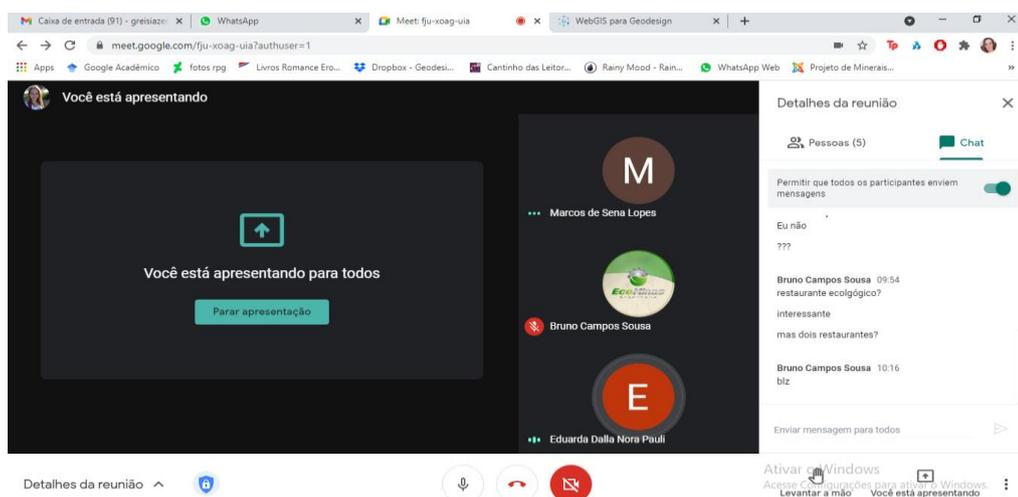
Figura 26 - Propostas do Grupo Ambiental.



Fonte: elaborada pela autora.

A proponente da atividade utilizou a ferramenta de 'iniciar apresentação' no *Google Meet*, e compartilhou com os demais a visualização da plataforma GISCOLAB (figura 27). Dessa maneira, os participantes debateram entre si realizando o enriquecimento de leitura de forma oral e não escrita, o que acabou não gerando os alertas iniciais que seriam inseridos na plataforma em forma de anotação. Logo em seguida realizaram suas propostas com o intermédio da proponente, esta, que desenhava na plataforma as sugestões do grupo. Os participantes também possuíam o acesso de forma individual com o usuário e senha disponibilizados, de forma a explorarem o GISCOLAB e realizarem as análises como lhes convinha.

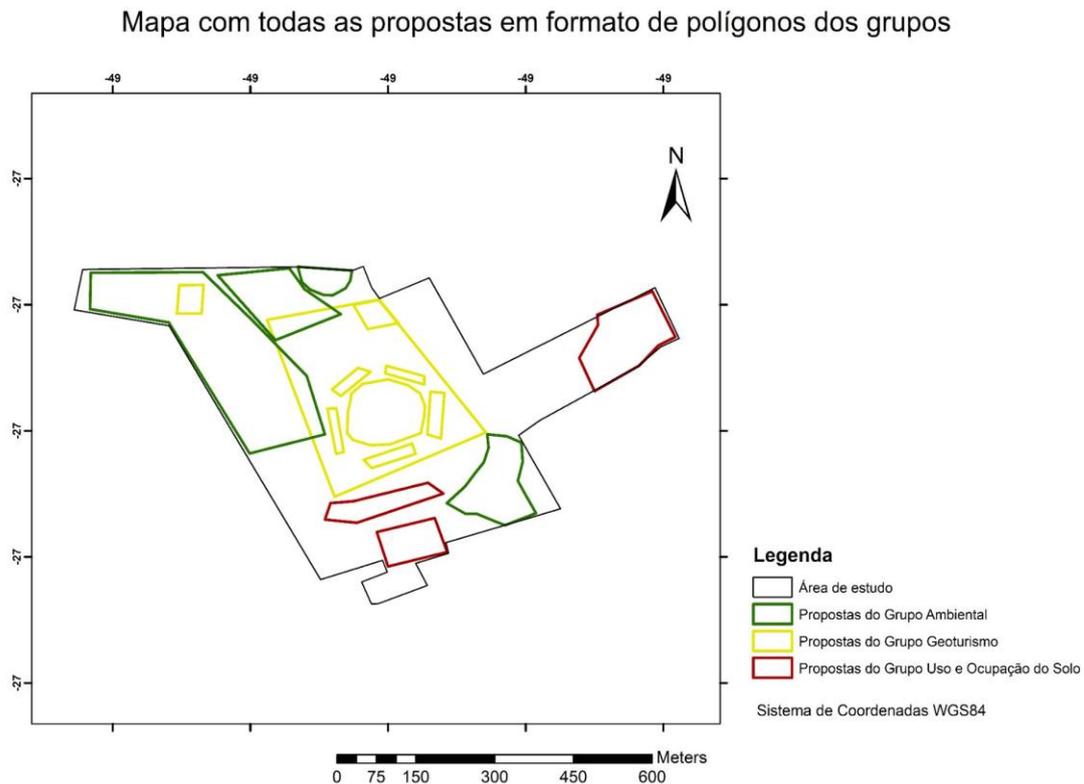
Figura 27 - Utilização do *Google Meet* como ferramenta para realização do *Workshop* de forma *online*.



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao final deste primeiro dia, as propostas sugeridas são apresentadas nas figuras 28 e 29.

Figura 28 - Produto final do *Workshop* composto por todas as propostas no formato polígono, dividido por grupos.

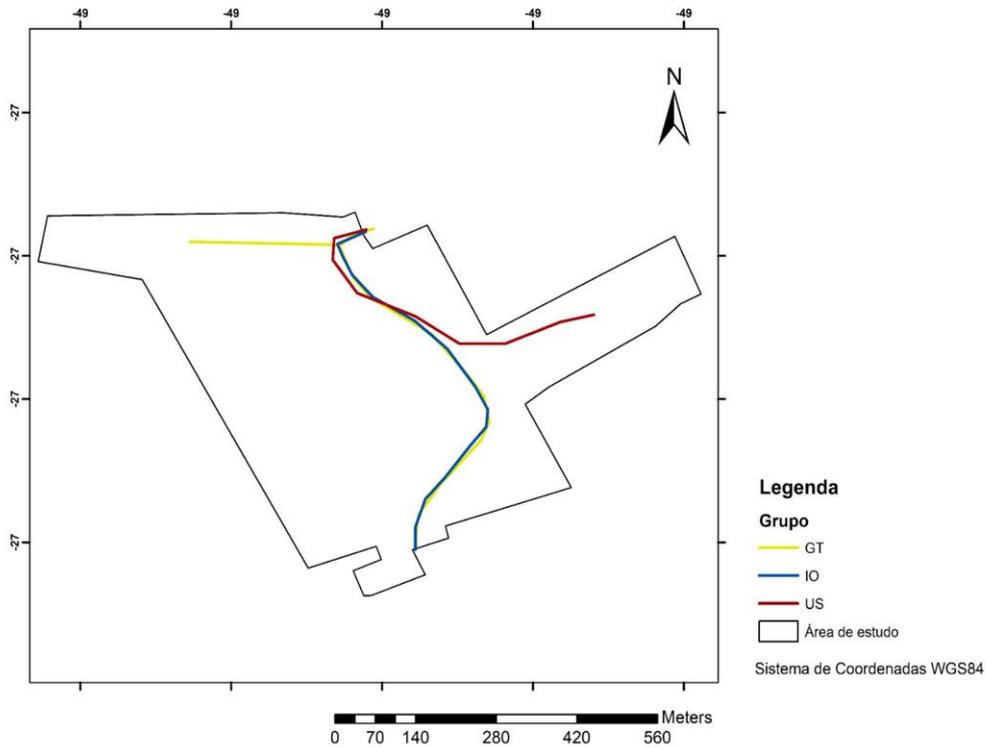


Fonte: elaborado pela autora.

No segundo dia, 22 de abril de 2021, os grupos se reuniram em uma reunião *Google Meet* nos mesmos horários do dia anterior. O objetivo foi conhecer as propostas dos demais grupos e realizar comentários referentes às ideias como, críticas, ou sugestões que os fariam aceitar a proposta (figura 30). Através destes comentários os participantes puderam interagir entre si, e deixar sua opinião referente ao que estaria em breve para votação.

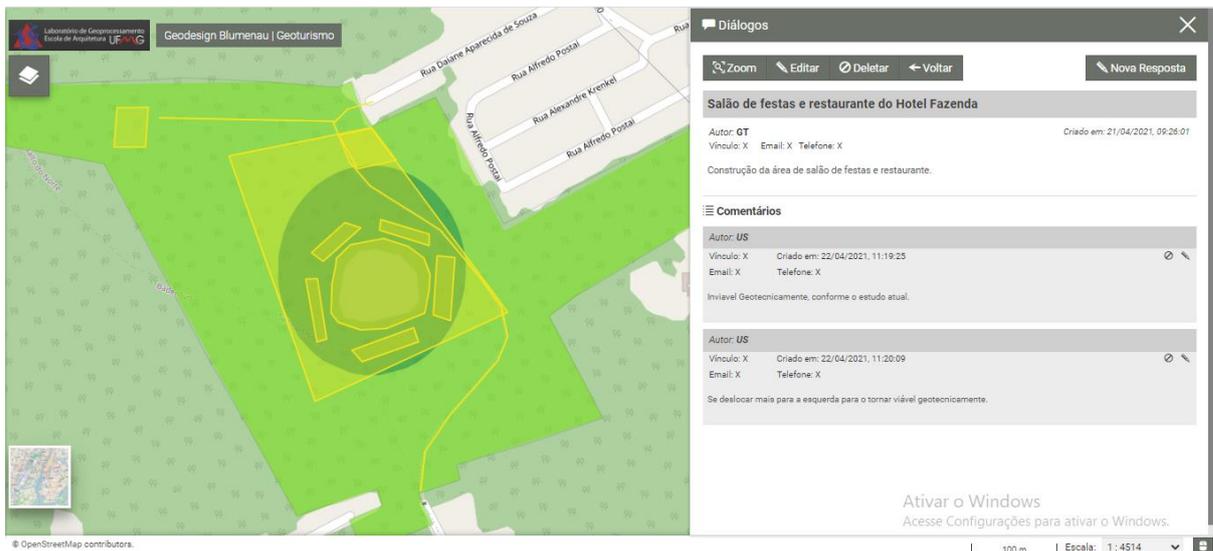
Figura 29 - Produto final do *Workshop* composto por todas as propostas no formato linhas, dividido por grupos. GT: Geoturismo. OI: Outras ideias. US: Uso e ocupação do Solo.

Mapa com todas as propostas em formato de polígonos dos grupos



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 30 - Alguns comentários realizados referentes a propostas.

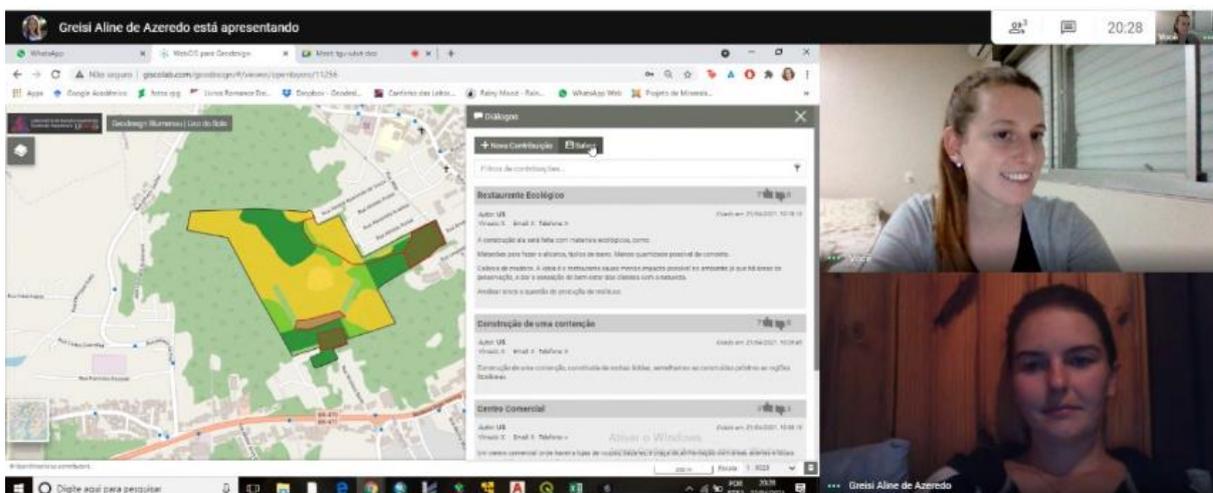


Fonte: elaborada pela autora.

Neste mesmo dia, após as 19 horas, os participantes de forma individual (figura 31) entraram em contato com a proponente da atividade, e através do *Google Meet* realizaram a votação de cada proposta. Os participantes tinham a liberdade de votar como:

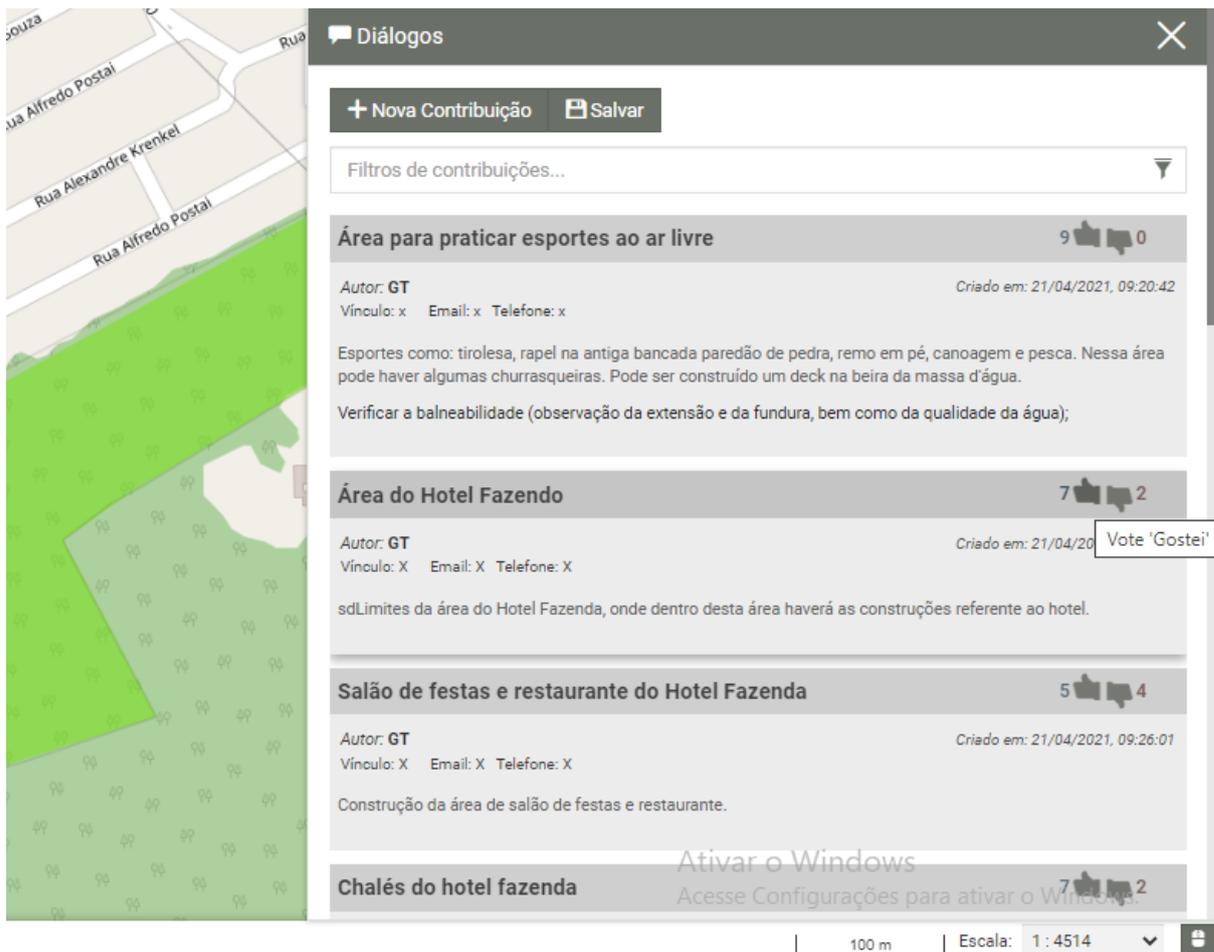
- Votar positivo, concordando com a proposta da maneira como foi sugerida, (figura 32).
- Votar positivo, mas escrever um comentário explicando que concorda com a proposta, mas há alguma ressalva que deve ser considerada, (figura 33).
- Votar negativo, rejeitando a proposta, concordar com a proposta da forma que foi indicada, ou, não gostar da proposta.

Figura 31 - Participante realizando sua votação referente as propostas.



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 32 - Votação das propostas.



Fonte: elaborado pela autora.

Como resultado, obteve-se o produto final para o “*Workshop de Geodesign com Viés Geológico como Base para o Planejamento de uma propriedade em Blumenau*”, conforme figuras 34 e 35. Entende-se que como primeira iteração do *Framework Geodesign*, os resultados foram avaliados da seguinte forma:

- Propostas com mais de oito votos positivos: sua proposta foi aceita, e apresenta coloração verde.
- Propostas com cinco a sete votos positivos: possuem cor amarela, e indica que, em iterações futuras deve-se abrir um segundo debate e os produtores destas ideias tomam as falas e defendem suas propostas. Os demais participantes diante disso, podem vir a responder da seguinte forma:
 - Não mudo de opinião, ainda não aceito a proposta.
 - Mudo de opinião referente a ajustes.

Figura 33 - Votos com ressalvas.

Zoom Editar Deletar Voltar Nova Resposta

Área para praticar esportes ao ar livre

Autor: **GT** Criado em: 21/04/2021, 09:20:42
Vínculo: x Email: x Telefone: x

Esportes como: tirolesa, rapel na antiga bancada paredão de pedra, remo em pé, canoagem e pesca. Nessa área pode haver algumas churrasqueiras. Pode ser construído um deck na beira da massa d'água.

Verificar a balneabilidade (observação da extensão e da fundura, bem como da qualidade da água);

Comentários

Autor: **AM**
Vínculo: X Criado em: 22/04/2021, 13:58:39
Email: X Telefone: X

Sobre a prática de esporte na região da cava da mina, esse tipo de atividade pode oferecer risco as pessoas - sobrecarga nessas regiões poderiam desestabilizar os taludes. Assim, deve-se analisar a questão de segurança para viabilizar.

Autor: **VOTO - CONCORDO**
Vínculo: X Criado em: 22/04/2021, 19:00:01
Email: X Telefone: X

Com a ressalva:

Sobre a prática de esporte na região da cava da mina, esse tipo de atividade pode oferecer risco as pessoas - sobrecarga nessas regiões poderiam desestabilizar os taludes. Assim, deve-se analisar a questão de segurança para viabilizar.

Autor: **VOTO - CONCORDO**
Vínculo: X Criado em: 22/04/2021, 20:33:37
Email: X Telefone: X

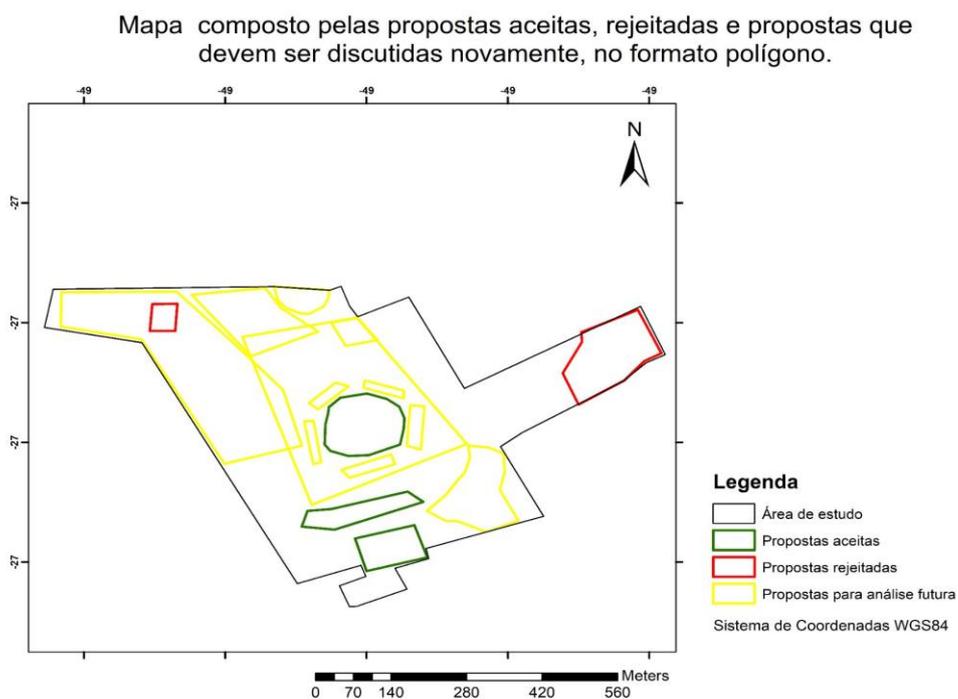
Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.

100 m Escala: 1 : 4514

Fonte: elaborado pela autora.

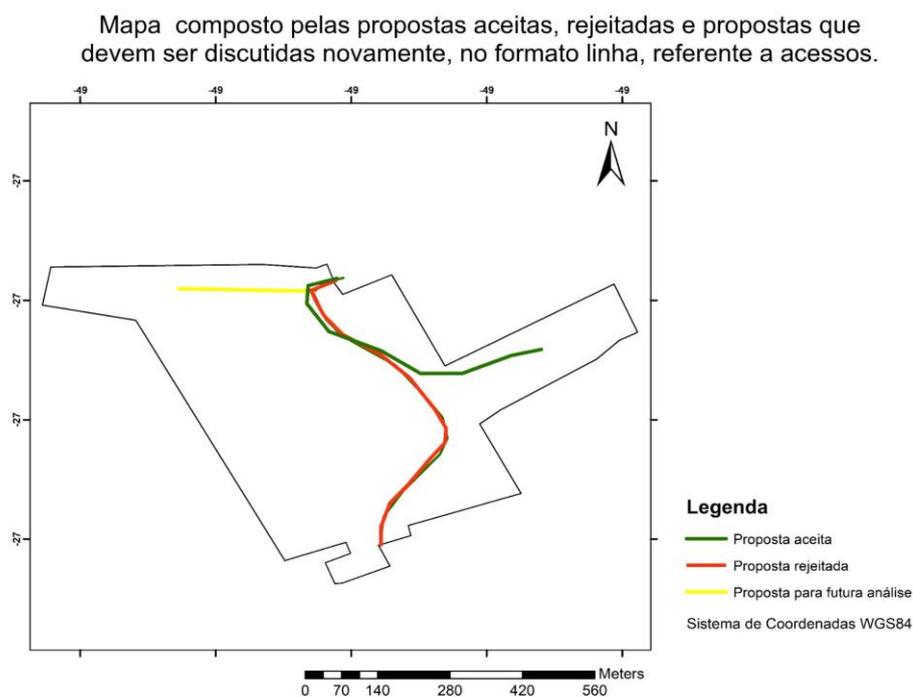
- Ou apresentem uma contrapartida como: Ok aceito, agora compreendi a sua ideia.
- Propostas com menos de cinco votos positivos: são rejeitadas, e possuem coloração vermelha.

Figura 34 - Produto final do *Workshop* composto pelas propostas aceitas, rejeitadas e propostas que devem ser discutidas novamente, no formato polígono.



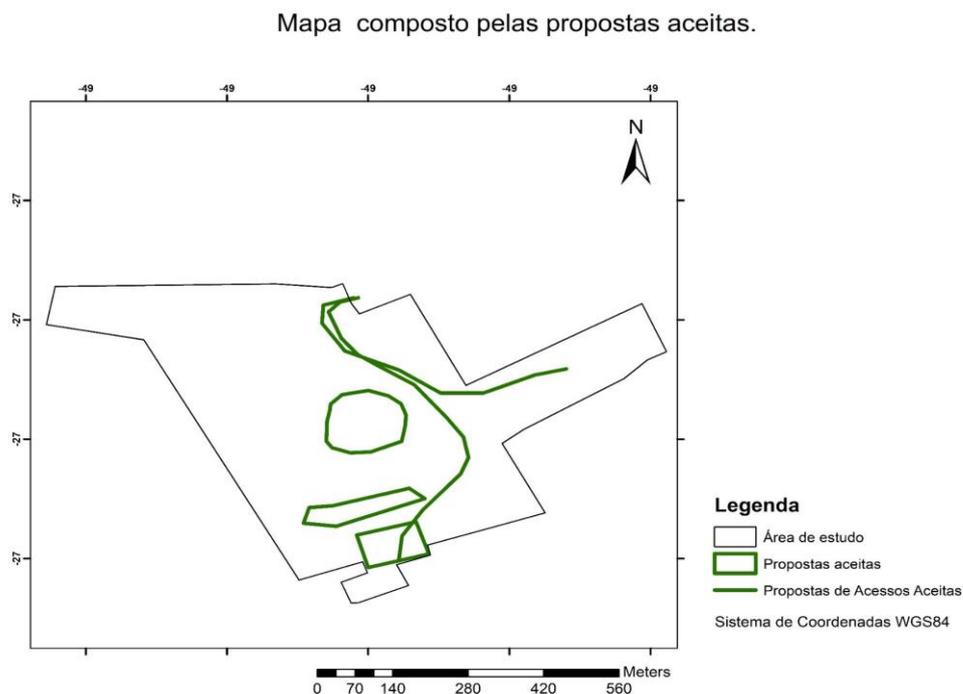
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 35 - Produto final do *Workshop* composto pelas propostas aceitas, rejeitadas e propostas que devem ser discutidas novamente, no formato linhas.



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 36 - Produto final do *Workshop* composto somente pelas propostas aceitas.



Fonte: elaborado pela autora.

As propostas produzidas no *Workshop* se encontram no Apêndice I. Cada proposta é apresentada de forma individual, constando todos os detalhes referentes a cada proposta, como comentários e ressalvas de cada voto.

7.3 Pós-*Workshop* de *Geodesign*

Finalizada a atividade do workshop, foi proposto aos participantes um questionário, para que pudessem colocar seus pontos de vista e contribuíssem com suas opiniões em relação à experiência. A partir de suas respostas foi gerada uma nova nuvem de palavras para dar visualização à resposta do grupo.

As perguntas colocadas foram:

1. Informe sua formação ou área de atuação principal.
2. Você conhecia o *Geodesign* antes da experiência?
3. A experiência ampliou o seu conhecimento sobre o processo de planejamento compartilhado?
4. Você conhecia a área de estudo antes da experiência?
5. A experiência ampliou o seu interesse pela área de estudos?

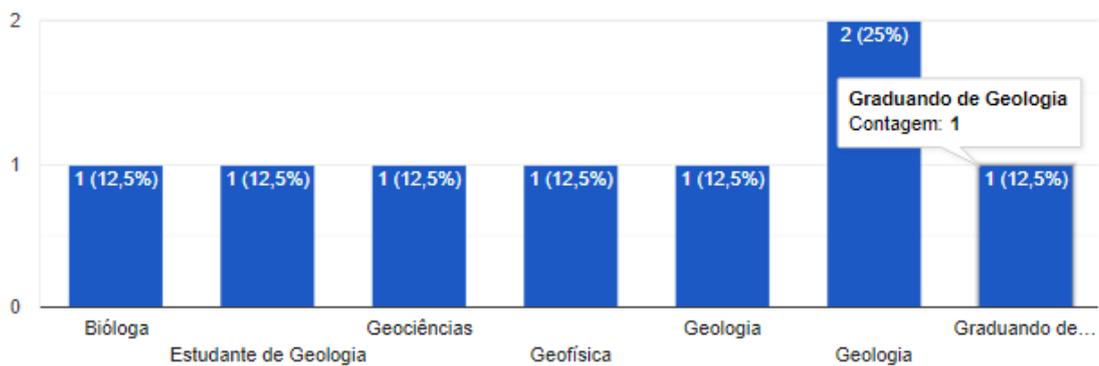
6. Destaque pontos positivos do *Geodesign*.
7. Destaque pontos negativos do *Geodesign*.
8. Comentários adicionais.

A primeira pergunta gerou o gráfico da figura 37, onde fica evidente que o grupo de participantes foi composto por sete estudantes do curso de geologia, uma bióloga, e um geólogo que não respondeu o questionário.

Figura 37 - Respostas referente à primeira pergunta.

Informe sua formação ou área de atuação principal.

8 respostas



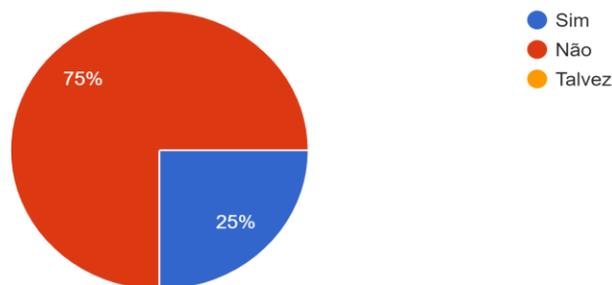
Fonte: elaborado pela autora.

Ao responder a segunda pergunta, onde grande maioria respondeu não conhecer o *Geodesign* (figura 38), destacando o diferencial da negociação.

Figura 38 - Gráfico de respostas referente à segunda questão.

Você conhecia o Geodesign antes da experiência?

8 respostas



Fonte: elaborado pela autora.

Em resposta à terceira questão (figura 39), todos concordam que a experiência de participar do *Workshop* ampliou seus conhecimentos referente ao processo de planejamento compartilhado. Isso caracteriza que, mesmo que os participantes tenham realizado o *Workshop* a nível de aprendizado metodológico, a resposta foi positiva.

Figura 39 - Gráfico gerado a partir das respostas dos participantes à questão 3.

A experiência ampliou o seu conhecimento sobre o processo de planejamento compartilhado?

8 respostas



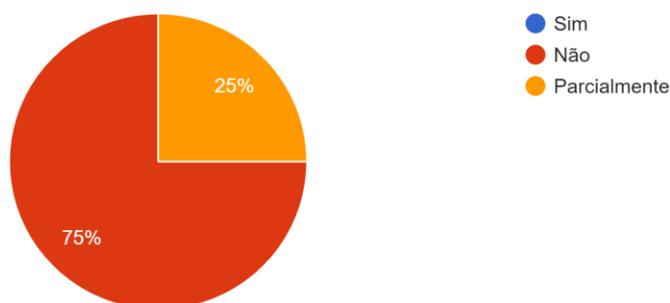
Fonte: elaborado pela autora.

Em relação à quarta questão, a maioria não conhecia a área de estudo, e somente dois participantes conheciam parcialmente a área (figura 40).

Figura 40 - Gráfico gerado a partir das respostas dos participantes à questão 4.

Você conhecia a área de estudo antes da experiência?

8 respostas



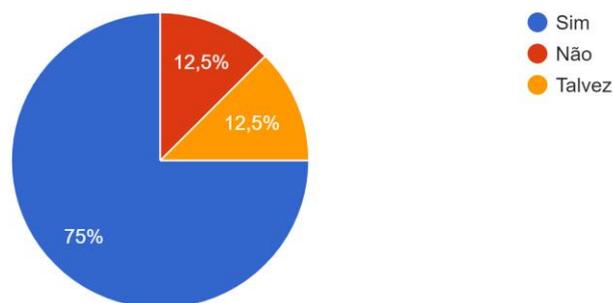
Fonte: elaborado pela autora.

Em resposta a quinta questão, a maioria dos participantes acabou desenvolvendo algum interesse pela área de estudos (figura 41), o que denota um aspecto positivo, tendo em vista que nenhum dos participantes havia participado de algo semelhante antes.

Figura 41 - Gráfico gerado a partir das respostas dos participantes à questão 5.

A experiência ampliou o seu interesse pela área de estudos?

8 respostas



Fonte: elaborado pela autora.

Em relação a sexta questão, seis participantes fizeram apontamentos em relação aos aspectos positivos do *Geodesign* (figura 42). Isso evidencia quais as perspectivas que cada participante vivenciou.

Figura 42 - Respostas referentes à sexta questão.

Destaque pontos Positivos do Geodesign.

6 respostas

Consegue juntar vários aspectos e ângulos de análise sobre um determinado caso ou projeto.

Abrange um número maior de atores o que contribui para alcançar uma satisfação maior em um âmbito geral.

Incentiva a expansão e desenvolvimento sustentável respeitando as normativas e necessidades sociais e ecológicas

A plataforma permite integrar de forma rápida diversos mapas.

Intuitivo; Interativo

Muito interessante e inovador! Adorei a experiência

Fonte: elaborado pela autora.

Quatro participantes responderam à sétima questão, destacando quais pontos são negativos em relação ao *Geodesign* (figura 43).

Figura 43 - Respostas referentes a sétima questão.

Destaque pontos Negativos do Geodesign.

4 respostas

Como o geodesign quer-se democrático demais, propostas boas podem não chegar a bom termo se a vontade da maioria for contrária a análise técnica.

Acelera o desmantamento, mesmo que controlado

Não me aprofundei o suficiente para encontrar algum ponto negativo.

Nenhum ponto negativo

Fonte: elaborado pela autora.

Na última questão houve a resposta de dois participantes, sendo que um deixou uma contribuição (figura 44).

Figura 44 - Respostas referente a oitava questão.

Comentários adicionais.

2 respostas

Sem comentários.

Inclusão de um modelo 3 d auxilia na visão topográfica

Fonte: elaborada pela autora.

8 RESULTADOS

Os resultados do Workshop de *Geodesign* apresentam os benefícios gerados pela abordagem do método de *Geodesign* para o planejamento territorial e permitem observar que, com esse planejamento ligado ao viés geológico, não se obter resultados adequados com a realidade, motivo pelo qual esse estudo é tão importante no desenvolvimento de projetos, em que haja cocriação e compartilhamento de tomada de decisão.

O grupo de convidados era composto por estudantes de geologia, um geólogo e uma bióloga que compõem o grupo Ambiental. A maioria dos participantes não conhecia o território de estudo, Blumenau, o que caracterizou a sua participação como 'em caráter metodológico', enriquecendo da mesma forma o *Workshop*, em razão dos diferentes olhares sobre o local e sobre o método.

No decorrer do *Workshop*, perceberam-se algumas similaridades entre as propostas dos três grupos (uso e ocupação do solo, ambiental e geoturismo), como as propostas para a antiga cava de pedreira que visam utilizar a área para lazer, prática de esportes e buscar preservar o local quanto à natureza ali existente. Assim, o produto final, Modelo de Decisão, seguiu com uma proposta na mesma linha de pensamento, buscando preservar a área, mas ao mesmo tempo, proporcionar às pessoas o contato com a fauna e flora local, de forma que venha a gerar o menor impacto possível. Como as figuras (45, 46 e 47) mostram as propostas aceitas, na descrição ao lado como cada proposta foi sugerida.

Figura 45 - Proposta Geoturismo Aceita – Área para praticar esportes ao ar livre.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 46 - Proposta Geoturismo Aceita - Acesso à área.



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 47 - Proposta Uso e Ocupação do Solo Aceita – Contenção.



Fonte: elaborado pela autora.

Pode-se perceber também que, algumas das propostas apresentaram conflitos em relação às porções territoriais, uma se sobrepondo a outra, ou definida em locais que acabaram prejudicando outros empreendimentos propostos. Como houve somente uma rodada de negociação, muitas das propostas foram classificadas como “colocar em pauta novamente em futuras iterações” (como já explanado na figura 34 e 35), para haver a renegociação das propostas e defini-las como aceitas ou rejeitadas.

Por sua vez, o Modelo de Decisão final da primeira iteração é um ponto de partida para a próxima iteração, sendo que para isso, foram identificados alguns aspectos a serem melhorados. Na plataforma GISCOLAB é possível inserir os mapas de representação, contudo, mesmo os participantes podendo acessá-los quando solicitado pela proponente, foi ela que compartilhou a sua tela para apresentar os mapas. Sentiu-se, portanto, a necessidade da liberdade de os participantes acessarem essas informações, com a possibilidade de sobrepor os modelos de representação e avaliação diretamente na plataforma.

Outra sugestão para futuras iterações é o desenvolvimento de um mapa de análise de riscos, pois algumas das propostas foram realizadas em áreas identificadas como inviáveis geotecnicamente. Isto pode ter sido devido à falta de informação sobre a área, ou pode não ter ficado claro aos participantes da forma como foram apresentados os mapas de representação que identificavam essas áreas indevidas. Frutos disso, algumas propostas acabaram como 'serem reanalisadas em iterações futuras', ao invés de serem aceitas ou rejeitadas.

Assim, a partir destes apontamentos, destaca-se a importância de haver profissionais multidisciplinares para a execução do método, pois eles podem vir a sanar possíveis dúvidas quanto à realização viável ou não de propostas. Da mesma forma, podem vir a trazer em sua bagagem diferentes olhares e ideias, o que fica claro quando analisado as propostas do grupo Ambiental, onde havia uma profissional bióloga.

Neste trabalho, se observou que os participantes desenvolveram opiniões em relação a área ao longo do *Workshop*, e então buscaram elaborar um plano ("*design*") para futuros alternativos da área segundo um viés geológico. Em meio a este percurso, houve conflito de ideias e poucas se solucionaram em meio a diálogos da forma como se procedeu. Assim, das vinte e uma propostas, somente cinco foram aceitas, doze classificadas como "ser reanalisadas em iterações futuras" e três rejeitadas. Isto acabou caracterizando a falta de mais uma negociação antes da conclusão do *Workshop*.

Em suma, verificou-se a aceitação do método por parte dos usuários, e confirmou-se ser aceitável o produto final gerado, compatível com a realidade, podendo ser utilizado para o planejamento da região, após realizados mais iterações e aplicado todo o *Framework Geodesign*.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, é difundida a ideia de que as decisões devem ser realizadas por equipes multidisciplinares e com o envolvimento de todos os setores da sociedade, diretriz presente no Estatuto da Cidade, de 2001. Isso já ocorre em alguns aspectos dentro do Poder Público, mas as atuações do geólogo ainda não estão tão incluídas nesses processos de discussão coletiva.

Se considerarmos que toda construção feita pelo homem está edificada nos continentes, e estes são suportados pelas rochas, a ciência que abrange esse todo é a geologia, no caso, esta pode ser caracterizada como a base da sociedade. Seguindo essa linha de pensamento, o geólogo tem espaço para colaborar nas tomadas de decisões coletivas, sendo ele o profissional que mais compreende as dinâmicas do planeta. Assim, sua profissão engloba mais do que é feito por ele habitualmente, tendo em vista que as principais atribuições profissionais que estão no mercado são, mineração, mapeamento geológico e licenciamento ambiental.

Sobre a área de estudo do presente trabalho, percebe-se o quão importante o geólogo é para os estudos da região, e que ele deve ser um dos principais agentes de planejamento para a área, já que há aspectos desse território com ligações a questões geológicas. Estas questões permeiam desde a antiga área de exploração mineral a riscos de deslizamento de massa, em algumas porções do território. A Geologia condiciona fortemente a paisagem e seus valores a serem preservados, as riquezas ambientais e econômicas, e o crescimento urbano.

Portanto, este trabalho de conclusão de curso traz dois fatores principais: a investigação sobre o potencial do *Framework* do *Geodesign* e a discussão sobre a importância do geólogo na tomada de decisão coletiva sobre futuros alternativos de uma paisagem. É importante ressaltar que, por meio da primeira iteração do *Framework Geodesign* para o planejamento, se obteve um produto final coerente com a realidade, mesmo sendo necessário realizar complementações e alterações em alguns aspectos para as futuras iterações. Deve-se considerar também que, a representatividade do geólogo para a elaboração de projetos de cocriação e para a tomada de decisão deve ser levada em consideração, principalmente quando a área possui questões ligadas diretamente à geologia.

Assim, recomenda-se levar em consideração alguns dos aspectos apresentados para a realização de futuros processos de planejamento e gestão da paisagem, que consideram a decisão compartilhada. Em suma, o método do *Geodesign* (desenhar “com” e “para” o território – *geo + design*) é uma prática positiva, sendo que para concluí-lo de forma mais coerente possível, o propositor deve possuir uma maior experiência, sendo que para tal, parte-se do princípio que ‘aprende-se na prática e com o auxílio de pessoas experientes’.

Deve-se considerar que no método *Geodesign*, há espaço para todos os agentes sociais e todas as profissões ligadas à alteração e modificação da paisagem nesse processo. Por conseguinte, as discussões aqui apresentadas podem ter continuidade por profissionais envolvidos em práticas de transformação territorial e pelo Poder Público, visando resolver questões presentes em territórios com conflitos de interesses.

REFERÊNCIAS

BARREIRO, Aharon Israel. Laudo Geotécnico. Cedro Assessoria Ambiental e Alfageo Consultoria Ltda. P. 61. 2020.

BASEI, Miguel Angelo Stipp. O Cinturão Dom Feliciano em Santa Catarina. 1985. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BASEI, Miguel Angelo Stipp. **Geologia e modelagem geotectônica dos terrenos Pré-Cambrianos das regiões sul-oriental brasileira e uruguais| b possíveis correlações com províncias similares do sudoeste africano.** 2000. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BIZZI, Luiz Augusto et al. **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: texto, mapas e SIG.** CPRM, 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente/Programa Nacional do Meio Ambiente-PNMA. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP). Análise Integrada e Prognóstico da Bacia do Alto Paraguai. Brasília-DF: PNMA, 1997. Vol. III, 369p.

CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design.** Editora Blucher, 2008.

CASAGRANDE, Pedro Benedito. O Framework Geodesign aplicado ao Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais/Brasil). 2018.

DANGERMOND, Jack. Geodesign and GIS—designing our futures. Proceedings of Digital Landscape Architecture, p. 502-514, 2010.

DE ALMEIDA, F. F. M. et al. Brazilian structural provinces: an introduction. **Earth-Science Reviews**, v. 17, n. 1-2, p. 1-29, 1981.

FONSECA, B. M. Conceitos e Práticas de Geodesign Aplicados ao Ordenamento Territorial do Município de São Gonçalo do Rio Abaixo, 2015.

FORNARI, Andre et al. Geologia e metalogênese da porção meridional do Cráton Luís Alves-SC. 1998.

FRAGOSO-CESAR, A. R. S. O craton do Rio de la Plata eo cinturo Dom Feliciano no escudo Uruguaio-Sul-Riograndense. In: **Congresso Brasileiro de Geologia.** Anais, Camboriú, 1980. p. 2879-2882.

GOMES, R. A. T. Modelagem de previsão de movimentos de massa a partir da combinação de modelos de escorregamentos e corridas de massa. 102f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

HARTMANN, Léo A. et al. Ion microprobe (SHRIMP) dates complex granulite from Santa Catarina, southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 72, n. 4, p. 559-572, 2000.

HARTMANN, L. A.; SILVA, L. C. & ORLANDI FILHO, V. Complexo Granulítico de Santa Catarina - Descrição e implicações genéticas. Acta Geol. Leop. 3 (6): 93-112, 1979.

HEILBRON, M.; PEDROSA-SOARES, A. C. Província Mantiqueira: In: MANTESSO-NETO. **Geologia do Continente Sul-Americano**, p. 204-234, 2004.

IGLESIAS, Carlos Moacyr da Fontoura et al. Geologia e recursos minerais da folha Joinville-SG. 22-ZB: estado de Santa Catarina. CPRM, 2011. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/17685>, acesso em: 10 de setembro de 2020.

LAWSON, Bryan. **Como arquitetos e designers pensam**. Oficina de textos, 2011.

MACHADO, José Luiz Flores. Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina. 2013. Disponível em: http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/11594/1/Mapa_hidro.pdf. Acesso em: 10 de março. 2020.

MILLER, William R. Introducing Geodesign : The Concept Director of GeoDesign Services. Redlands: ESRI Press, 2012. 1-36 p.

MOURA, Ana Clara Mourão. Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano.3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

MOURA, Ana Clara Mourão; FREITAS, Christian Rezende. Brazilian Geodesign Platform: WebGis & SDI & Geodesign as Co-creation and Geo-Collaboration. In: **International Conference on Computational Science and Its Applications**. Springer, Cham, 2020. p. 332-348.

MOURA, Mônica. Faces do Design 2: ensaios sobre arte, cultura visual, design gráfico e as novas mídias. **São Paulo: Rosari**, 2009.

RIVERO, R., SMITH, A., BALLAL, H., STEINITZ, C. Promoting collaborative Geodesign in a multidisciplinary and multiscale environment: Coastal Georgia 2050, USA. In.: Buhmann, E., Ervin, S., Pietsch, M. (Eds.), Proceedings of Digital Landscape Architecture 2015. Herbert Wichmann Verlag, Berlin, Germany, p. 1–20, 2015.

ROCHA, Isa de Oliveira (org.). Atlas geográfico de Santa Catarina diversidade da natureza – fascículo 2. 2. ed. Florianópolis: UDESC, 2016. 1 Atlas. recurso eletrônico.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço:técnica e tempo/razão e emoção. São Paulo: HUCITEC, 1996.

STEINITZ, Carl. Uma estrutura para o design geográfico: Mudando a geografia por design. 2012.

STEINITZ, Carl. Um Framework para o Geodesign: alterando a geografia através do design. Redlands, California: ESRI Press, 2016.

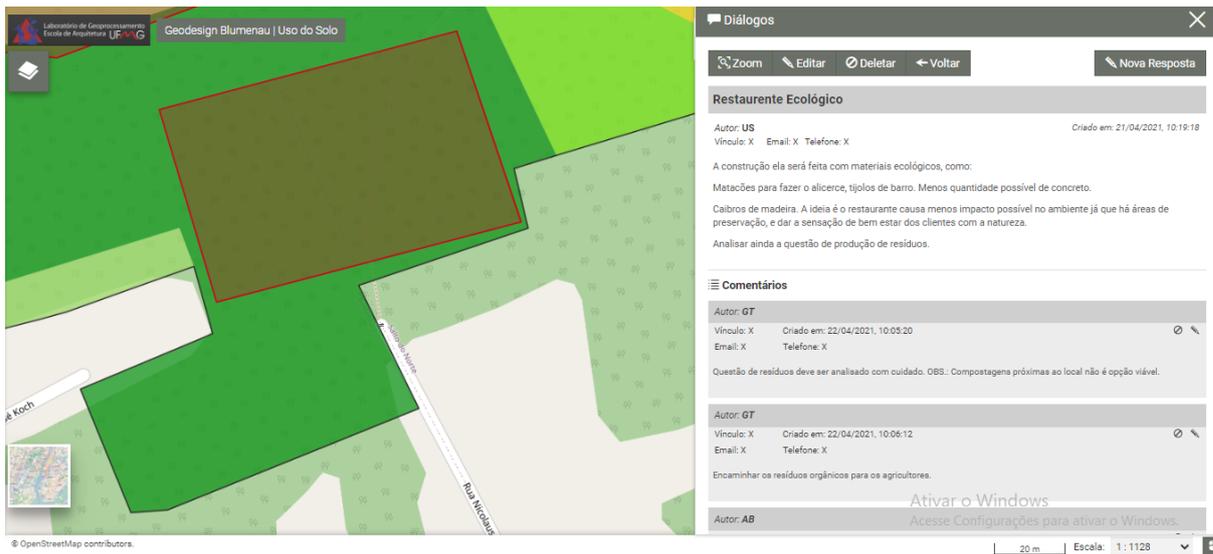
APÊNCIDE I – PROPOSTAS NO GISCOLAB

Figura 48 - Interface da plataforma GISCOLAB.



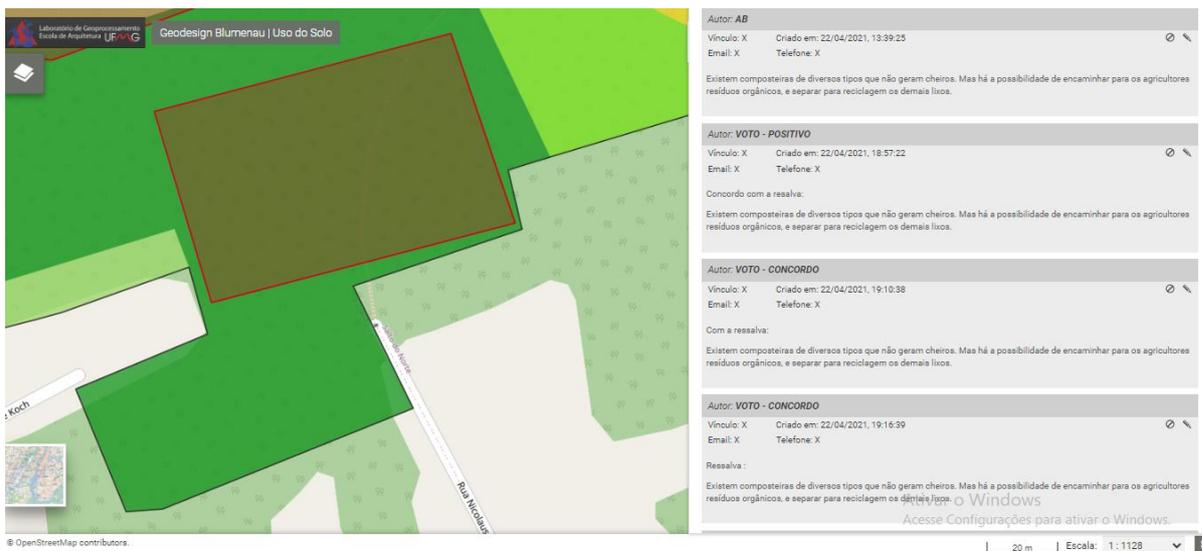
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 49 - Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Restaurante Ecológico, com comentários e apontamentos.



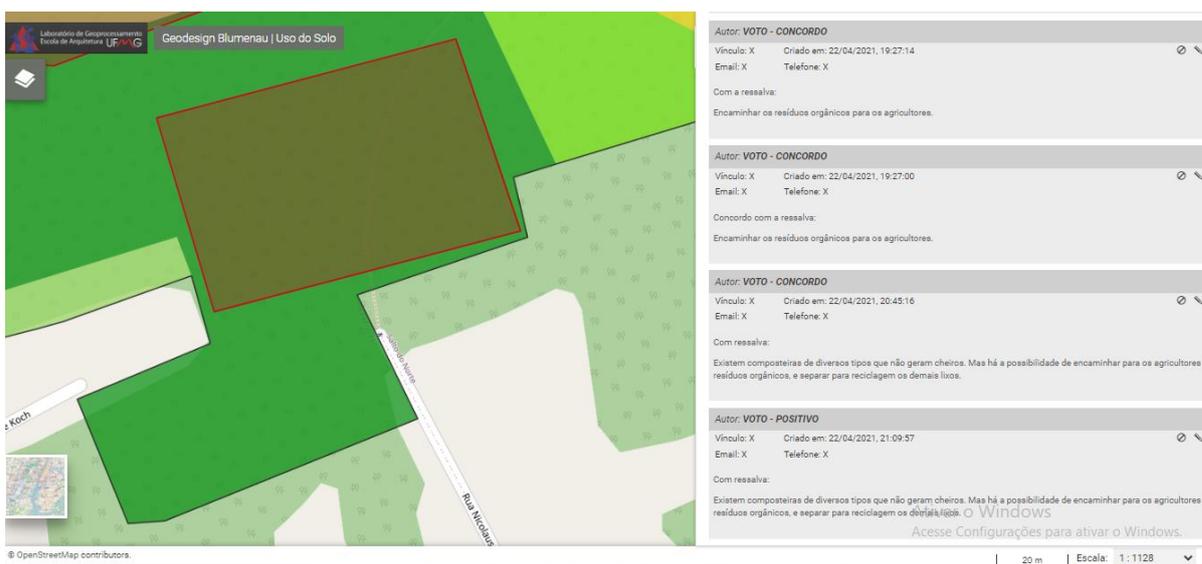
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 50 - Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Restaurante Ecológico, com ressalvas de votos.



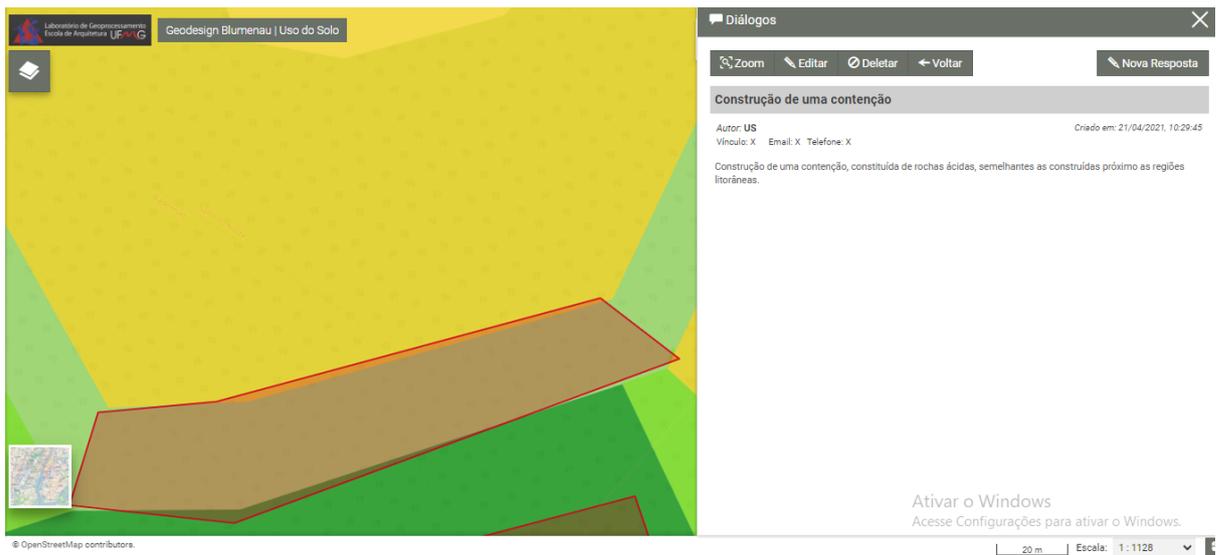
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 51 - Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Restaurante Ecológico, com o restante de ressalvas de votos.



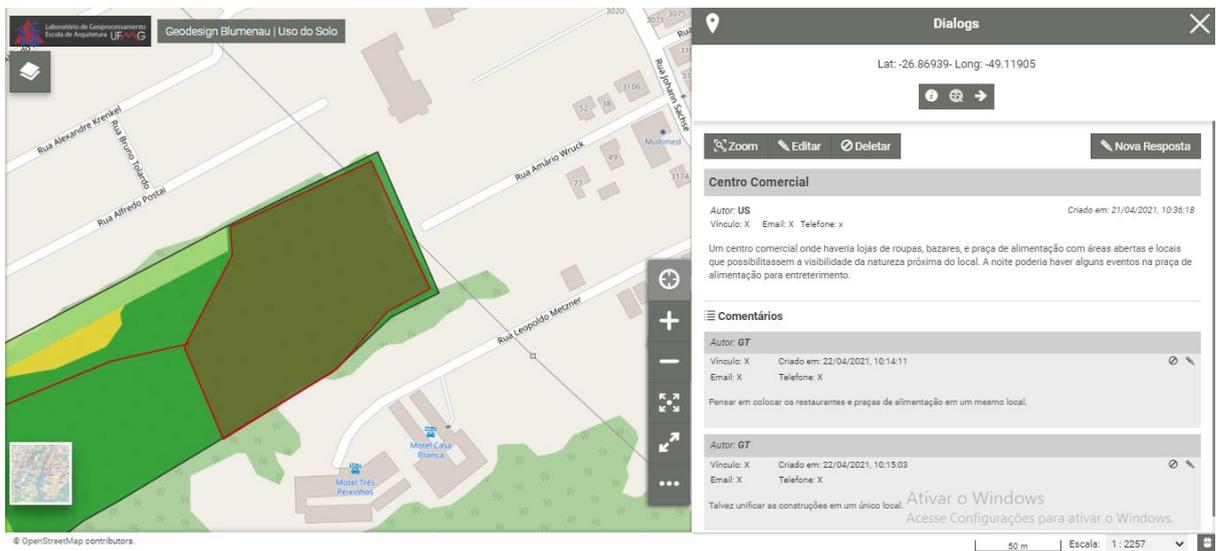
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 52 - Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Contenção.



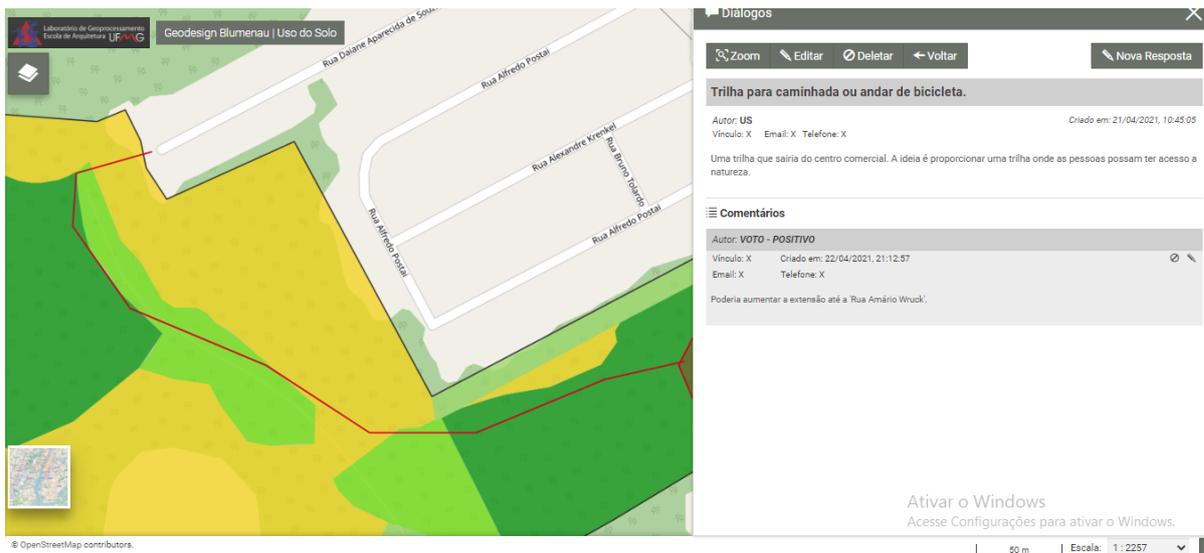
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 53 Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Centro Comercial.



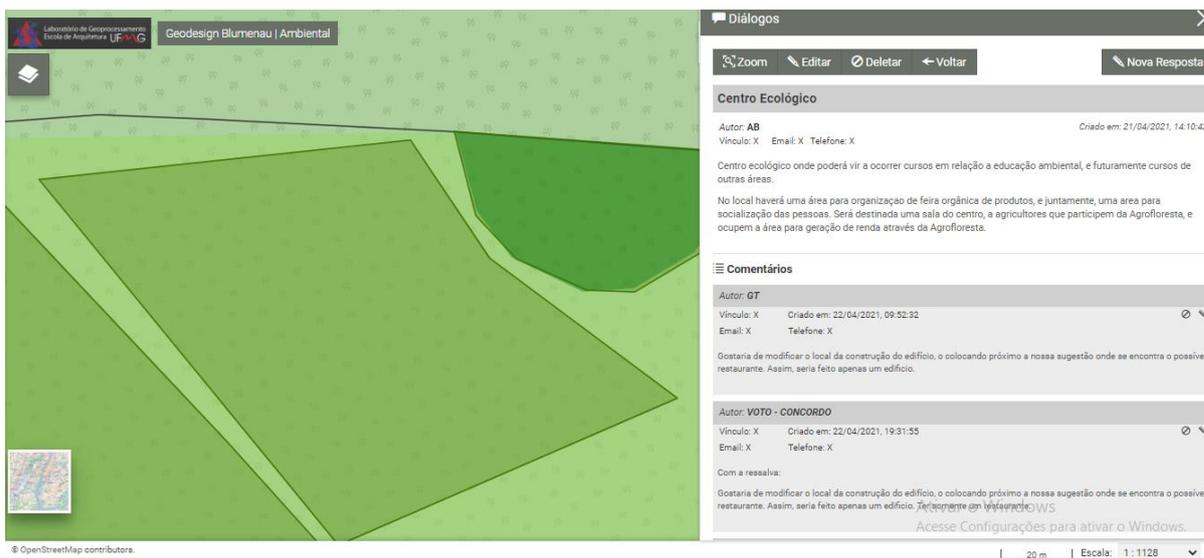
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 54 - Proposta do Grupo Uso e ocupação do solo - Trilha para caminhada e andar de bicicleta.



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 55 - Proposta elaborada pelo Grupo Ambiental - Centro Ecológico, comentários e votos com ressalvas.



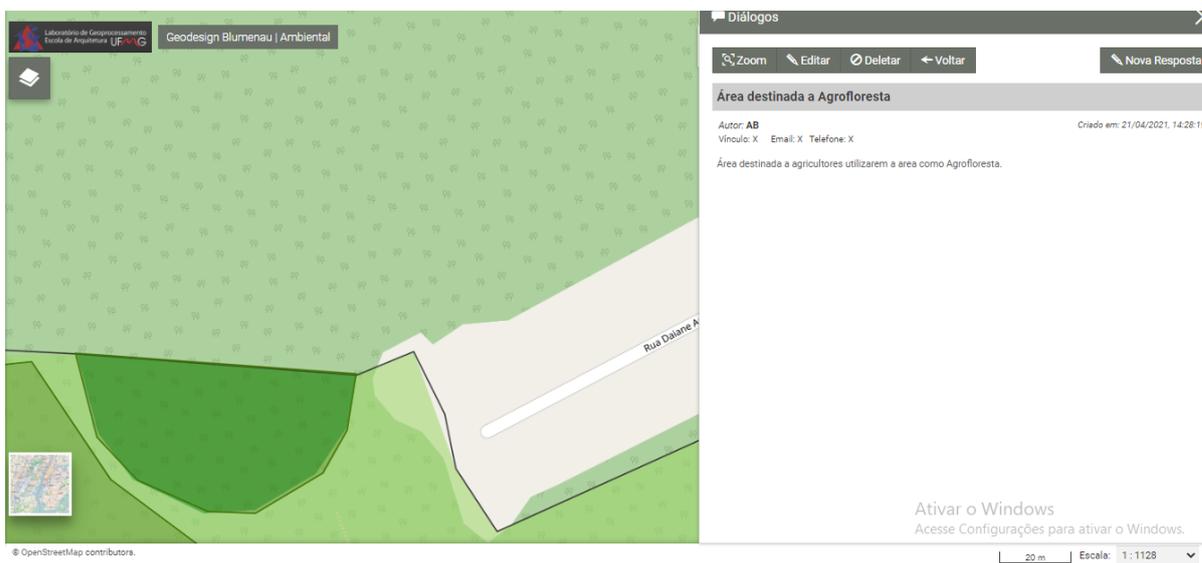
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 56 - Proposta elaborada pelo Grupo Ambiental - Centro Ecológico, com comentários votos com ressalvas. Polígono central da foto.



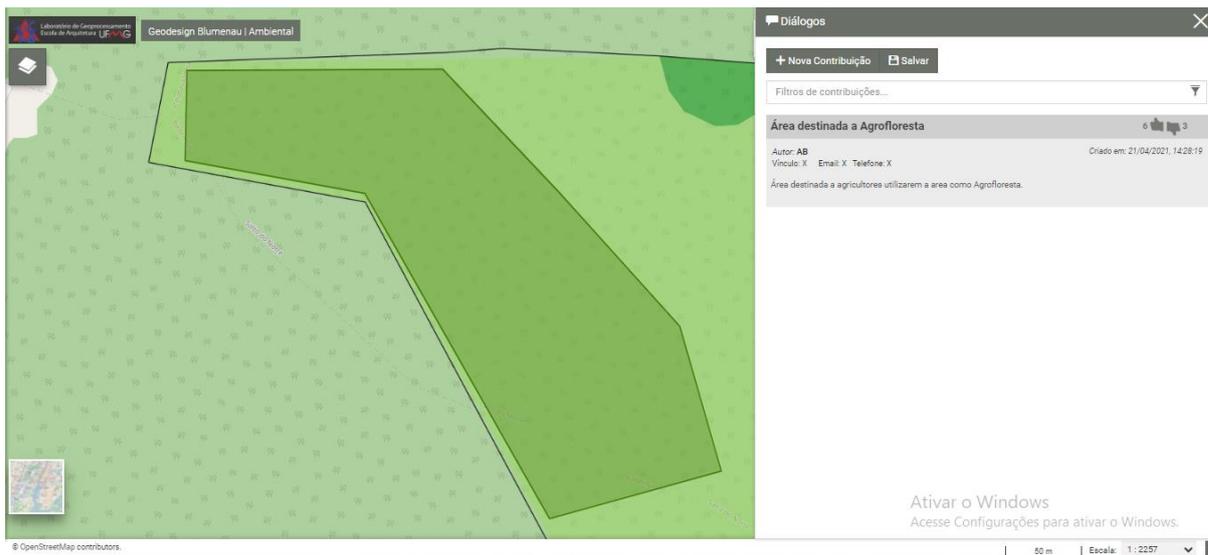
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 57 Proposta elaborada pelo Grupo Ambiental - Área destinada a Agrofloresta.



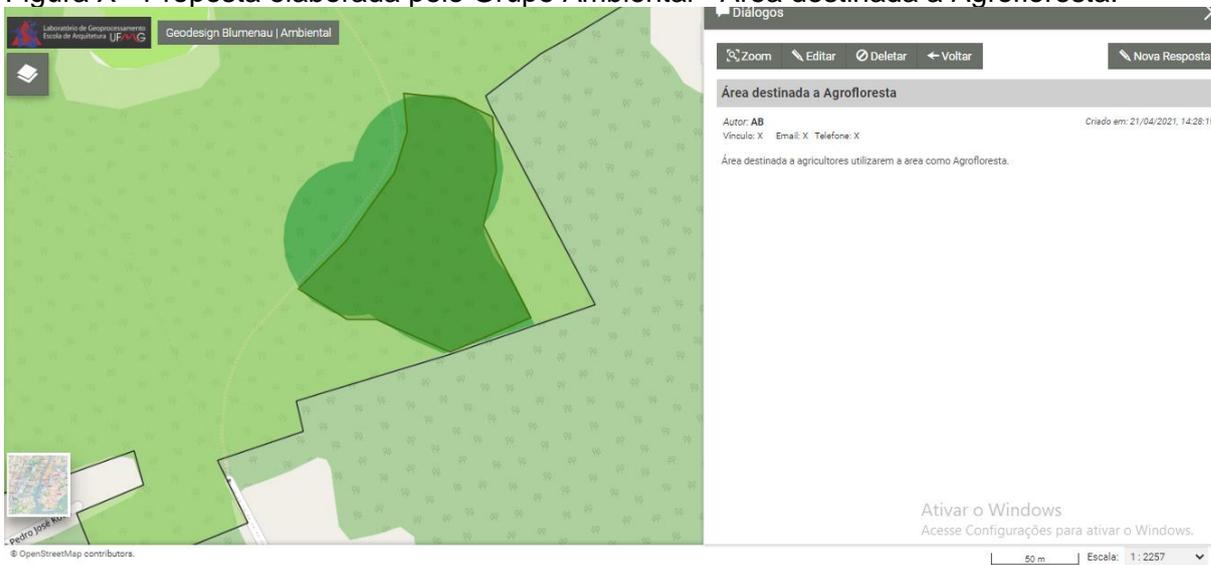
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 58 - Proposta elaborada pelo Grupo Ambiental - Área destinada a Agrofloresta.



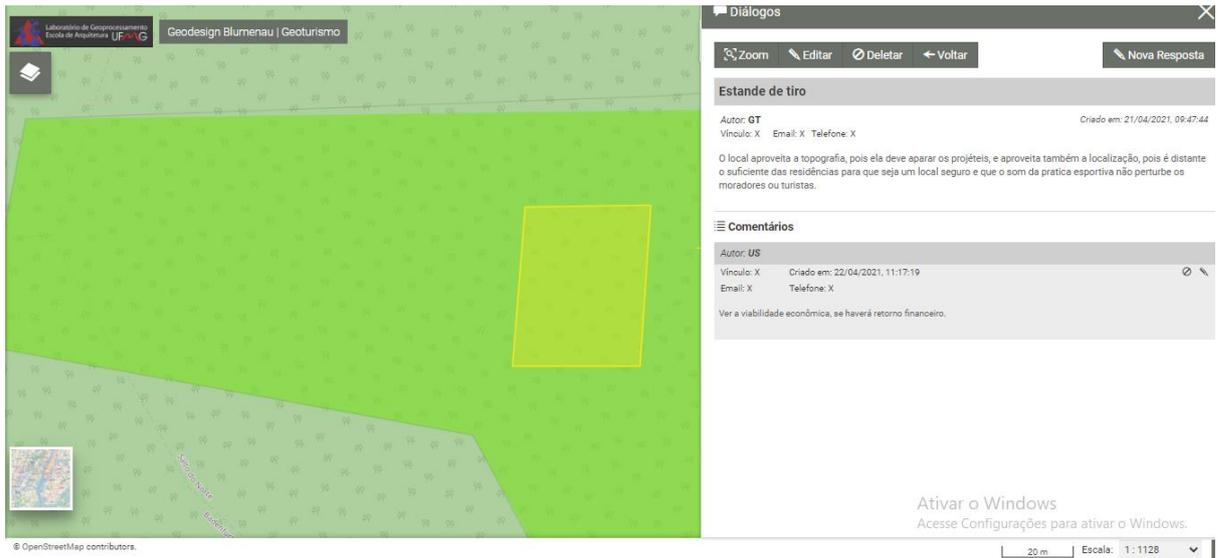
Fonte: elaborado pela autora.

Figura X - Proposta elaborada pelo Grupo Ambiental - Área destinada a Agrofloresta.



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 59 Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Estande de tiros.



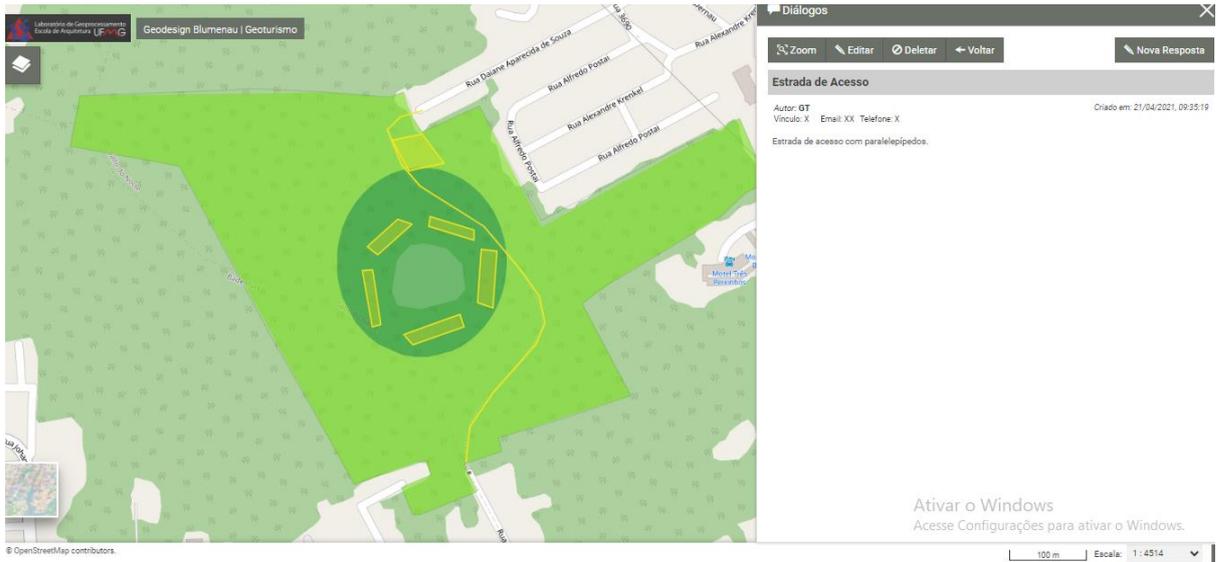
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 60 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Acesso ao Estande de tiros (linha amarela).



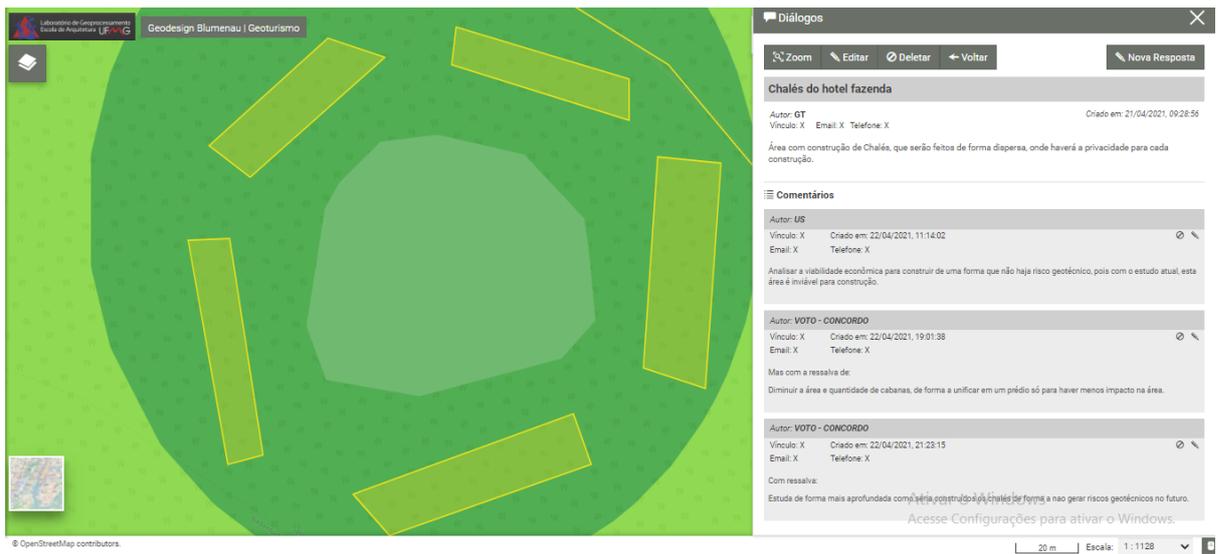
Fonte: elaborada pela autora.

Figura 61 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Estrada de acesso. (linha curva que percorre na direção Sul/Norte).



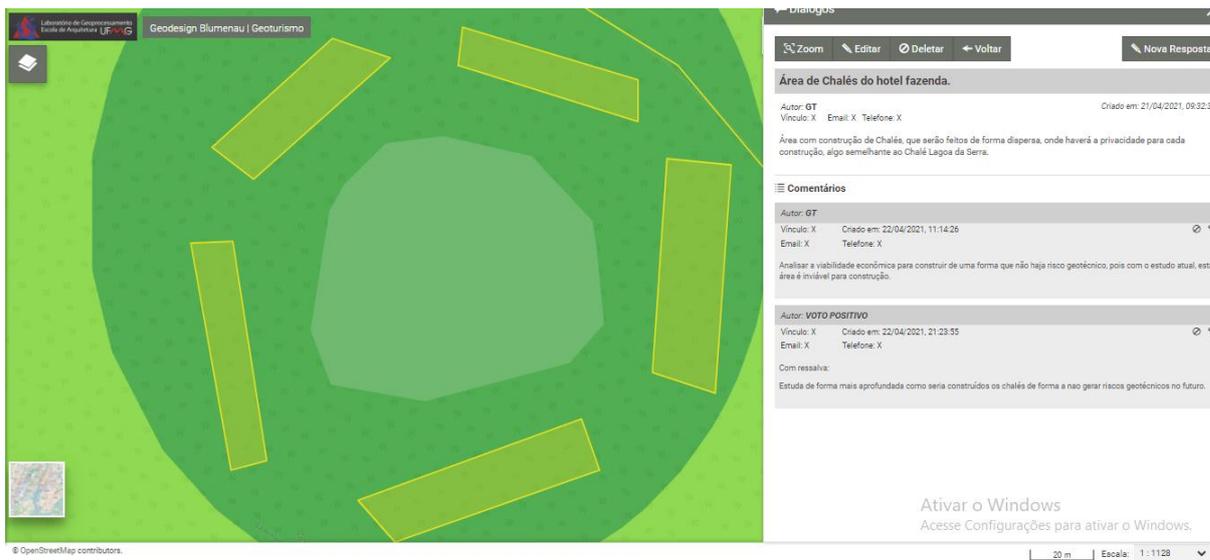
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 62 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Chalés ao redor da antiga cava, com comentários e votos com ressalvas.



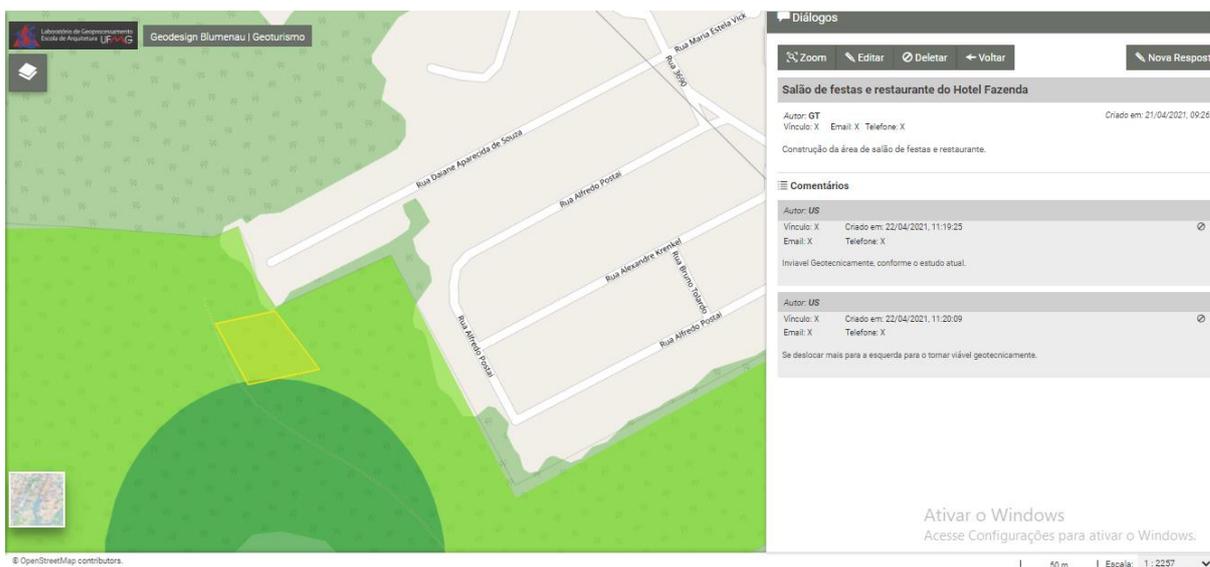
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 63 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Chalés ao redor da antiga cava, com comentários e votos com ressalvas.



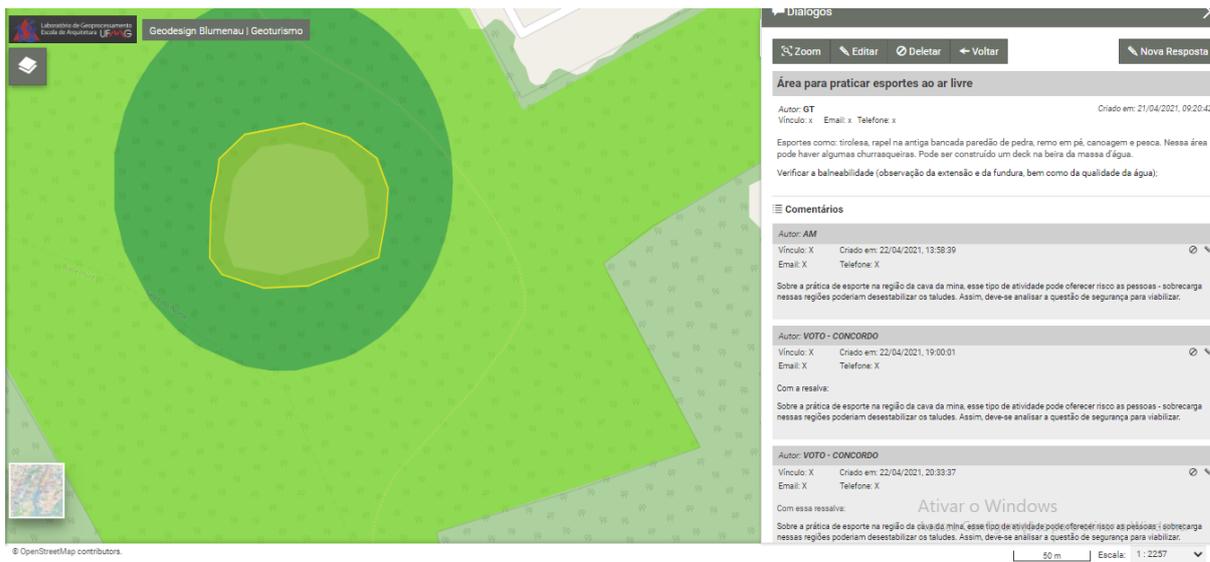
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 64 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Salão de festas e restaurante do hotel fazenda, com comentários.



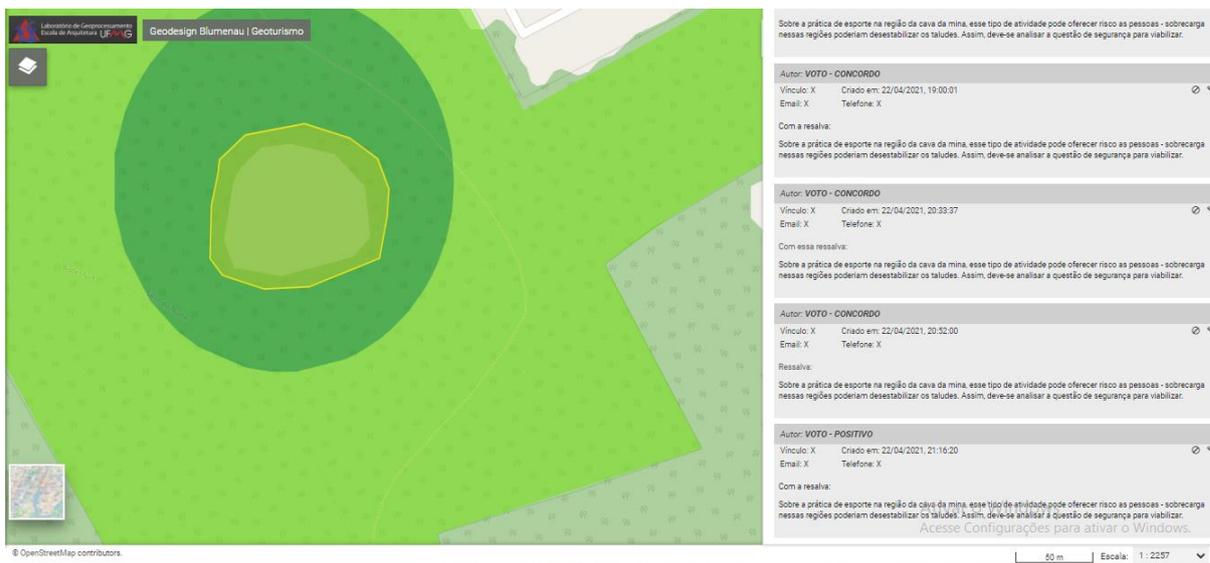
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 65 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Área de esportes e lazer, com comentários e votos com ressalvas



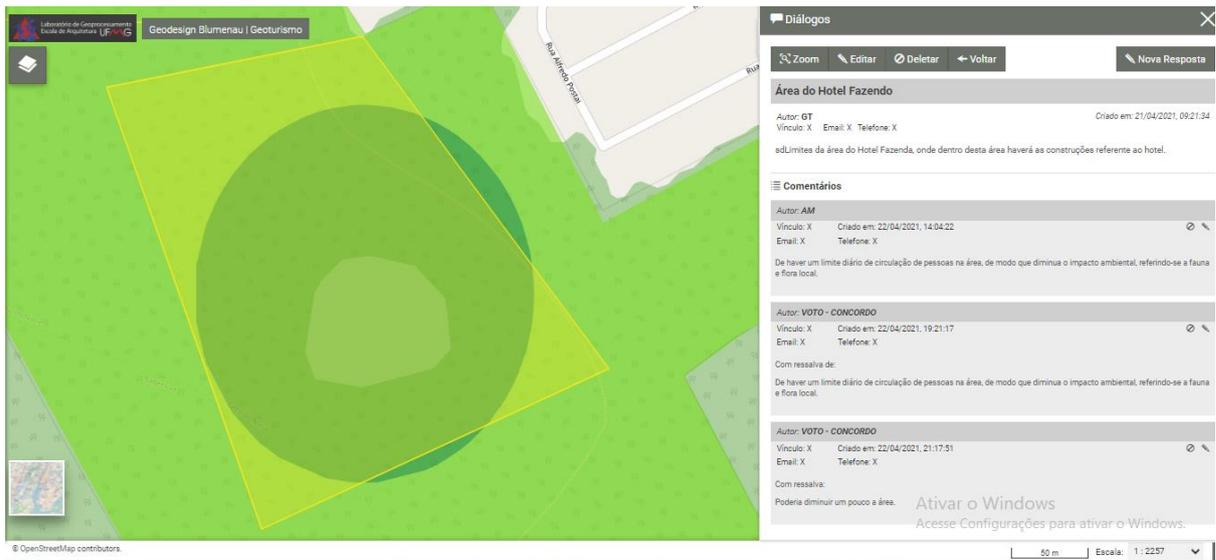
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 66 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Área de esportes e lazer, com comentários e votos com ressalvas.



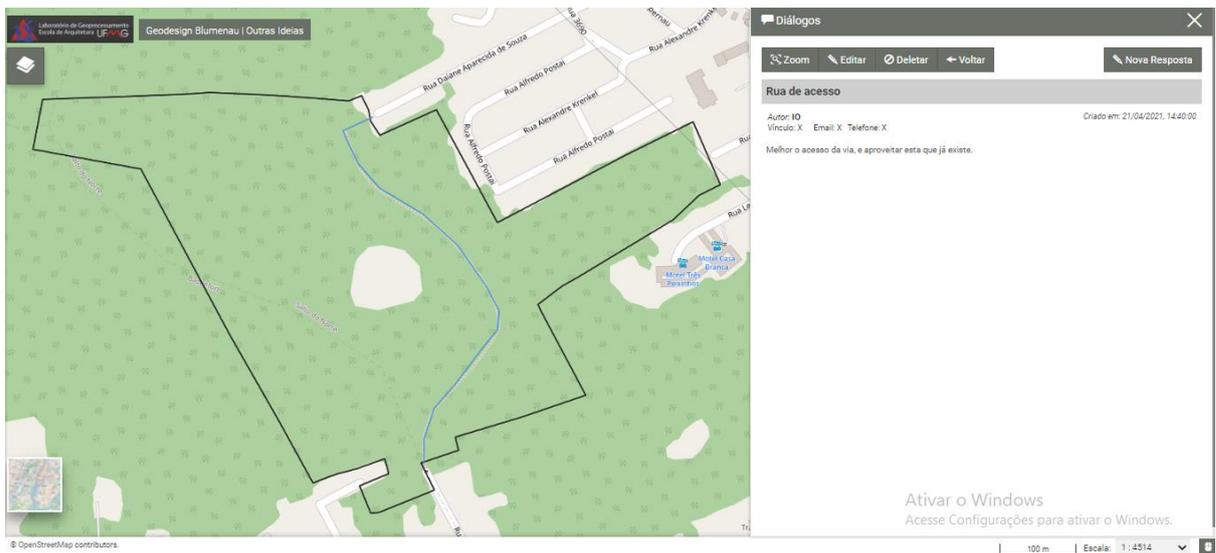
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 67 - Proposta elaborada pelo Grupo Geoturismo - Área que abrange o hotel fazenda, com comentários e votos com ressalvas.



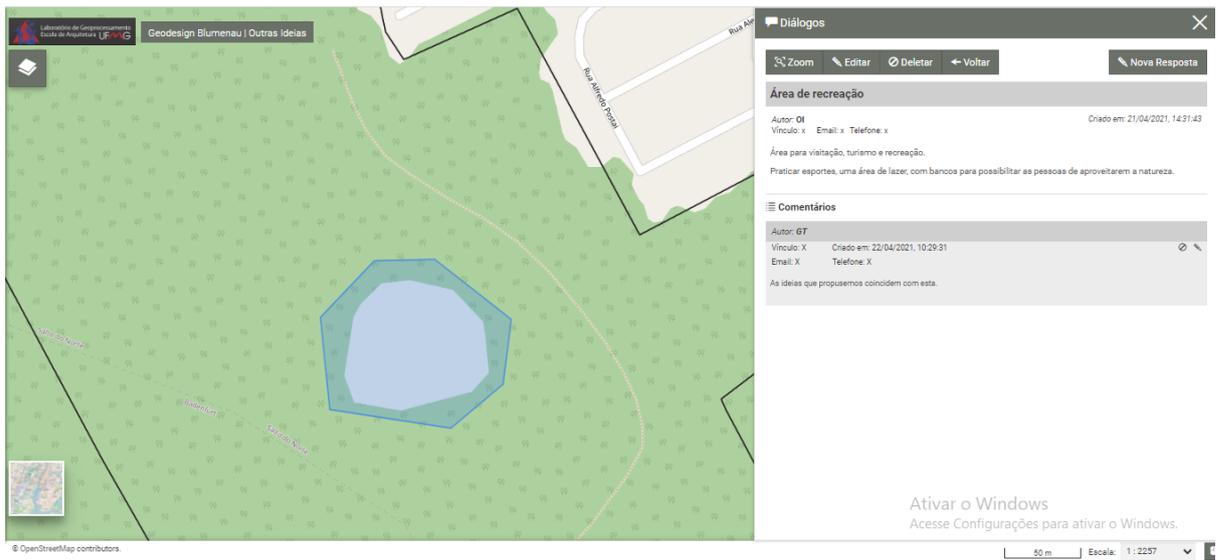
Fonte: elaborado pela autora.

Figura 68 - Proposta elaborada em outras ideias - Acesso a área.



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 69 - Proposta elaborada em outras ideias - Área de recreação.



Fonte: elaborado pela autora.