



## **AS INTERAÇÕES ANTRÓPICAS PRATICADAS NOS COMPARTIMENTOS GEOMORFOLÓGICOS DA BARREIRA DAS LOMBAS**

### **THE ANTHROPIC INTERACTIONS PRACTICED ON THE GEOMORPHOLOGIC COMPARTIMENTS OF THE BARREIRA DAS LOMBAS**

**Ananda Müller Postay de Lima**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Programa de Pós-Graduação em Geografia

[nandapostay@gmail.com](mailto:nandapostay@gmail.com)

**Nina Simone Vilaverde Moura**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Programa de Pós-Graduação em Geografia

[nina.moura@ufrgs.br](mailto:nina.moura@ufrgs.br)

#### **RESUMO**

A Barreira das Lombas é um elemento geológico-geomorfológico pertencente a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, localizada na costa leste do estado. Esta pesquisa tem como objetivo principal analisar as interações antrópicas na porção norte da Barreira das Lombas, através da associação da compartimentação geomorfológica do relevo e o mapeamento de uso do solo, com metodologia de Lambin e Meyfroidt (2014). Conforme os aspectos geomorfológicos da Barreira das Lombas, que são os diferentes tipos de relevo, foi conduzida uma associação e posterior análise das interações antrópicas praticadas em cada unidade geomorfológica através do método de mapeamento de uso do solo. Utilizou-se uma imagem de satélite Landsat 8 e os softwares de processamento de imagens ArcGis 10.3 e Envi 5.3 para a geração do mapeamento. A partir dessa proposta, compreendeu-se que os agentes sociais atuantes são os produtores rurais, moradores e pequenos comerciantes locais e a interação antrópica predominante em todas as unidades geomorfológicas da área de estudo é a prática de pastagens associada à pecuária, seguida das práticas antrópicas de silvicultura, agricultura e malha urbana que estão mais evidentes em determinados compartimentos do relevo.

**Palavras-chave:** Antrópico; Relevo; Uso do solo.

## ABSTRACT

The Barreira das Lombas is a geological-geomorphological element that belongs to the Coastal Plain of Rio Grande do Sul, localized on the east coast of the state. This research has as general purpose to analyze the anthropic interactions on the north part of the Barreira das Lombas, through association of geomorphological partition of relief and the land use mapping, with methodology of Lambin e Meyfroidt (2014). As the geomorphological aspects of the Barreira das Lombas, the different relief forms, it was conducted an association and subsequent analysis of the anthropic interactions practiced on each geomorphological unit through the land use mapping method. It was used a Landsat 8 satellite image and the software of image processing ArcGis 10.3 and Envi 5.3 to mapping creation. From this purpose, it was understood that the operating social agents are farmers, residents and small local traders, and the anthropic interaction that prevails for all geomorphological units of the study area are the pastures practice relate to livestock, followed by the anthropic interactions of forestry, agriculture and urban area that are more evident in some partitions of relief.

**Keywords:** Anthropic; Relief; Land use.

## 1 - Introdução

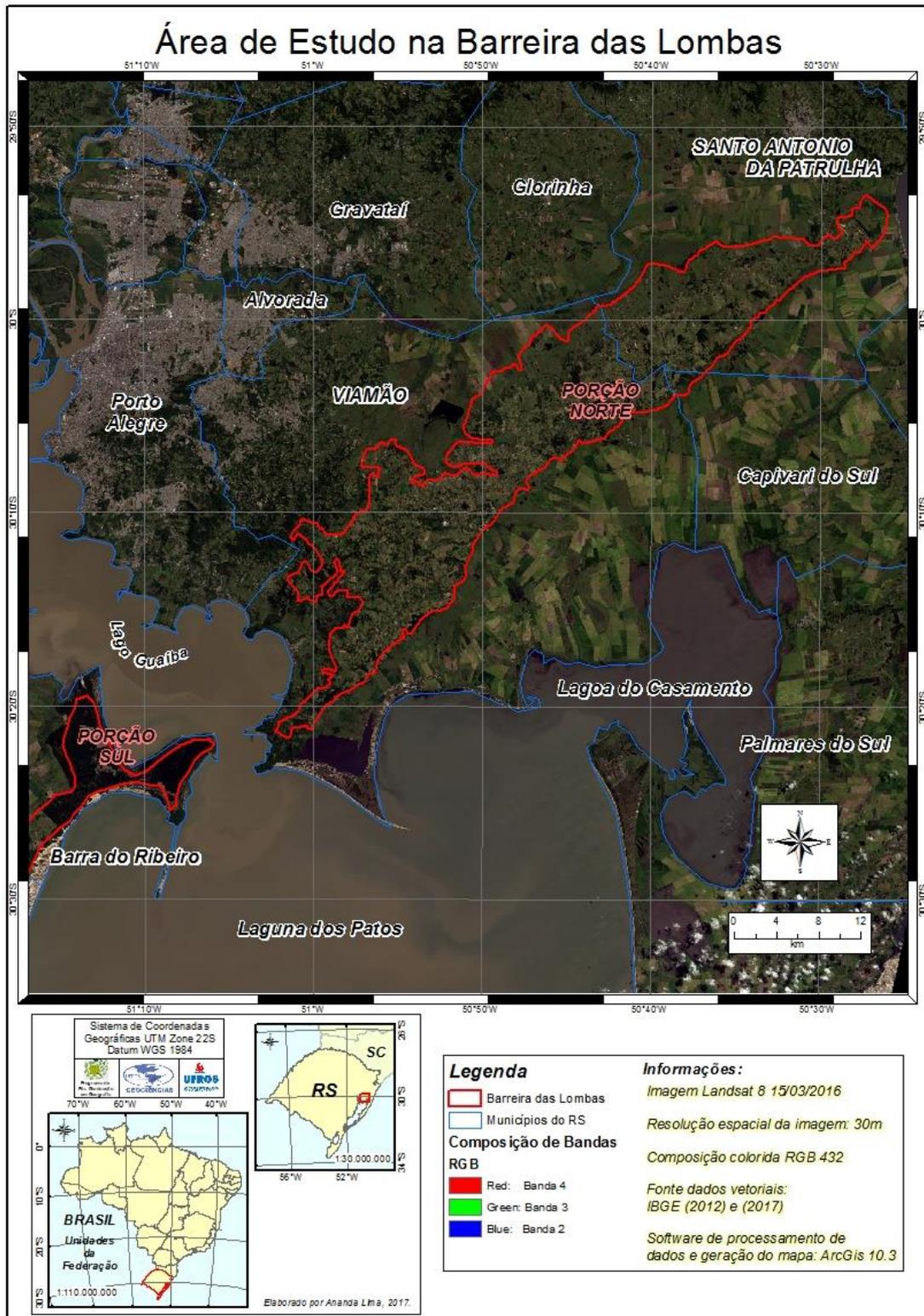
A cada década que se passa, a sociedade age de forma mais abrupta nas modificações do espaço geográfico. Seja no espaço urbano ou no espaço rural, os problemas decorrentes do uso intensivo do solo geram impactos no relevo. Dessa forma, a Geomorfologia atua como ciência fundamental no desenvolvimento de pesquisas que visam a analisar o relevo e as alterações ambientais.

Entende-se que é essencial saber o que ocorre no relevo a partir das interações antrópicas, pois estas geram impactos nos elementos da superfície. Para tanto, busca-se como objetivo principal, a compreensão de mudanças oriundas da ocupação humana na Barreira das Lombas, um compartimento geomorfológico pertencente à Planície Costeira do Rio Grande do Sul, pela aplicação do mapeamento de uso do solo atual e comparativo com um intervalo de 30 anos.

A Barreira das Lombas, representa o primeiro evento de transgressão marinha e mais antigo ciclo de formação da planície costeira gaúcha e sua idade foi datada, aproximadamente, em 400 ka, segundo Villwock e Tomazelli (1995).

A extensão total da Barreira das Lombas é de 130 km, sentido NE-SW, situando-se entre os municípios de Santo Antônio da Patrulha e Tapes, dividida em duas porções, ao sul e ao norte. A porção ao norte, extensão aproximada de 80 km, com altitudes a partir de 20 metros acima do nível do mar, é a área de estudo desta pesquisa, conforme a figura 1. Abrange os municípios de: Viamão – distrito de Águas Claras, distrito de Itapuã, distrito de Passo da Areia, distrito de Espigão e distrito de Capão da Porteira –; O município de Capivari do Sul e o município de Santo Antônio da Patrulha – 6º distrito do Chicolomã e distrito Santo Antônio da Patrulha –. Desses, Águas Claras é o único distrito urbano, conforme classificação do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017).

Figura 1 - Mapa da área de estudo.



Fonte: As autoras (2017).

## 2 - Materiais e métodos

Para a análise das interações antrópicas, utilizaram-se as informações dos estudos de Fiori (2017), Rio Grande do Sul (2010) e Malta (2011), para a descrição das atividades oriundas das interações antrópicas, praticadas na área de estudo. Além de quatro saídas de campo realizadas nos dias: 24/08/2016 – para captura de fotografias, análise e reconhecimento inicial dos elementos que compõe a área de estudo –, 22/07/2017 – para captura de fotografias e de coordenadas geográficas –, 19/02/2018 – para captura de fotografias, análise do relevo e dos elementos característicos de uso do solo – e 16/06/2018 – para captura de fotografias, de coordenadas geográficas e análise para conclusão dos elementos geomorfológicos e uso do solo.

O referencial teórico-metodológico para a compreensão dos impactos do uso e ocupação do solo é aplicado por estudo de Lambin e Meyfroidt (2014), que fazem uma reflexão sobre as tendências atuais dos tipos de usos no solo, os impactos causados e as projeções futuras para as possíveis ações de manutenção da cobertura vegetal.

A partir do contexto detectado na Barreira das Lombas, pode-se relacionar a reflexão que Lambin e Meyfroidt (2014) fazem sobre as tendências das alterações no solo causadas pelo seu uso e ocupação.

Os elementos que são analisados na pesquisa, o relevo e o uso do solo na Barreira das Lombas, apresentam aspectos similares que Lambin e Meyfroidt (2014) discutem: a tendência mundial de aumento das áreas para agricultura, pecuária e implantação da silvicultura, que se intensificam anualmente, em países emergentes como o Brasil. Apesar, da área de estudo não ser um espaço utilizado para agricultura e agropecuária intensiva, enquadra-se na diminuição das suas características originais para o aumento das atividades mencionadas.

Conforme, o contexto da tendência mundial de uso e exploração, impulsionado principalmente pela agricultura, pecuária e silvicultura, ocorrem conseqüentemente, os impactos ambientais nos elementos da natureza em várias escalas, sendo: desde a macrorregional, a mesorregional e a microrregional. Que ocorrem diante do nível de interação antrópica: intensiva ou extensiva.

E, Lambin e Meyfroidt (2014), concluem ao considerar que, para manter futuramente os elementos da natureza e paralelamente utilizar o solo na agricultura, pecuária e

silvicultura. Será necessário administrar de forma consciente ambientalmente e socialmente: a produção intensiva e extensiva no solo; expansão das áreas urbanas; a manutenção e proteção da cobertura vegetal e manejo das áreas potencialmente produtivas para alimentos.

Os mapeamentos de uso do solo foram processados no *software Envi 5.3*. O *layout* de todos os mapas foram gerados no *software ArcGis 10.3*. Aplicaram-se os dados vetoriais de polígonos em formato *shapefile* para projeção cartográfica dos limites dos municípios e unidades federativas, IBGE (2015). Assim como, o dado vetorial de geomorfologia da Barreira das Lombas, Lima (2018).

Utilizou-se a imagem de satélite *Landsat 8*, obtida em março de 2016, órbita 221/ponto 081 e composição colorida RGB 654 – composição colorida artificial com resposta espectral que destaca a vegetação, as áreas úmidas e o solo exposto – foi a composição aplicada para o mapa de uso do solo atual da Barreira das Lombas, obtida no banco de dados da Divisão de Geração de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – DGI/INPE.

Utilizou-se a imagem de satélite *Landsat 5TM*, obtida em abril de 1985, órbita 221/ponto 081 e composição colorida RGB 543 – composição colorida artificial que possui a mesma resposta espectral descrita anteriormente – para o mapa comparativo de uso do solo da Barreira das Lombas, obtida no DGI/INPE.

Ambas as imagens da área de estudo foram necessárias para a criação dos polígonos de representação das classes de interesse: agricultura diversificada, corpos d'água, malha urbana, mata nativa – vegetação secundária, pastagens, silvicultura – plantações florestais e solo exposto. Para a criação final do mapa de uso do solo foi utilizada a técnica de classificação supervisionada, com o método de máxima verossimilhança. Abaixo, encontram-se a caracterização das categorias aplicadas aos aspectos de uso do solo:

- Agricultura diversificada: classificação que compreende plantações de culturas diversificadas, oriundas da agricultura familiar na área de estudo, como arroz, milho, cana, batata e aipim que foram observadas por imagem de satélite;
- Corpos d'água: classificação que compreende açudes, arroios, canais perenes e intermitentes, corpos d'água artificiais e áreas úmidas próximas dos banhados –

denominação regional oriunda do sul do Brasil, para definição geral de áreas úmidas no Rio Grande do Sul, Cunha *et. al.* (2015) –;

- Malha urbana: classificação que compreende estradas e ruas pavimentadas e de chão, instalações de indústrias, bairros com moradias, construções urbanas em geral;
- Mata nativa - vegetação secundária: classificação que compreende pequenas florestas de mata nativa características da região;
- Pastagens: classificação que compreende pasto para a pecuária e gramíneas;
- Silvicultura – plantações florestais: classificação que compreende pequenas e médias concentrações de florestas plantadas, comumente compostas por eucalipto, podendo haver também de pinus;
- Solo exposto: classificação que compreende pequenas áreas com o solo sem vegetação ou qualquer tipo de cobertura vegetal;
- Áreas não classificadas: classificação que compreende as áreas que não foram computadas em nenhuma das classificações anteriores. Uma margem de erro da metodologia aplicada pelo *software* que gerou os mapas. Esse erro ocorreu, devido a qualidade das imagens de satélite *Landsat 5TM* e *Landsat 8*, que possuem 30 metros de resolução para cada *pixel* da imagem. Desse modo, houve uma limitação para distinguir os limites entre as classes que possuem uma resposta espectral aproximada na geração do mapeamento de uso do solo.

Apesar de existirem classificações de uso e ocupação do solo feitos por institutos como o IBGE, a definição das classes de uso do solo adotada para a análise das interações antrópicas na porção norte da Barreira das Lombas, seguiu um critério de análise. Que foi o contexto da caracterização regional da área de estudo, a partir dos trabalhos de campo, das pesquisas em gabinete e da caracterização regional dos elementos físicos.

A geração do mapa de uso do solo no ano de 1985 e sua comparação ao mapa de uso do solo no ano de 2016, visa a demonstrar, através do mapeamento cartográfico, as alterações oriundas das interações antrópicas, praticadas pela sociedade, em um intervalo de 30 anos.

### **3 - Discussões**

O espaço é o objeto de estudo da geografia. A sociedade, é o principal agente que interage e modifica a superfície terrestre, estabelecendo determinadas relações, conforme suas necessidades de sobrevivência. Tal contexto modificou-se ao longo dos milhares de anos. Atualmente, ocorre a ampliação das áreas para as práticas antrópicas e a redução das áreas que possuem elementos da natureza. Essa circunstância potencializa-se devido a exploração excessiva dos recursos do planeta.

Associado ao contexto descrito, na área de estudo analisam-se fatores antrópicos, através da aplicação de três análises: o mapeamento do uso do solo da Barreira das Lombas; o mapeamento conforme os compartimentos geomorfológicos e o mapeamento comparativo de uso do solo, na Barreira das Lombas, entre os anos de 1985 e 2016.

O Rio Grande do Sul possui características culturais, sociais e econômicas relacionadas às atividades do campo – isto é, do uso do solo para a atividade de agropecuária. Essa característica é muito marcante na construção histórica e cultural do estado. Tendo em vista esse fator, diversas atividades associadas à agricultura, pecuária e silvicultura são praticadas por toda extensão territorial do estado, como a apontada para a área de estudo. A agricultura, a pecuária e a silvicultura são as três principais atividades contextualizadas para se compreender as interações antrópicas que ocorrem na Barreira das Lombas.

### **4 - Resultados**

#### **4.1 - Mapeamento de uso do solo da Barreira das Lombas**

Inicialmente, expõe-se a atividade de silvicultura. Sua relevância, deve-se à presença marcante no espaço que se distingue da vegetação nativa, principalmente, pelas formas geométricas que se implementam sobre uma determinada área, sobretudo, mais recente, na Barreira das Lombas. A partir de 2003, ocorreram incentivos fiscais para a extensão da produção de silvicultura do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2010). A partir desse fator, pode-se dizer que ocorreu um “divisor de águas” na inserção de plantações florestais e na distribuição geográfica de propriedades produtoras com essa atividade econômica.

Na Barreira das Lombas, há várias propriedades com florestas plantadas, principalmente, do gênero *Eucalyptus*. O predomínio de amplas áreas com essa atividade exploratória é evidenciado. As propriedades são oriundas de pequenos produtores rurais. Em algumas delas, com plantações florestais de eucalipto, há presença de solo exposto próximo dos lotes. Porém, grande parte das plantações florestais de eucalipto está sobre áreas de pastagens, geralmente nos topos das colinas, e não assentadas nos vales, nem nos interflúvios dos relevos.

A figura 2, apresenta o contexto descrito anteriormente, e, frequentemente, observado em campo. Há presença de grandes extensões de plantações florestais e capões de eucalipto. A fotografia registra um desses tipos de capões em uma propriedade, às margens da Estrada das Lombas, no interior de Viamão, com eucalipto, solo exposto e pasto. Do outro lado da estrada, há pequeno aglomerado de vegetação secundária, nativa da região.

**Figura 2** - Fotografia registrada em 22/07/2017 de pequena plantação florestal em propriedade localizada na Barreira das Lombas, no município de Viamão.



**Fonte:** Arquivo pessoal das autoras (2017).

A pecuária é uma atividade econômica marcante na história do Rio Grande do Sul, e, conseqüentemente, na economia do estado. Sua primeira implementação deu-se devido aos conflitos territoriais existentes no século XVII, entre Portugal e Espanha.

Posteriormente, essa atividade se firmou no estado e, atualmente, é uma das principais fontes do Produto Interno Bruto do Rio Grande do Sul, de acordo com Fiori (2017).

Na Barreira, há uma diferença observada em campo e analisada com o que ocorre geralmente em outras regiões do estado. As propriedades com lavoura-pecuária possuem pastagens anuais de inverno para pastoreio bovino, alternando, no período do verão, para culturas de grãos como soja, arroz e milho, segundo Carvalho *et. al.* (2011). Na área de estudo, não foram evidenciadas propriedades que praticam atividades lavoura-pecuária. Notou-se que predominam propriedades com extensas áreas de pasto, criações de gado, ovinos e equinos, seguidas de corpos d'água artificiais. Aspectos decorrentes de erosão foram apontados durante os trabalhos de campo: pequenas voçorocas nas colinas com pasto, voçorocas profundas entre as propriedades e às margens de algumas estradas de chão e erosão do solo, associado às margens dos corpos d'água.

A figura 3, ilustra a atividade de pecuária que é marcante e bem presente na Barreira das Lombas. A localização do registro fotográfico foi feito às margens da RS-040, logo após o pedágio do distrito de Águas Claras, em Viamão. Ao centro da imagem, observa-se um pequeno rebanho bovino pastando, presença de algumas árvores oriundas de vegetação secundária e, ao fundo, as colinas da Barreira das Lombas com vegetação secundária.

Segundo Fiori (2017), no Rio Grande do Sul, a agricultura inicialmente não era uma atividade econômica utilizada para ganhos econômicos voltados para o império colonial. Entretanto, a economia de subsistência sempre esteve presente na sociedade. Conforme Fiori (2017), sabe-se que, desde o século XVIII até o século XX, haviam diversas propriedades com produção de variados tipos de culturas, principalmente, a agricultura familiar – que é bem evidente na área de estudo. Atualmente, a agricultura e a monocultura são as principais atividades econômicas do estado, impactando, também, na economia brasileira.

Ao analisar a agricultura na área de estudo, observa-se que há uma grande distinção em relação a este setor, pois a agricultura familiar é predominante. Há diversas propriedades que produzem culturas variadas, em pequenos lotes de terra, pois não foram constatadas lavouras com grandes extensões. O propósito da agricultura na área

de estudo, provém de sustento próprio ou de pequenos comércios internos, segundo Malta (2011).

**Figura 3** - Fotografia registrada em 16/06/2018 de propriedade com presença de pasto e gado na Barreira das Lombas, no município de Viamão.



**Fonte:** Arquivo pessoal das autoras (2018).

Além disso, outro fator que desfavorece a agricultura é a característica do tipo de relevo, ou seja, a região possui um relevo predominantemente colinoso, altitudes medianas entre 100 e 80 metros e arenoso. Assim como, os tipos de solo da região – Argissolo Vermelho Distrófico espessarênico abruptico e Planossolo Háptico Eutrófico espessarênico – de acordo com Streck *et. al.* (2008), possuem: textura arenosa, poucos nutrientes, limitação de drenagem e escoamento superficial da água, dificultando na prática da atividade. Sabe-se que, embora a exploração do solo não seja intensiva, se comparada com grandes lavouras, o manejo é necessário, pois a médio e longo prazo podem ocorrer processos de perda da fertilidade, erosão e voçorocas.

Apresenta-se, o estudo conduzido por Malta (2011), sobre o distrito de Lombas em Santo Antônio da Patrulha, próximo do extremo norte da área de estudo. No distrito de Lombas, todos os moradores são pequenos agricultores. Alguns são aposentados que ainda praticam a atividade. Destaca-se, no distrito, a agricultura de subsistência, que, quando excede a produção, os agricultores comercializam e trocam seus produtos entre os vizinhos (MALTA, 2011). As principais culturas praticadas são milho, mandioca,

batata doce, verduras como couve e alface, legumes como abóbora, chuchu e moranga, além de algumas frutas como melancia, banana e laranja (MALTA, 2011).

No decorrer da pesquisa e dos trabalhos de campo, não foram constatadas grandes áreas de plantios, apenas pequenos lotes com cultivo de culturas variadas em cada propriedade. Apesar, das propriedades não serem extensas e não haverem lavouras intensivas, os impactos no solo ocorrem e são observados através do solo exposto e das erosões no relevo. Além disso, observou-se que, na Barreira das Lombas, há o aumento contínuo, nas últimas décadas, da silvicultura, como também da prática de pecuária.

Durante os trabalhos de campo na Barreira das Lombas, observou-se, várias propriedades com as culturas de cana, milho e aipim. A figura 4, com localização no município de Viamão, registra uma pequena moradia bem conservada, com pés de laranja do céu no centro da imagem e um pequeno lote com plantação de cana-de-açúcar no canto direito da fotografia. Diante disso, se conclui que grande parte das propriedades observadas possui pequenas plantações, oriundas da agricultura familiar para sustento próprio.

**Figura 4** - Fotografia registrada em 16/06/2018 de pequena propriedade as margens da Estrada das Lombas no município de Viamão, 30° 03' 39,6'' S 50° 43' 37,2'' W.



**Fonte:** Arquivo pessoal das autoras (2018).

Conforme a descrição e representação das principais atividades exploratórias - pecuária, agricultura e silvicultura - destacadas na Barreira das Lombas, expõe-se a tabela 1, com os percentuais de cada classe de uso do solo, aplicada na análise das interações

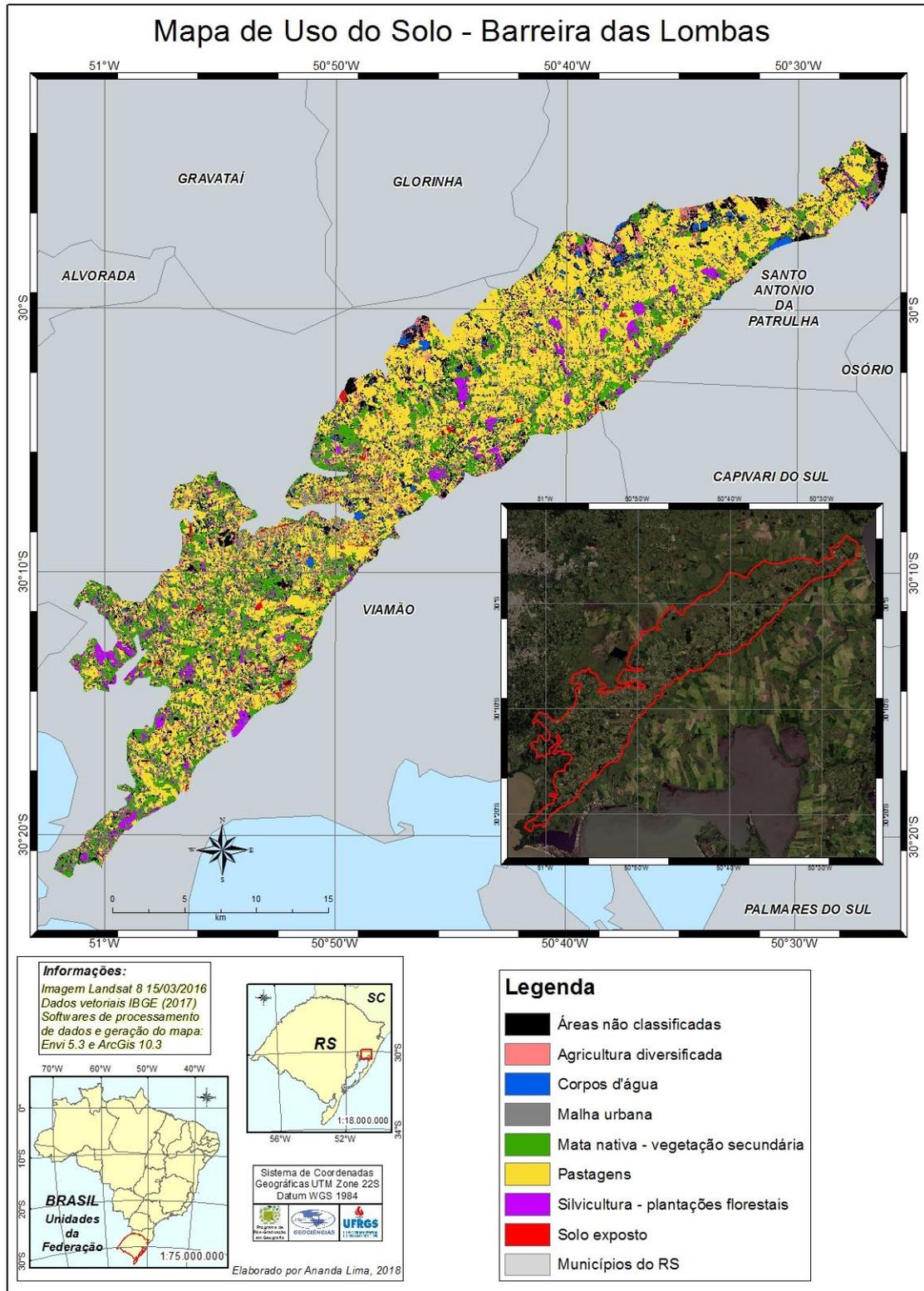
antrópicas da área de estudo. Em destaque, estão as classes de uso do solo que predominam em extensão. De acordo, com os aspectos expostos anteriormente sobre a Barreira das Lombas, o mapeamento de uso do solo apresentado na figura 5, expressa e reafirma as relações que são realizadas entre sociedade-natureza. Retrata que apesar da condição característica de espaço rural na área de estudo, os elementos da natureza são impactados com as atividades urbanas.

**Tabela 1** - Valor de porcentagem por classe do mapa de uso do solo da Barreira das Lombas.

<b>Classes</b>	<b>%</b>
Áreas não classificadas	12,5
Agricultura diversificada	4,81
Corpos d'água	1,45
Malha urbana	10,5
<b>Mata nativa - vegetação secundária</b>	<b>21</b>
<b>Pastagens</b>	<b>43,6</b>
Silvicultura - plantações florestais	4,63
Solo exposto	1,55

**Fonte:** As autoras (2018).

**Figura 5 -** Mapa de uso do solo na Barreira das Lombas em 2016.



**Fonte:** As autoras (2018).

Conforme o que já foi exposto sobre a Barreira das Lombas, e, salientando os valores de porcentagem contidos na tabela 1, associados à representação visual no mapa da figura 5. As classes de Pastagens e a Mata nativa – vegetação secundária são predominantes na área de estudo.

A classe de pastagens é a interação antrópica que mais se adequa ao tipo de relevo da área de estudo. A atividade de pecuária se ajusta em todos os tipos de padrões do relevo, se comparada com a agricultura e a silvicultura. Ocupa 43,6% da Barreira das Lombas. Essa classificação está presente por toda a extensão. Porém, concentra-se mais ao centro e ao norte da área.

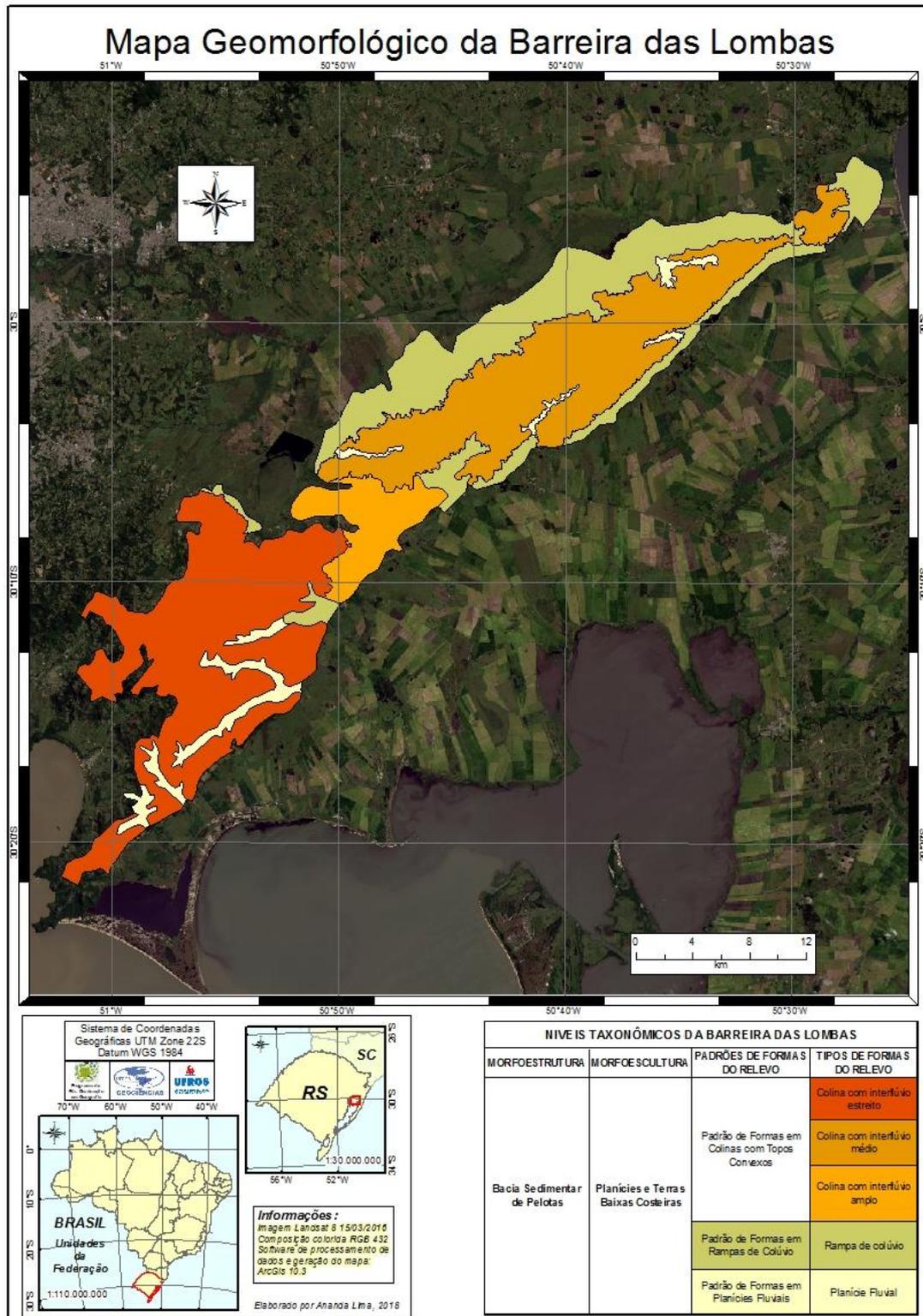
A Mata nativa - vegetação secundária é um aspecto fundamental na preservação dos elementos da natureza da superfície terrestre. Foi bastante explorada e ainda continua perdendo espaço para outras atividades, oriundas da interação antrópica. Sua preservação persiste, concentrada em espaços associados aos corpos d'água, geralmente, localizados nos vales das colinas, entre os interflúvios amplos, médios e estreitos da Barreira das Lombas. Ocupa 21% da área total, a classe de mata nativa tem sua extensão destacada no sul da área de estudo. Nessa região, as atividades das interações antrópicas estão mais concentradas, se comparadas aos demais compartimentos geomorfológicos – Rampas de Colúvio e Planícies Fluviais.

#### **4.2 - Uso do solo dividido pelas unidades geomorfológicas**

Tendo em vista, a necessidade de aproximar a escala de análise das atividades antrópicas, aplicam-se as características do relevo da área de estudo. Dessa forma, a geomorfologia da Barreira das Lombas, desenvolvida por Lima (2018), indica um relevo predominantemente em padrão de colinas, com altimetria variando entre valores médios a baixos – 100 metros a 20 metros – e declividades variando entre 0 e 30%.

A figura 6, mostra o mapa geomorfológico que contém a compartimentação do relevo da Barreira das Lombas. Que apresenta os padrões de formas do relevo: Colinas com topos convexos – morfometria do relevo elevada –, Rampas de colúvio – morfometria do relevo mediana – e – Planícies fluviais – morfometria do relevo baixa –. Conforme os aspectos morfométricos, são conduzidos os padrões de uso e exploração do solo que adequam-se as características do relevo. Essa correlação é exposta nesse subitem.

Figura 6 - Mapa de geomorfologia da Barreira das Lombas.



Fonte: As autoras (2018).

O mapa de uso do solo da Barreira das Lombas é dividido, conforme a geomorfologia, figura 6, que apresenta cinco tipos de forma do relevo presentes na área de estudo: Colinas com interflúvio estreito; Colinas com interflúvio médio; Colinas com interflúvio amplo; Rampas de colúvio e Planícies fluviais.

A tabela 2, expõe os valores de percentual de extensão da área para cada classe de uso do solo. A análise de uso do solo, tem a escala de análise dividida, conforme o mapeamento geomorfológico, que apresenta os tipos de formas do relevo, figura 7. Esses valores exibem detalhadamente como dispõem-se cada classe de uso do solo. Os destaques em negrito mostram as porcentagens que predominam em cada unidade geomorfológica.

**Tabela 2** - Valor de porcentagem por classe do mapa de uso do solo dividido pelas unidades geomorfológicas da Barreira das Lombas.

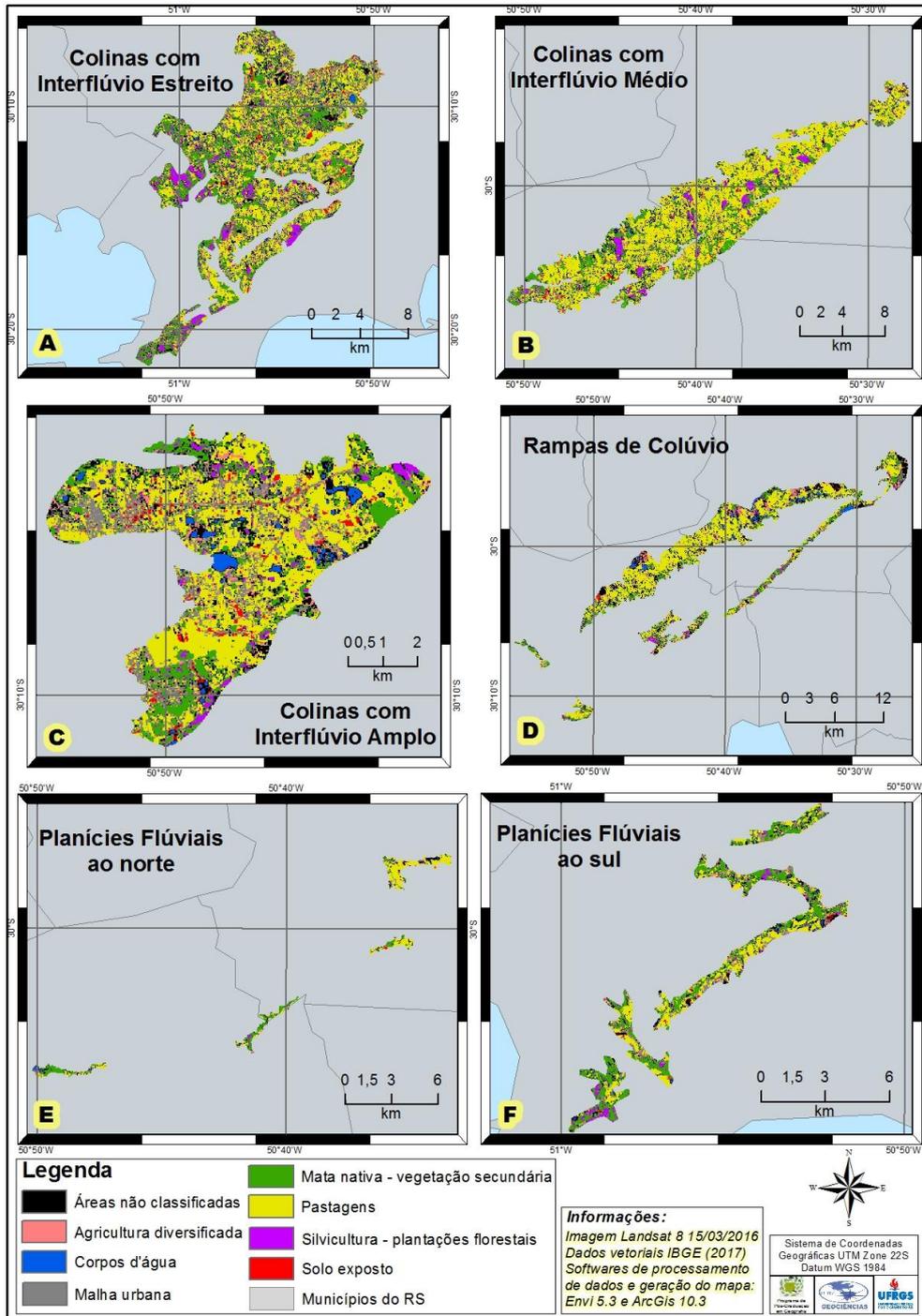
Classes	Colina com Interflúvio Estreito	Colina com Interflúvio Médio	Colina com Interflúvio Amplo	Rampas de Colúvio	Planícies Fluviais
Áreas não classificadas	10,81%	8,65%	11,39%	19,37%	12,70%
Agricultura diversificada	5,70%	2,90%	4,92%	6,10%	3,94%
Corpos d'água	0,81%	0,65%	2,43%	2,95%	1,20%
Malha urbana	15,23%	8,50%	17,33%	5%	10,15%
Mata nativa - vegetação secundária	26,43%	18,20%	16,61%	16%	33,30%
<b>Pastagens</b>	<b>32,60%</b>	<b>55,20%</b>	<b>41,62%</b>	<b>46,70%</b>	<b>33,50%</b>
Silvicultura - plantações florestais	6,64%	4,41%	2,83%	2,90%	4%
Solo exposto	1,80%	1,50%	2,85%	1%	1,30%

**Fonte:** As autoras (2018).

A classe de pastagens, além de predominar na extensão total da Barreira, apresenta-se como maior potencial de uso em cada compartimento do relevo. Já a classe de solo exposto, pode estar relacionada com outras duas classes: a agricultura diversificada e a silvicultura. Associado ao período de colheita dos variados tipos de culturas pela agricultura familiar, pelo preparo do solo para o plantio de culturas e o período de poda das florestas plantadas da Silvicultura.

A figura 7, expõe os mapas de cada unidade geomorfológica da área de estudo, destacando as práticas mais abrangentes das interações antrópicas nos diferentes tipos de formas do relevo.

**Figura 7** - Mapas de uso do solo para cada compartimento geomorfológico da Barreira das Lombas em 2016.



Fonte: As autoras (2018).

Na figura 7a, destaca-se a unidade geomorfológica de Colinas com Interflúvio Estreito. E, de acordo com o percentual das classes na tabela 2, as interações antrópicas que se destacam nesse mapa são as Pastagens, Malha urbana e Silvicultura – plantações florestais.

Região com intensa cobertura de mata nativa, bem presente e preservada, fator que se deve à proximidade dos morros de Itapuã e do Parque Estadual de Itapuã, que tem vegetação preservada. Entretanto, há presença intensiva da silvicultura, se comparada com as demais unidades geomorfológicas. Os distritos de Águas Claras e de Itapuã apresentaram crescimento e concentração da população nas últimas décadas, ocasionando a presença e o posterior aumento do fator antrópico, relacionado à malha urbana. É um compartimento geomorfológico que possui os elementos de uso do solo distribuídos por toda sua extensão, destacando as concentrações de silvicultura, pastagens e com potencial de aumento da malha urbana no extremo norte, estimulado, principalmente, pelas indústrias e comércios de Águas Claras. Apresenta a menor taxa de margem de erro, 10,81% na classificação dos aspectos que compõem o uso do solo. Valor não impacta nos resultados da análise.

Na figura 7b, destaca-se a unidade geomorfológica de Colinas com Interflúvio Médio. E, de acordo com o percentual das classes na tabela 2, as interações antrópicas que se destacam, nesse mapa, são as Pastagens, Malha urbana e Silvicultura – plantações florestais.

Indica uma região com forte presença da pecuária bovina. Diversas propriedades possuem rebanhos de gado, desde pequenas e médias quantidades de cabeça, observado em trabalho de campo. Por essa razão, mais da metade da área do compartimento geomorfológico tem a presença das pastagens: 55,2%, conforme a tabela 2. As características de relevo: suave ondulado e solo com aspecto arenoso, condicionam a uma agricultura não muito produtiva, podem ter motivado a introdução dessa atividade exploratória. A silvicultura cresce na região, abrangendo 4,41% da unidade geomorfológica. Como em toda a extensão da Barreira das Lombas, é uma interação antrópica evidenciada tanto nos trabalhos de campo, como nos resultados do mapeamento de uso do solo.

Apesar da potencialidade antrópica para as pastagens, a mata nativa – vegetação secundária, possui grande relevância na região, com 18,2% de percentual da área, conforme tabela 2. É um elemento da natureza fundamental para o ecossistema da Barreira das Lombas. Sua análise temporal é discutida mais à frente do estudo. Quanto a margem de erro para as áreas não classificadas, essa unidade apresenta percentual de 8,65%.

Na figura 7c, destaca-se a unidade geomorfológica de Colinas com Interflúvio Amplo. As interações antrópicas que se destacam nesse mapa são as Pastagens, Malha urbana e Agricultura diversificada.

É a região mais urbanizada da área de estudo e possui intensa presença de aspectos urbanos, como: vilas e vilarejos, estradas pavimentadas, pequenos comércios e pequenas atividades de serviços. O distrito de Águas Claras, incluindo sua sede urbana, em Viamão, dispõe grande parte de sua extensão sobre essa unidade geomorfológica. Ressalta-se, os corpos d'água presentes. A maior quantidade desses elementos é oriunda da ação antrópica, destinados ao lazer, à pecuária e ao setor de serviços. As pastagens, associadas ao solo exposto estão aproximadas da malha urbana, conforme o mapa.

A vegetação secundária está bastante dispersa, havendo apenas pequenas concentrações de matas nas extremidades da unidade geomorfológica, ocorrendo nas áreas de contato com as demais unidades. Esse fator indica uma região que já sofreu intensa modificação do espaço geográfico. O percentual de áreas não classificadas - 11,39% - é um valor de margem de erro da área que não provoca grande influência nos resultados obtidos para a classificação do uso do solo.

Na figura 7d, destaca-se a unidade geomorfológica de Rampas de Colúvio. As interações antrópicas que se destacam nesse mapa são as Pastagens, Agricultura diversificada e Silvicultura – plantações florestais.

É uma região de transição entre o padrão de formas em Colinas com Topos Convexos e as planícies lagunar e fluvial. As Rampas de Colúvio, como o termo diz, são áreas do relevo em formato de rampa com baixas altitudes. O uso do solo tem presença dominante das pastagens, chegando a quase metade da extensão total da área. A agricultura também é um aspecto bem marcante, principalmente pela proximidade das unidades geomorfológicas com as lavouras de arroz. As unidades de Rampa de Colúvio,

localizadas na orientação ao leste da área de estudo, têm aspectos de silvicultura e vegetação secundária muito aproximados. Esses dois elementos são bem amplos e bem distribuídos. As unidades de Rampa de Colúvio, localizadas na orientação ao oeste, possuem o uso para pastagens, agricultura e corpos d'água bem visíveis, destacando os corpos d'água associados às áreas úmidas, aos açudes e aos canais perenes.

Possui a menor presença de mata nativa, por influência das pastagens, da agricultura e da distribuição extensa dos corpos d'água. O percentual de áreas não classificadas - 19,37% - é um aspecto que torna a unidade geomorfológica com os elementos de uso do solo, menos fidedignos à área de estudo. Condição que se justifica pela caracterização dos elementos. A imagem de satélite de 15/03/2016, possui resposta espectral dos elementos muito próxima, principalmente pela influência das áreas úmidas nas Rampas de Colúvio, que estão associadas à agricultura e ao pasto. Entretanto, pôde-se observar em campo, que os elementos das classes de uso do solo encontrados no mapeamento, distribuía-se do mesmo modo pela unidade geomorfológica de Rampas de Colúvio.

Na figura 7e e 7f, destaca-se a unidade geomorfológica de Planícies Fluviais. As interações antrópicas que se destacam nesse mapa são as Pastagens, Malha urbana e a Silvicultura – plantações florestais.

Destaca-se que os valores de porcentagem das classes de uso do solo estão aproximados. Há uma distribuição espacial equivalente entre algumas classes. Os valores das porcentagens presentes na tabela 2, indicam: mata nativa – vegetação secundária 33,3% e pastagens 33,5%; corpos d'água 1,2% e solo exposto 1,3%; agricultura diversificada 3,94% e silvicultura 4%.

As unidades de Planície Fluvial, localizadas na metade norte da área de estudo estão entre as Colinas com Interflúvio Médio. Possuem aspectos como a vegetação secundária presente em todos os compartimentos, alguns em quase sua totalidade. Os pastos estão presentes, visivelmente no mapa, nos compartimentos localizados ao extremo norte da Barreira das Lombas.

As unidades de Planície Fluvial, localizadas na metade sul da área de estudo, estão entre as Colinas com Interflúvio Estreito. Possuem aspectos antrópicos, como a silvicultura e as pastagens, como elementos que estão entre a vegetação secundária. Os elementos antrópicos da superfície terrestre, acabam tomando o lugar dos elementos naturais e

podem modificar a morfologia dos tipos de formas do relevo. Pois, as Planícies Fluviais estão associadas aos corpos d'água e aos seus sedimentos deposicionais, além da vegetação nativa. À medida que a vegetação secundária diminui e concede espaço para elementos antrópicos, a morfologia também acaba mudando, pois existe uma correlação entre esses elementos da natureza, e, por consequência, a fragilidade diante da dependência entre os elementos integrantes da morfologia do relevo. O percentual de áreas não classificadas, 12,7%, não interfere no resultado final para a compreensão de uso do solo das Planícies Fluviais, e, principalmente, das interações antrópicas que interferem nela.

#### 4.3 - Análise comparativa de uso do solo em 30 anos

Diante da compreensão, acerca do uso e ocupação do solo que ocorre na Barreira das Lombas, torna-se necessário expor uma breve análise comparativa sobre como ocorriam as interações antrópicas há 30 anos atrás na região.

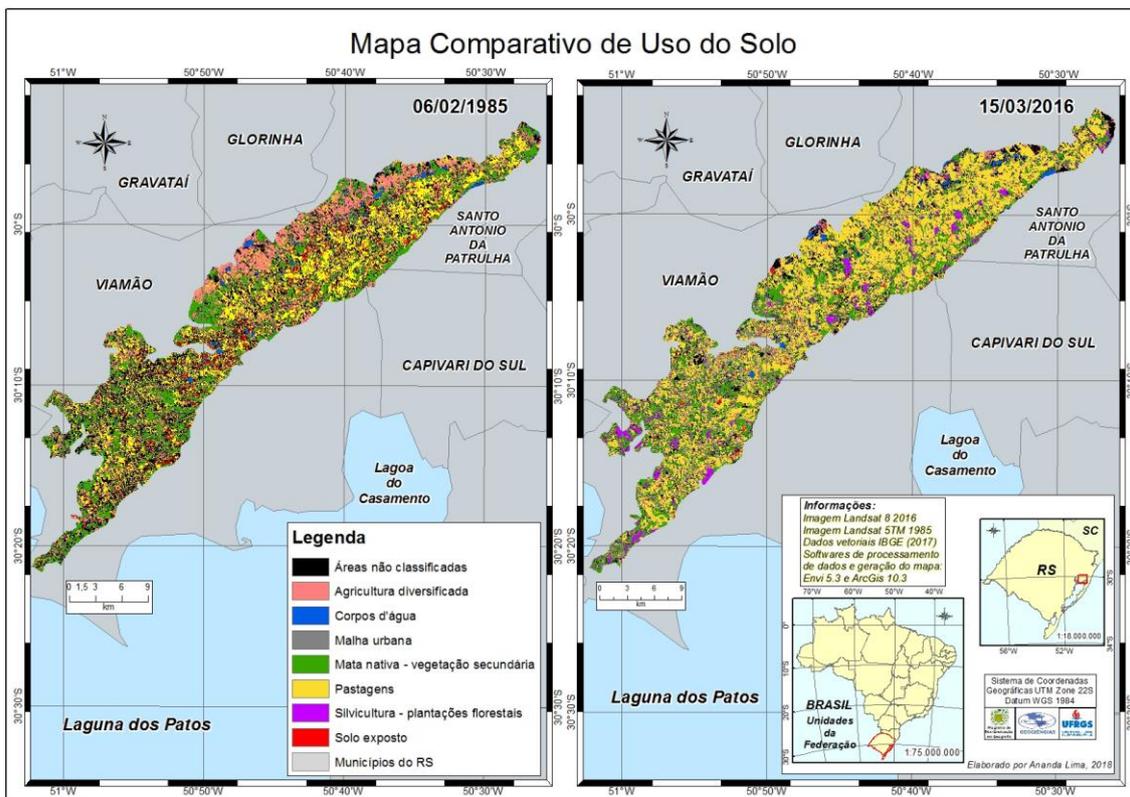
A tabela 3, apresenta dados comparativos entre 1985 e 2016, das classes de uso do solo, aplicadas na análise da Barreira das Lombas, indicando os percentuais de extensões das áreas para cada classe. A figura 8, exibe o mapa de uso do solo comparativo, retratando a modificação do espaço, no decorrer de 30 anos e indicando como se davam as interações antrópicas, no passado, e como ocorrem atualmente. Expõe-se os elementos da natureza, há 30 anos, e como estão atualmente. A partir dos dados presentes na tabela 3, comparam-se os elementos oriundos de interação antrópica em 1985 e em 2016.

**Tabela 3** - Comparação com as porcentagens de classes do uso do solo na Barreira das Lombas entre 1985 e 2016.

<b>Classes</b>	<b>1985</b>	<b>2016</b>
<b>Áreas não classificadas</b>	27%	12,50%
<b>Agricultura diversificada</b>	19,22%	4,81%
<b>Corpos d'água</b>	1,83%	1,45%
<b>Malha urbana</b>	2,15%	10,50%
<b>Mata nativa - vegetação secundária</b>	21,75%	21%
<b>Pastagens</b>	23,14%	43,60%
<b>Silvicultura - plantações florestais</b>	0,08%	4,63%
<b>Solo exposto</b>	4,82%	1,55%

**Fonte:** As autoras (2018).

**Figura 8** - Mapa comparativo de uso do solo entre 1985 e 2016 na Barreira das Lombas.



**Fonte:** As autoras (2018).

Conforme, a tabela 3 e a figura 8, a classe de pastagens, é a classe que possui maior extensão, na Barreira das Lombas em 1985, com 23,14% da área, enquanto que em 2016 sua extensão dobrou para 43,60%.

Agricultura diversificada era uma atividade que dominava a região. Concentrava-se no norte da Barreira das Lombas, sobre os compartimentos de Rampas de Colúvio. Aproximadamente, 30 anos depois, a atividade diminuiu consideravelmente para apenas 4,81% de área, voltando-se, atualmente, sobretudo para uma agricultura de subsistência (MALTA, 2011).

A malha urbana é um aspecto que, no passado, não estava tão presente; cobria apenas 2,15% de área de estudo, concentrando-se na região das Colinas de Interflúvio Amplo. Essa condição se deu, pois o distrito de Águas Claras, em Viamão, não estava tão desenvolvido e urbanizado. Em 2016, a malha urbana cobre 10,5% de área de estudo, concentrando-se entre as Colinas com Interflúvio Estreito e Amplo.

A silvicultura é um elemento antrópico que, atualmente, se desenvolve por toda a extensão da área de estudo, em 4,63% da área, em pequenos aglomerados. Em 1985, a atividade estava presente em apenas 0,08% da Barreira das Lombas. Visualmente, é difícil de ser indicada.

O solo exposto é um elemento da superfície terrestre que pode ser intensificado, conforme as atividades que são realizadas. Em 1985, cobria 4,82% da área de estudo. Essa classe está associada principalmente com a agricultura diversificada que era mais evidente, e, conseqüentemente, o solo exposto tinha uma maior proporção. Em 2016, cobre 1,55% da área, associa-se nas áreas de malha urbana, pasto e silvicultura.

Quanto aos elementos da natureza distribuídos pela Barreira das Lombas em 1985: a mata nativa estendia-se por 21,75% da área. Em 2016, as pastagens estão sobre algumas das localidades que possuíam mata nativa. Observa-se, no mapa, essa mudança no uso do solo, entre pasto e vegetação associada a mata nativa, ao longo de toda a Barreira das Lombas. As áreas de pastagens foram as atividades exploratórias que mais se expandiram sobre as demais classes de uso do solo.

As áreas não classificadas possuem considerável relevância no mapa de 1985, indicando 27% de margem de erro. Dessas áreas, malha urbana, pastagens, agricultura diversificada e silvicultura, poderiam estar melhor representadas.

Ao analisar os dados comparativos de uso do solo com intervalo de 30 anos, houve o desenvolvimento de atividades oriundas da agropecuária e a expansão das áreas urbanas. Pode-se dizer que, no espaço rural, a influência do setor de serviços e do setor agropecuário, podem modificar os aspectos de regiões que não possuíam grandes atrativos exploratórios.

## **5 - Conclusão**

Diante do objetivo da pesquisa, destaca-se a empregabilidade assertiva das ferramentas do sensoriamento remoto na geração de dados e mapas que levaram a compreensão do fator antrópico, através do mapeamento de uso do solo.

Apesar da qualidade das imagens *Landsat* não serem adequadas para algumas classes de uso do solo. Os *softwares* – *ArcGis 10.3* e *Envi 5.3* – e o método de processamento de

imagens – classificação supervisionada com método de máxima verossimilhança –, mostraram-se satisfatórios durante toda a pesquisa.

A partir do emprego teórico-operacional de uso do solo na Barreira das Lombas, constatou-se a prática de pastagens, associada à pecuária, predominante por toda a extensão da área de estudo e também em cada compartimento geomorfológico. A pecuária se estabeleceu, tendo em vista que a geomorfologia da área de estudo apresenta aspectos de solo arenoso, relevo em padrão de colinas e altitudes medianas.

A Barreira das Lombas encontra-se em um espaço com aspectos rurais, onde a influência da agropecuária é marcante e evidente. Seus agentes sociais – produtores rurais, habitantes e pequenos comerciantes locais – dependem dessa prática.

No mapeamento comparativo, observou-se que nos dois períodos analisados, as práticas de uso do solo sofreram modificações nas suas extensões, ocasionadas pelas relações que os agentes sociais exerciam há 30 anos e exercem atualmente sobre seus espaços de uso na área de estudo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo auxílio financeiro no decorrer de um ano de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, P. C. F. *et al.* Experiências de Integração Lavoura-Pecuária no Rio Grande do Sul. In: **Synergismus scyentifica**, Curitiba, v. 6, n. 2, 2011.

CUNHA, C. N., PIEDADE, M. T. F., JUNK, W. J. **Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats**. Cuiabá: EdUFMT, 2015.

FIORI, T. P. Economia e Política de Desenvolvimento Regional no Rio Grande do Sul. In: NETO, A. M.; CASTRO, C. N.; BRANDÃO, C. A. (Orgs.) **Desenvolvimento Regional do Brasil: políticas, estratégias e perspectivas**. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos no Brasil: uma primeira aproximação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

LAMBIN, E. F.; MEYFROIDT, P. Trends in Global Land-Use Competition. In: SETO, K. C.; REENBERG, A. (Org.) **Rethinking Global Land Use in an Urban Era**. Frankfurt: 14. Ernst Strungmann Forum, 2014.

LIMA, A. M. P. **Barreira das Lombas: Uma Análise Geográfica sobre a Compartimentação Geomorfológica e as Interações Antrópicas.** Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

MALTA, I. **Impactos da Modernização na Agricultura Familiar de Autoconsumo, em Famílias Rurais da Comunidade de Lombas, Santo Antônio da Patrulha – Rio Grande do Sul.** Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Zoneamento Ambiental da Silvicultura – Estrutura, Metodologia e Resultados.** v. 1. Porto Alegre: mar. 2010.

STRECK, E. V. et. al. **Solos do Rio Grande do Sul.** 2. ed. Porto Alegre: Emater/RS, 2008.

VILLWOCK, J. A.; TOMAZELLI, L. J. Geologia Costeira do Rio Grande do Sul. In: **Notas Técnicas,** Porto Alegre, v. 8, n. 1, 1995.