

Fragmentações da paisagem: análises a partir do mirante do morro da harmonia - Teutônia/RS

Landscape fragments: analysis of mirante do morro da harmonia - Teutônia/RS

Rodrigo Müller Marques^I, Eduardo Ottonelli^{II}, Claudete Rempel^{III}, Noeli Juarez Ferla^{IV}, Liana Johann^V, Gustavo Rodrigo da Silva^{VI}

RESUMO

A ecologia da paisagem dedica-se a entender as diversas inter-relações entre a humanidade e suas atividades com o meio (ferramentas, adaptações, construções) no que tange a paisagem (em perspectiva ampla e aberta). Este trabalho tem por objetivo analisar a paisagem compreendida entre o Mirante do Morro da Harmonia e a cidade de Teutônia-RS. Descreve-se os aspectos paisagísticos encontrados, observados e analisados a partir daquele espaço, utilizando para isso ações e interações antrópicas com o ambiente e que possuem implicações observáveis a partir de imagens de satélite. A metodologia consiste em uma análise iconográfica a partir de duas imagens de satélite obtidas no Google Earth para os anos de 2006 e 2017, a fim de identificar as mudanças ocorridas na paisagem nesse período. Além disso, foram analisadas duas imagens referentes à uma visita ao Morro da Harmonia. Os resultados demonstraram um aumento de áreas urbanas, do número de construções (prédios, casas, galpões, etc.), diminuição de corredores ecológicos e avanços sob áreas de mata nativa para construção de residências e prédios, além de outras apropriações antrópicas visando a agricultura e a silvicultura.

Palavras-chave: Ecologia. Paisagem. Fragmentação

ABSTRACT

Landscape ecology is concerned with understanding the various interrelationships between mankind and its activities with the environment (tools, adaptations, constructions) as far as the landscape is concerned (in a broad and open perspective). This work aims to analyze the landscape between the Morro da Harmonia and the city of Teutônia-RS. We describe the landscape aspects found, observed and analyzed from that space, using for that anthropic actions and interactions with the environment and that have observable implications from satellite images. The methodology consists of an iconographic analysis of two satellite images obtained in Google Earth for the years 2006 and 2017, in order to identify the changes that occurred in the landscape during this period. In addition, two images related to a visitation in Morro da Harmonia were analyzed. The results showed an increase in urban areas, number of buildings (buildings, houses, sheds), reduction of

^IMestrando em Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade do Vale do Taquari E-mail: rodrigomarques93@gmail.com

^{II}Mestrando em Sistemas Ambientais Sustentáveis pela Universidade do Vale do Taquari. E-mail: eduardo.ottonelli@hotmail.com

^{III}Docente do Centro de Ciências Médicas e de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento e em Sistemas Ambientais Sustentáveis, Universidade do Vale do Taquari. E-mail: crempel@univates.br

^{IV}Docente do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde e dos Programas de Pós-Graduação em Biotecnologia, em Sistemas Ambientais Sustentáveis e em Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari. E-mail: njferla@univates.br

^VDocente do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde e do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis, Universidade do Vale de Taquari. E-mail: liana@univates.br

^{VI}Acadêmico de Ciências Biológicas bacharelado, Bolsista de Iniciação Científica PROBIC/FAPERGS, Universidade do Vale de Taquari. E-mail: gustavo.silva1@universo.univates.br

ecological corridors and advances under areas of native forest for construction of residences and buildings, as well as other anthropic appropriations for agriculture and forestry

Keywords: Ecology. Landscape. Fragmentation

1 INTRODUÇÃO

A utilização de imagens de satélite de uma mesma região da Terra, espaçadas no tempo, e as ferramentas computacionais presentes nos sistemas de informação geográficos (SIG) dão a possibilidade de que sejam elaboradas comparações, utilizando a dimensão temporal como uma qualidade dos dados adquiridos nos distintos instantes. Esta função do sensoriamento remoto, destinada à análise dos fenômenos temporais, cíclicos ou não, é conhecida por detecção de mudanças no uso e cobertura da terra ou ainda avaliação temporal (ECKHARDT; SILVEIRA; REMPEL, 2013).

As relações entre homem e meio ambiente forneceram condições de coevolução. O humano, com o potencial cerebral desenvolvido, o que o habilitou a produzir, criar e transformar "objetos naturais" em ferramentas, foi também, transformando o meio no qual estava inserido (COSTA; JUNIOR; PINHEIRO, 2015). As simbioses e as correlações interativas entre homem e meio colocam ambos como transformadores de si e do outro.

A ideia de dominação da natureza pelo homem, numa relação calcada na racionalidade econômica e instrumental, com tecnicismos e certeza exacerbadamente fixadas, faz com que problemas socioambientais afetem os ecossistemas de diferentes formas. Essas problemáticas possuem diversas possibilidades de pesquisa e ação, as quais, colocam em jogo contextos locais e globais, assim como agentes e instituições (PORTO-GONÇALVES, 2012; LEFF, 2006).

AS atividades humanas têm provocado uma série de perturbações ambientais em diferentes ecossistemas. O aumento populacional, a exploração de novas terras, a necessidade de aumento produtivo, a diversidade de cultivos (ou a sua ausência) e o trato do solo (pecuária, latifúndio, monocultura etc.) são ações antrópicas que geram vários desencadeamentos (ODUM; BARRET, 2015; COSTA; JUNIOR; PINHEIRO, 2015).

As interações, retroalimentações e os fluxos, assim como os seres vivos envolvidos nessas relações formam os ecossistemas. A complexidade desses

ecossistemas, que influenciam na paisagem e, principalmente nos últimos séculos, sofrem ações humanas em larga escala, não é viável de ser concebida se usarmos um pensamento unidimensional, fragmentado e disciplinarmente encarcerado, por isso, a análise da paisagem é sempre um estudo que envolve a complexidade (CAPRA, 2006; MORIN, 2014).

As paisagens são alteradas, desde muito tempo pelo humano, pela ação da “natureza” e por outros animais que habitam o meio. Olhar a paisagem e observar as apropriações e transformações realizadas no ambiente, que partem de relações de dominação, dependência e inter-relações retroalimentativas, possibilita enxergar que muito da racionalidade econômica não é sustentável, evita a diversidade e ocasiona apropriações e ações antrópicas violentas e degenerativas para o meio. O saber ambiental, almejado nas ciências ambientais, necessita de olhares múltiplos, inter-relacionados, sistêmicos e que sejam capazes de “religar” pontos esquecidos, ou submetidos ao esquecimento, que por vezes, as paisagens são capazes de mostrar e “problematizar” (CAPRA, 2006; LEFF, 2006; ODUM; BARRET, 2015).

Os seres humanos não são os únicos a degradar o ambiente, animais também o fazem. Porém, o ser humano realiza tal degradação dos “[...] ecossistemas naturais em prol do desenvolvimento agrícola, urbano e industrial [...]” (TOWNSED; BEGON; HARPER, 2010, p. 475), ultrapassando as “necessidades de sobrevivência”. A degradação pode ocorrer por causa da exploração de recursos naturais e não naturais.

Padrões de consumo elevado tendem a fazer com que a sustentabilidade se torne algo inatingível. Grandes volumes de mudanças em habitats ocorrem como resultado da atividade humana em sistemas urbanos e industriais, além dos meios rurais, a partir do plantio feito por máquinas, com uso de agrotóxicos e com a monocultura. Essas mudanças promovidas por ações antrópicas podem alterar fluxos de rios, gerar compostos químicos poluentes, além de “desequilibrar” o ecossistema, colocando em risco animais, plantas e, contemporaneamente, o ser “onipresentemente potente, que se encontra no topo da cadeia alimenta: o homem” (PORTO-GONÇALVES, 2012; TOWNSED; BEGON; HARPER, 2010).

Paisagem pode ser definida como uma porção de espaço que resulta da combinação dinâmica “[...] dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, os quais,

interagindo entre si, formam um conjunto único em constante evolução (BERTRAND, 1968 citado por REMPEL et al. 2009, p. 706). Rempel et al. (2009), baseando-se em Zonneveld (1979), afirmam que a paisagem é parte da superfície terrestre, e abrange um complexo de sistemas “[...] caracterizados pela atividade geológica, dos agentes físicos e dos organismos que compõem o ambiente [...]” (p. 706).

A ecologia da paisagem, ao considerar o desenvolvimento e a dinâmica da heterogeneidade espacial, junto com as interações espaciais e temporais, contribuiu para entender a estrutura e a organização dos ecossistemas. Enquanto campo interativo de estudo, que une a teoria ecológica com a aplicação prática, tratando de materiais bióticos e abióticos, a ecologia da paisagem possibilita investigar as ações humanas como “respostas” aos processos ecológicos, assim como influências “recíprocas” no que se refere a eles (ODUM; BARRET, 2015).

Na atualidade, a ecologia de paisagem caracteriza-se como uma ciência de base para o desenvolvimento, conservação, manejo e planejamento da paisagem. Ela possibilita que a paisagem seja avaliada de forma multirreferencial, sob diversos aspectos. Essa característica permite estudar os processos ecológicos da paisagem em diferentes escalas temporais e espaciais (TURNER, 1987 citado por REMPEL et al., 2009).

Através dos processos históricos ocorridos na região do Vale do Taquari, podemos observar que a região foi colonizada por portugueses, italianos e alemães. Se restringirmos mais o recorte espacial, veremos que na região de Teutônia e de municípios que com ela fazem divisa, a colonização majoritária foi, após os indígenas, de origem alemã. O contexto em que a maioria desses migrantes chegaram, principalmente nos séculos XIX e XX, era de árduo trabalho e de necessidade de “criar” terras para cultivos, não restando outra opção a não ser o desmatamento para o cultivo (KÜHN, 2011; DUPONT, 2012). A paisagem que antes já possuía sinais antrópicos, torna-se cada vez mais, antrópica.

Os processos históricos, que influenciam diretamente na ecologia das paisagens, trazem potenciais documentais e relevantes para o entendimento das “engrenagens” que acabam por “moer os grãos do tempo”, os quais o cientista pode “usar em suas receitas”. Esses processos de apropriação e de desmatamento que a região passou demonstram a importância de se pensar também a história local e sua influência na

fragmentação e transformação da paisagem (ALBUQUERQUE JÚNIOR, 2009; LE GOFF, 1998; SILVA, 2013), afinal, somos seres do ambiente, e o ambiente é história também. A paisagem, nesse complexo jogo entre passado e presente, coloca-se como lugar de apropriação, expropriação, uso e transformação.

As mudanças na paisagem, e principalmente sua fragmentação, geram o que podemos chamar de matrizes, onde ocorrem manchas e corredores. Segundo Odum e Barret (2015), matriz é grande área com tipos de ecossistemas similares ou de vegetação similar, na qual estão presentes manchas e corredores. As manchas são porções relativamente homogêneas que diferem da matriz que a cerca. No presente trabalho, matrizes são as áreas que apresentam ações antrópicas, e o termo mancha refere-se às áreas de floresta remanescente do bioma, com ou sem ação antrópica.

No que diz respeito aos corredores, podem ser descritos como: uma faixa do ambiente que difere da matriz de ambos os lados e com frequência ela conecta uma ou duas manchas de paisagem de habitat similar. Os corredores ganham cada vez mais importância como elementos da paisagem, pois possibilitam a dispersão animal, reduzindo erosão do solo e a erosão eólica, além de possibilitarem a dispersão animal e a transferência genética entre manchas, auxiliando no manejo integrado de pragas, além de fornecer habitats para animais não caçáveis. Os corredores podem ter funções negativas ou positivas para o ecossistema (transmitir doenças contagiosas, propagação de fogo e exposição maior a depredação). Um córrego ou uma vegetação ripária são exemplos de corredores. A vegetação dos corredores costuma ser similar à das manchas (ODUM; BARRET, 2015).

A construção de estradas, as plantações, os processos de instalação de indústrias e o surgimento de centros urbanos, têm transformado florestas e ecossistemas naturais em paisagens antropizadas. Essas ações, em muitos casos, podem gerar sérios problemas socioambientais, ao agir de maneira violenta e "despreparada/impensada" no ambiente.

A partir desse contexto, neste artigo se analisou uma área respectiva ao Morro da Harmonia – Teutônia/RS - Vale do Taquari. O principal foco de interesse é o uso e a cobertura do solo, sendo possível obter elementos fragmentadores da paisagem. Pode-

se destacar perspectivas de desenvolvimento socioeconômico a partir dos usos feitos até então, analisando as manchas, os corredores e outras mudanças e aspectos visíveis.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia consiste em uma abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, utilizando-se conceitos de ecologia de paisagem e SIG. As análises das transformações e/ou ocupações a partir de ecologia da paisagem foram realizadas a partir de imagens via satélite obtidas no Google Earth e de fotografias registradas pelos autores em visita ao ponto de observação (Mirante) localizado no Morro da Harmonia. As imagens, por si só, não discursam sobre a paisagem, para tanto, essas análises serão realizadas pelos pesquisadores (COLE, 2007; GIL, 2012; SEVERINO, 2007). A pesquisa explora a paisagem, descreve suas ocupações e debate sobre o panorama presente e possibilidades de melhor sustentabilidade.

2.1 LOCALIZAÇÃO DO MORRO DA HARMONIA

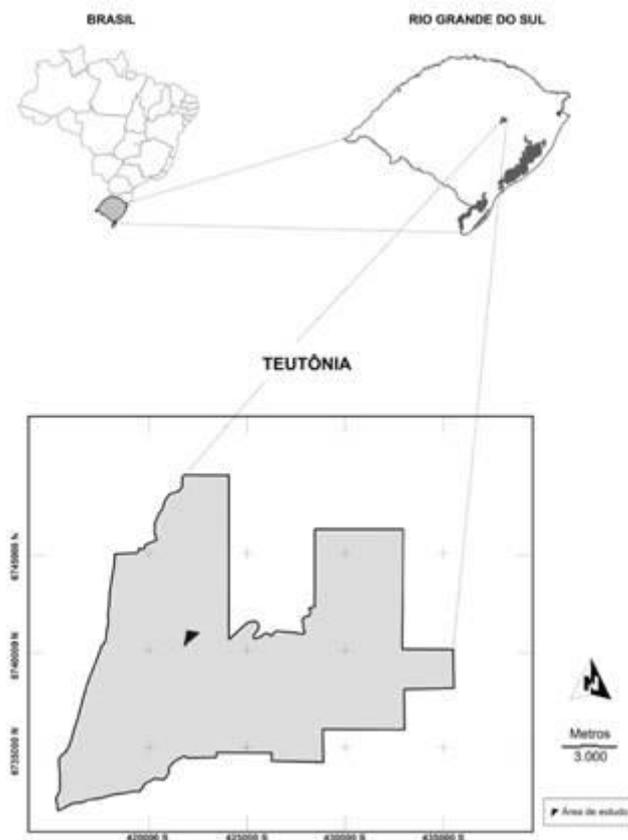
A localidade “Morro da Harmonia” - Teutônia - RS, situa-se numa área com aproximadamente 120 hectares. Possui como vegetação predominante de remanescentes da Floresta Estacional Decidual e também remanescentes de Floresta Ombrófila Mista com Araucária (MARKUS; FREITAS, 2011). O relevo é suave ondulado que ocorre sob a forma de colinas e vales fluviais, associados à ocorrência de morros testemunhos dispersos e à presença de cristas simétricas, com altitudes que variam entre 250 e 700 metros acima do nível do mar (STEFFENS; WINDISCH, 2007). O clima da região é classificado como superúmido mesotérmico, sem período seco, temperado e com temperatura anual média que varia em torno de 18 °C. A precipitação média anual fica em torno de 1400 e 1600 mm. O solo da região é composto por Terra Roxa Estruturada Eutrófica e Terra Roxa Estruturada Latossólica Distrófica, com o substrato de basalto da Formação Serra Geral do período Jurocretáceo (RIO GRANDE DO SUL, 1986).

A área de estudo, a Lagoa da Harmonia, localiza-se no município de Teutônia, localizado na região do Vale do Taquari, distante 115 km de Porto Alegre, capital do

Estado. A região é caracterizada pela sua marcante colonização alemã. A Lagoa da Harmonia, situada no topo do Morro da Harmonia (Figura 1), a 593 m de altitude, na localidade de Linha Harmonia, a aproximadamente 15 km do Centro Administrativo (Figura 2). Esta lagoa, ao ser represada, deu origem à primeira hidrelétrica de Teutônia, e como um “eco” dessa ação, surgiu também a primeira cooperativa de eletrificação de Teutônia.

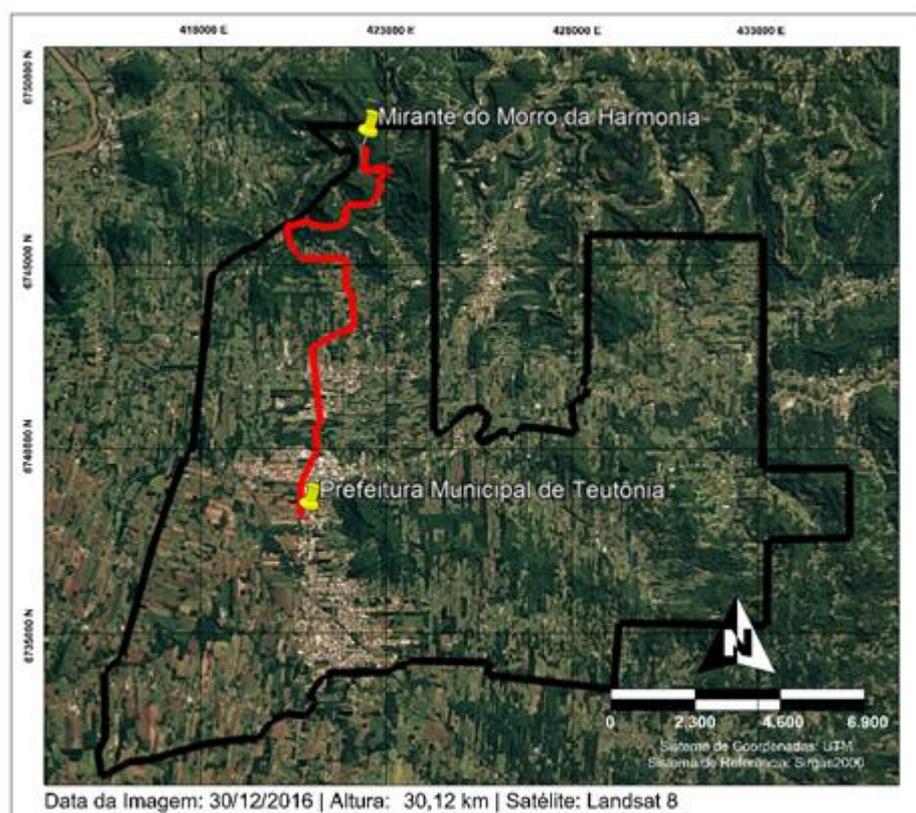
A lagoa é uma propriedade particular, onde foi instalado um complexo de cabanas para turismo, restaurante e salão de festas. Devido à exploração crescente da região para a agricultura, a partir das ações antrópicas, a vegetação original vem sendo substituída, geralmente por uma mata secundária, com capoeiras em diversos estágios e culturas diversificadas em pequenas propriedades como, policultura, incluindo cultivos anuais e perenes, pecuária e reflorestamento (MARKUS; FREITAS, 2011).

Figura 1: Localização do Morro da Harmonia e do ponto de observação (Mirante).



Fonte: Markus e Freitas (2011)

Figura 2: Distância entre o centro administrativo de Teutônia e a Lagoa da Harmonia



Fonte: Google Earth Pro. Acesso em 20 de abril de 2019.

2.2 MATERIAL UTILIZADO E PROCEDIMENTOS DE COLETA

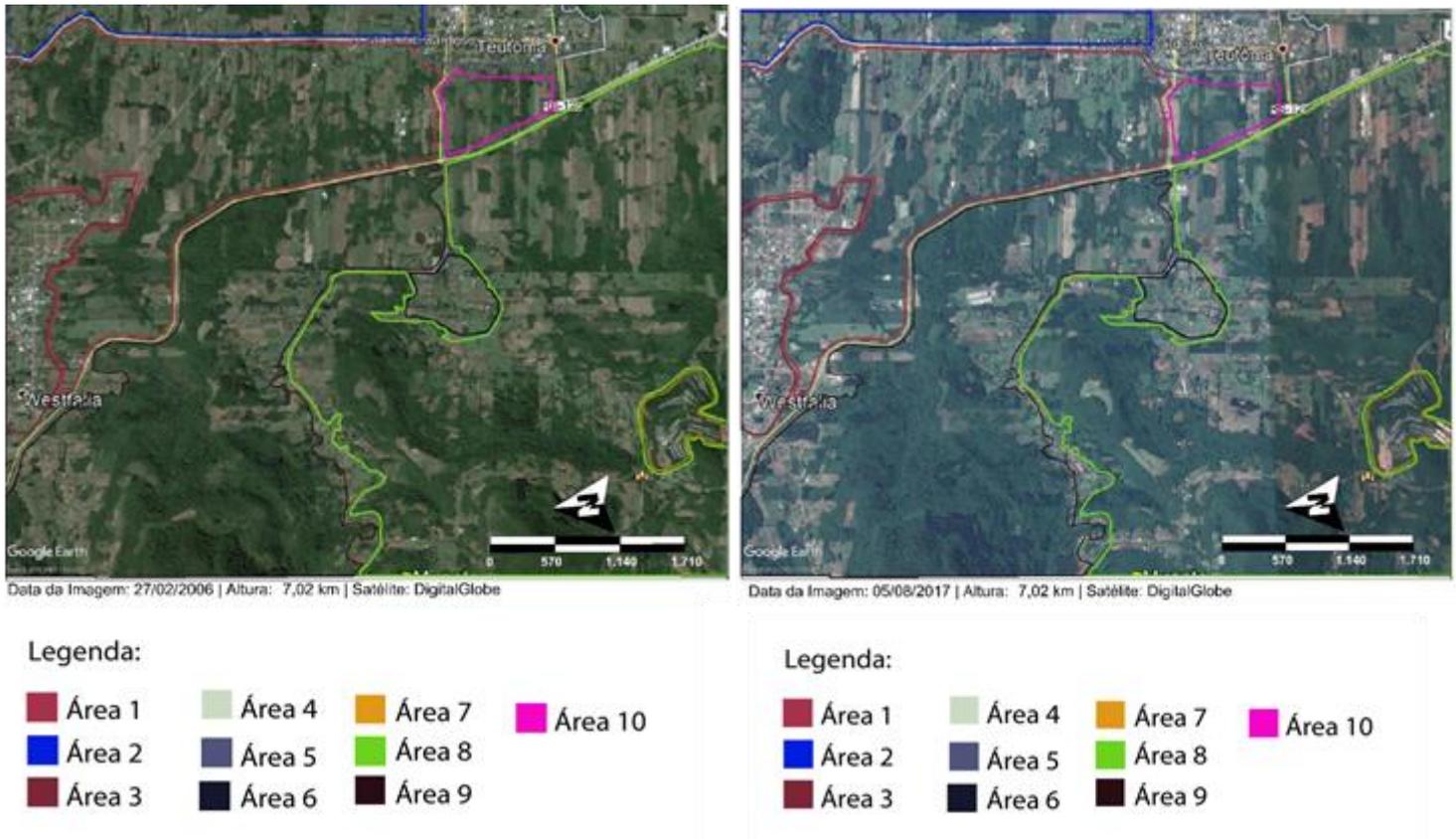
Para o estudo proposto foram selecionadas imagens do satélite Digital Globe por meio do site do Google Earth®. As imagens foram utilizadas para analisar a paisagem da área de estudo e as principais mudanças pelas quais ela passou nos últimos anos.

Coletou-se as imagens de 05 de agosto de 2017 e 27 de fevereiro de 2006, utilizando como base Lang (2009), que sugere a importância de observar a ecologia da paisagem em prazos que não sejam muito curtos, pois alterações visíveis podem demorar a ocorrer. No presente caso, nos vemos restritos pela disponibilidade de fotos sem nuvens disponíveis no Google Earth e das datas disponíveis.

Após a coleta das imagens, analisou-se as alterações ocorridas a partir do avanço de áreas urbanas, da expansão de áreas de cultivo, das fragmentações visíveis e de dinâmicas observáveis (LANG, 2009; ODUM; BARRET, 2015). Assim, tornou-se possível realizar uma análise temporal das alterações da paisagem. Para edição das imagens e

seleção das áreas, utilizou-se o *Adobe Illustrator*®. As Figuras 3 e 4 apresentam as imagens obtidas e editadas de 2006 e 2017, respectivamente.

Figura 3: Imagem capturada via satélite DigitalGlobe dos anos de 2006 (esquerda) e 2017 (direita) da área recortada para análise da fragmentação da paisagem (mirante do Morro da Harmonia até o núcleo urbano Teutônia)



Fonte: Google Earth, acesso em 29 de Maio de 2018

Optou-se por separar em áreas de análise, contornadas por cores e numeradas de 1 a 10. Separou-se dessa forma para melhor organizar e remeter análises viáveis. Os critérios de seleção partiram das características encontradas, a partir de áreas urbanas, rurais, estradas, áreas com maiores ações antrópicas e áreas mais preservadas ou conservadas. Buscou-se, a partir de Odum e Barret (2015), encontrar matrizes e a partir dessas, realizar a observação de manchas e corredores, assim como as ações antrópicas no decorrer do período.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área 1, em 2006, demonstra grandes manchas, com corredores (remanescentes e plantados) que interligam algumas delas, porém, existem algumas pequenas áreas de vegetação remanescente que não possuem ligação com outras manchas, o que dificulta relações entre ecossistemas, além da sobrevivência da fauna e flora ali presentes. Os recortes para a agricultura aparecem por toda a área, que também é “recortada” por algumas estradas. As construções não ocorrem em larga escala, porém, existem. A fragmentação da paisagem é heterogênea, visto que as áreas de agricultura ou ocupação humana em muitos casos, recortam partes onde antes haviam uma vegetação natural do bioma. Há interações múltiplas presentes, pois há manchas onde no meio ocorreu desmatamento (ação antrópica agressiva), outras isoladas, algumas áreas onde as bordas estão apropriadas para cultivo e outras áreas (principalmente nas proximidades das estradas), em que não há manchas remanescentes. Dessa forma, seja em maior ou menor escala, praticamente toda a área, claramente, sofreu ação antrópica.

Ao comparar com a imagem de 2017, podemos notar claramente avanços da área urbana que ultrapassam as marcações da primeira foto e alteram visivelmente o ecossistema próximo, gerando assim uma pressão por assentamento, difícil de ser medido quantitativamente e com resultados futuros incertos (LANG, 2009). Esse aumento afeta, inclusive, a área 3. Não há alterações perceptíveis no “verde” dessa área, pois, já em 2006, pouco dele havia ali.

Na área 2, em 2006, podemos ver duas manchas grandes e alguns fragmentos de vegetação de grande porte e outras menores, ao passo que os usos relacionados à agricultura e habitação aparecem em grande parte da paisagem, isolando manchas. Essa heterogeneidade presente denota que grande parte da área está sendo usada em apropriações econômicas. Não se visualiza nenhum corredor expressivo. Essa área demonstra uma ação ecológica descentrada e desequilibrada, com isolamentos de manchas que não se “interligam”, o que tende a dificultar o trânsito da fauna e da flora.

As alterações que podemos notar, na área 2 em 2017, são avanços da área urbana de Teutônia, principalmente com moradias. No restante, ocorrem algumas apropriações antrópicas sobre áreas, mas não há uma supressão de alguma “grande mancha”. As ações antrópicas para moradia acontecem principalmente na proximidade com a rodovia, isolando e dificultando possibilidades de trocas entre os ecossistemas separados por ela. O aumento de distância entre “os lados” separados pela via, geram pressões sobre os ecossistemas e diminuem sua diversidade, fatores importantes para sustentabilidade ecossistêmica (LANG, 2009; ODUM; BARRET, 2015).

Nota-se “pequenas” apropriações sobre espaços de manchas, porém, não há uma supressão total ou que seja em larga escala de alguma delas. Além disso, observa-se que os corredores (remanescentes) existentes, principalmente no lado esquerdo da área, encontram-se “mais finos”, ou seja, ocorreu algum tipo de desmatamento sobre eles, o que diminui tanto a riqueza quanto a diversidade, e assim, desequilibra o ecossistema e o ambiente daquela área (ODUM; BARRET, 2015).

Área urbana de Westfália em 2006, área 3, com caráter claramente antrópico, com ruas, casas e prédios. Pouca vegetação e áreas próximas ao centro recortadas/fragmentadas por ações antrópicas para plantio ou loteamento. Não apresenta nenhuma mancha ou corredor observável. Assemelhe-se a área 1, porém, o núcleo urbano é menos volumoso e há maior proporção de áreas “desmatadas”, porém, sem casas ou edifícios. A opção por separar essa área da área 1, se dá pelo fato de estarem distantes e entre elas, existirem fragmentações diversas e que não possibilitam uma ligação clara entre os dois centros urbanos.

No lado esquerdo da imagem de 2017, podemos notar algumas construções novas, além do avanço da área urbana do município de Westfália. Algumas áreas de reflorestamento chamam a atenção, porém, pela coloração, sugerem que seja Eucalipto ou Pinus, e não a vegetação originária do bioma. As mudanças do tipo de floresta por ações antrópicas, parecem não afetar em larga escala o ambiente, porém, ela desestrutura os fluxos de energia presentes nos ecossistemas, quebrando, muitas vezes, dinâmicas de trocas energéticas entre seres e de seres com o meio (PINTO-COELHO,

2000). Assim como na área 2, ocorrem alguns avanços da vegetação originária e algumas apropriações novas por parte antrópica.

A área 4 em 2006 é fragmentada pela e para a agricultura e não há nenhuma mancha de grande porte, apenas pequenos agrupamentos de árvores remanescentes. Às margens da RS 123, em direção a lajeado, apresenta prédios, que abrigam empresas, além de algumas residências. Em 2017, chama a atenção nessa área o número expressivo de corredores visíveis e existentes entre as manchas que, nem sempre "largos", possibilitam trocas ecossistêmica entre diferentes manchas (ODUM; BARRET, 2015). As áreas de maior altitude não sofreram algum tipo de desmatamento, apenas plantios emergentes de novas florestas. Na parte superior direita, notamos um aumento da ocupação do espaço por parte de prédios e moradias, que surgem nesse intervalo de onze anos.

A área 5, em 2006, demonstra a área urbana do município de Teutônia, principalmente do Bairro homônimo. Notamos, na área, grande parte de residências e ações antrópicas visíveis em grandes proporções, como de costume se apresentam áreas urbanas. Não há nenhuma mancha de vegetação "natural" ou corredor arbóreo visível. Na imagem de 2017 observa-se um crescimento significativo da ocupação urbana. Ocupa-se plenamente a totalidade da área, inclusive, adentrando em outras (área 2 e área 3). Aqui, não ocorre nenhuma mancha visível de vegetação, apenas alguns pontos verdes que indicam árvores ou pequenas áreas arborizadas. A estética dessa área acaba por "saltar aos olhos", visto que a fragmentação da paisagem ocorre de maneira quadriculada (pelas ruas e bairros) em grande parte, mas, nas "invasões" que ultrapassam essa área, o mesmo não é encontrado.

Segundo Townsed, Begon e Harper (2010), o crescimento significativo do número de humanos e as necessidades geradas com isso, colocam a sustentabilidade como um problema, visto que, com o crescimento populacional, aumenta-se também as necessidades de suprimento. Crescem as áreas urbanas, o número de "rejeitos", as necessidades alimentares, as apropriações indevidas de ambientes e o planeta tende a "superaquecer".

A opção por circular a área 6 ocorreu devido ao fato de estar surgindo ali um conjunto de habitação em 2006, além de não existir corredores ou manchas visíveis. A área é praticamente toda antrópica, com uso para agricultura e habitação, embora, ainda não sejam de grande porte, ou em grande número. Em 2017, nessa área é possível notar aumentos de vegetação "natural" e alguns corredores (remanescentes e plantados) que ligam essa área às áreas 8 e 9. Ocorre ainda um aumento significativo de ocupação humana através de construções de imóveis.

Podemos notar que ocorre um corredor (remanescente ou mesmo de recurso) no centro da área e ao seu redor, aumenta-se consideravelmente o número de prédios e/ou casas, necessidades humanas que influenciam em fluxos e que podem gerar problemas ambientais (PINTO-COELHO, 2000; TOWNSED; BEGON; HARPER, 2010). Encontram-se nessa área, algumas construções que se interligam através de estradas, como um "corredor de ligação antrópico", onde a estrada influencia não só no recorte da paisagem, mas também, na ocupação humana desses espaços.

A área 7, em 2006, diz respeito à prédios relacionados à pavilhões, que, se encontram no centro de uma matriz, recortando-a e gerando duas manchas isoladas. Esse tipo de atividade, ainda mais na área em que está posta, pode gerar problemas de desequilíbrio ambiental, afetando o trânsito de animais, gerando rejeitos e apropriações de uma grande área no centro de uma vegetação "preservada", o que isola algumas possibilidades de reprodução das características ambientais específicas daquele ecossistema. Em 2017, pode-se observar uma ausência de cobertura vegetal na sua parte inferior, e além disso, na parte direita, foram construídos dois outros pavilhões. Levando-se em conta os debates da disciplina e a saída a campo, esse recorte de ocupação humana em meio à uma matriz de floresta remanescente, gerando manchas isoladas, pode impossibilitar ou ao menos dificultar o tráfego de animais e plantas, pois isola as manchas e altera de maneira abrupta e violenta o ecossistema daquele local.

As construções novas, fazem com que um corredor existente nessa área já não ocorra mais. Essas alterações elencadas, impossibilitam o trânsito de animais e plantas,

assim como a impossibilidade de trocas entre o que antes foi uma mancha única, maior e mais diversa. Esses são problemas que influenciam na dinâmica ecossistêmica e que se não pensados, repensados e planejados, geram desequilíbrios e pressões derivadas de ação antrópica (TOWNSED; BEGON; HARPER, 2010; PINTO-COELHO, 2000; ODUM; BARRET, 2015).

Na área 8 em 2006, no lado esquerdo da parte inferior, observamos ações antrópicas voltadas principalmente para as áreas mais baixas, com algumas habitações e uso do solo para agricultura. Mas como toda a imagem de satélite, aparecem ações antrópicas em áreas mais elevadas, seja para estradas, moradias ou mesmo agricultura. Chama atenção aqui as manchas, que em grande parte se interligam através de corredores, o que permite o trânsito e de animais e plantas entre diferentes espaços. No restante da área, ocorre um uso mais intensivo por parte de apropriações antrópicas, visto que há uma grande pluralidade de quadros e recortes "retos", demonstrando uso para agricultura, provavelmente intensiva. Ocorrem mais de oito manchas isoladas, dificultando o equilíbrio ecossistêmico entre essas áreas, assim como sua diversidade, visto que os corredores não estão presentes. No intervalo observado, ocorreu o aumento de florestas, porém, pela coloração, sugerem que não seja da mata original do bioma. Na parte superior direita, é possível notar um aumento de construções que adentram e inclusive, suprimem algumas áreas de vegetação arbórea existente até então.

No lado esquerdo, na divisa com a área 7, emergem construções que alteram de maneira visível a paisagem daquele espaço. Se dividirmos a imagem, e olharmos para sua área superior, encontramos avanços na questão referente à floresta (pela ação antrópica), enquanto, na parte inferior da área, observamos alguns preenchimentos ocorridos pelo plantio de árvores. Há ainda, apropriações antrópicas nas partes baixas de morros, onde ocorreram desmatamentos que alteraram claramente algumas manchas.

As estradas que recortam tal paisagem, também chamam a atenção, visto que dificultam trocas ecossistêmicas. No seu centro, notamos algumas novas construções,

que alargam as distâncias entre os “lados divididos pela estrada”. Essa área, devido a sua dimensão, sofre alterações antrópicas várias. Observamos ainda, que não houve novas apropriações de grande porte sobre os topos de morro, ou seja, a ocupação ainda se encontra concentrada nos vales fluviais e nas áreas mais baixas.

As apropriações antrópicas “indevidas/não planejadas” podem gerar alterações químicas e impactos físicos no ambiente, não que o humano seja o único a realizar tal feito, mas devido a seu número e suas “necessidades” enquanto espécie, ele tende a praticar a monocultura (caso da silvicultura, agricultura, avicultura) e desmatar para realizar plantios novos. As ações de desmatamento, apropriação física de áreas de fácil erosão e alterações químicas que partem de ações antrópicas, geram degradação de habitats e desequilíbrios ecossistêmicos. No caso da área 8, podemos inferir que as apropriações antrópicas ocorrem afetando o solo diretamente, o que causa degradação de habitats e alterações na paisagem que demonstram o poder de fragmentação, ocupação e busca de “domínio” do homem sobre o meio (LEFF, 2006; CAPRA, 2006; TOWNSED; BEGON; HARPER, 2010).

Não há na área 9, em 2006, grande concentração de habitações, porém, há elevações (“morros”), que, como a imagem mostra, foram utilizadas, em alguns casos. Nos topos dos morros, essas manchas antrópicas isoladas, podem criar descompassos ecológicos, visto que diminui a área de vegetação natural, além do risco de erosão. O uso econômico, por vezes, ocasiona essas apropriações de áreas isoladas, que retiram áreas centrais, nas quais muitos animais habitam. As apropriações antrópicas, que, querendo ou não, geram alterações violentas em determinado ecossistema, acabam por desequilibrar fluxos. Vale ressaltar que a maior parte da paisagem que sofreu ação antrópica, localiza-se em áreas mais baixas do vale, onde os impactos da ocupação e da ação humana não são tão agressivos para com o meio (fauna e flora, fatores abióticos e bióticos).

Em 2017, no seu canto inferior esquerdo, observa-se o aumento de construções realizadas por ações antrópicas, em áreas onde já não havia vegetação de grande porte visível em 2006. Ocorrem ainda, algumas ligações entre manchas através de corredores

ocasionados pelo reflorestamento com fins econômicos. Os avanços de desmatamento sobre as áreas de "morro" não aumentaram consideravelmente, inclusive, podemos notar áreas onde já ocorrem uma reorganização e recuperação do ambiente a partir de vegetação natural do bioma (TOWNSED; BEGON; HARPER, 2010). O aumento da área verde até a parte central da imagem, ressalta tais afirmativas.

A parte central e superior da imagem, demonstra o surgimento de alguns pavilhões e construções, que alteram claramente a paisagem e sugerem interesses apropriativos para fins econômicos que vão além da agricultura. Ocorreu ainda, o aumento dos corredores e de manchas menores, em muitos casos, interligadas, ou seja, houve um aumento de possibilidades úteis e profícuas ao ecossistema, assim como outras que o afetam de maneira negativa (ODUM; BARRET, 2015).

Em 2006, a área 10 apresenta-se numa zona de "desconforto", visto que, é separada por rodovias e em um dos lados, ocorre uma "pressão" da área urbana. Ocorrem algumas manchas "preservadas", porém, não há plenamente ligações entre elas, que acabam encontrando-se recortadas, fragmentadas e "isoladas" pelas ações antrópicas. Em 2017, na sua parte central, aumenta-se as manchas e a cobertura vegetal, seja através de ação antrópica para reflorestamento ou pela própria recuperação do bioma. Na sua parte direita, notamos a possibilidade de inferir que a área urbana de Teutônia encontra-se em clara expansão.

A área, por ser recortada por ruas e rodovias, encontra-se de certa forma "isolada" por corredores "antrópicos", reduzindo-se possibilidades de fluxos e trocas. O aumento da "mancha central" e os problemas possíveis de ocorrerem por não existir uma "comunicação ecossistemática" aberta com outras áreas, geram pressões diversas sobre o lugar (TOWNSED; BEGON; HARPER, 2010; ODUM; BARRET, 2015; SOARES, 2011), que ao que tudo indica, seguirá sendo pressionado pelos mesmos fatores.

Num segundo momento, após essa primeira análise, coletou-se imagens capturadas no mesmo ponto de observação da saída a campo. Foi localizada uma imagem de mesmo ângulo e área de cobertura, para assim ser possível uma comparação (Figura 4).

Figura 4 : Vista do mirante do Morro da Harmonia/RS em 18 de maio de 2018.



Fonte: dos autores

Ao analisar-se esta imagem, é possível observar alterações na paisagem, em alguns pontos pequenas supressões de mata, em outros um pequeno aumento de vegetação arbórea de maior estrutura (floresta), o qual provavelmente seja resultado do plantio de eucalipto, que é uma prática comum da região. Outra análise que pode ser feita é a quantidade de pequenos bosques, alguns sem uma ligação com outro, ou seja, sem a formação de um corredor ecológico eficiente. Por outro lado, podemos observar diversas pequenas florestas conectadas, auxiliando assim no deslocamento de espécies.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A paisagem está em constante transformação, devido a ações antrópicas e ações/reações do próprio ambiente, que se vê afetado por manejos em diversas áreas. Ao observar as imagens, pode-se ter a ideia de que a cobertura vegetal é bastante densa, porém é de fácil constatação, com visitas *in loco*, que grande parte dessas florestas são atualmente áreas destinadas ao plantio de eucalipto, restando por

conclusão que em algum momento entre a captura de uma imagem e outra houve um desmatamento e supressão da mata nativa.

As áreas urbanas cresceram nas duas cidades observadas e também nas margens das rodovias, gerando assim transformações diretas nos ecossistemas envolvidos. O aumento de áreas urbanas, mesmo as planejadas, podem levar à diversos problemas de poluição, desgaste do solo e supressão de áreas antes “naturais”.

A paisagem ainda demonstra que as principais ocupações se encontram nas áreas mais baixas, nos vales e que os agrupamentos do “interior” tendem a não conter grande volume de moradias. Vale ressaltar, que encontramos topos de morros e inclinações diversas com ações antrópicas visíveis, seja pelo desmatamento para pastagens e agricultura, ou seja para a silvicultura, gerando pressões não “naturais” sob o solo.

Ademais, também é possível observar o aumento da fragmentação das florestas, pois o manejo desordenado e sem planejamento resulta na falta de corredores ecológicos, os quais são necessários para a migração de espécies e a manutenção de seu habitat.

Concluimos de que é preciso planejar e entender melhor os processos ecológicos se pretendemos sermos mais sustentáveis. Questiona-se ainda, se a falta de apoio institucional/governamental, assim como sua fiscalização poderiam sanar alguns problemas de “agressividade humana para com o ecossistema”? A educação poderia ajudar a conscientizar sobre as relações ecológicas? Enfim, coloca-se como emergente pensarmos de maneira complexa e integrada as incertezas que o fazer científico e humano geram. A utilização de ambientes para turismo, lazer deve sempre ser organizada de forma a perturbar o menos possível os ambientes naturais, bem como a utilização antrópica pode ser melhor planejada, deixando fragmentos de vegetação nativa maiores e concentrando espaços de utilização para silvicultura, cultivos, benfeitorias em áreas próximas, diminuindo assim o tamanho dos fragmentos nativos.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE JÚNIOR, Durval Muniz de. O tecelão dos tempos: o historiador como artesão das temporalidades. In: Negro, Antônio L.; SOUZA, Evergton Sales; BELLINI, Lígia (Orgs.). **Tecendo histórias: espaço, política e identidade**. Salvador: EDUFBA, 2009.
- CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.
- COLE, Ariane. A arte do documentário: notas sobre o audiovisual, a antropologia visual e o processo de criação. In: RIBEIRO, José da Silva; BAIRON, Sérgio (Orgs.). **Antropologia Visual e Hipermedia**. Edições Afrontamento: Porto, 2007.
- COSTA, Frederico J. F.; JUNIOR, Ricardo L. M.; PINHEIRO, Joserlene L. O uso da tecnologia no Ensino de História. In: MAGALHÃES, Antônio Germano; ARAÚJO, Fátima M. L. (Orgs.). **Ensino & linguagens de história**. Fortaleza: EdUECE, 2015.
- DUPONT, Maria Tereza Jantsch. **Paverama: ontem e hoje**. Porto Alegre: Evangraf, 2012.
- ECKHARDT, Rafael Rodrigo; SILVEIRA, Carlos Alexandre da; REMPEL, Claudete. Evolução temporal do uso e cobertura da terra no município de Bom Retiro do Sul - RS – Brasil. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 14, n. 47, p. 150-161, 2013.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2012.
- KÜHN, Fábio. **Breve História do Rio Grande do Sul**. 4 ed. Porto Alegre: Leitura XXI, 2011.
- LANG, Stefan. **Análise da Paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 82 – 94.
- LE GOFF, Jacques. A História Nova. IN. LE GOFF, Jacques; CHARTIER, Roger; REVEL, Jacques (Orgs.). **A História Nova**. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- MARKUS, Eloísa; FREITAS, Elisete Maria de. Florística arbórea de uma porção de mata de encosta do Morro da Harmonia, Teutônia, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo, v. 62, p. 263-272, 2011.
- MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 16. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.
- ODUM, Eugene P.; BARRET, Gary W. Ecologia da Paisagem. In: ODUM, Eugene P.; BARRET, Gary W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Congage Learning, 2015. p. 374 – 405.
- PINTO-COELHO, Ricardo Motta. Processos ecológicos. In: PINTO-COELHO, Ricardo Motta. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.
- PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **O desafio ambiental**. Emir Sader [Org.]. 3. ed. Rio de Janeiro, 2012.
- REMPEL, C.; GUERRA, T.; PORTO, M.; PÉRICO, E.; ECKHARDT, R.; CEMIN, G.. A Ecologia Da Paisagem Como Base Para O Zoneamento Ambiental Da Região Político-Administrativa – Vale Do Taquari – Rs – Brasil – Um Modelo De Proposta Metodológica. **Revista Internacional de Ciencia y Tecnologia de la Información Geográfica**, GEOFOCUS. 2009.
- RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DA AGRICULTURA. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim: Projeto RADAMBRASIL**. Rio de Janeiro: IBGE, 1986.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Teoria e Prática Científica. In: SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Luís Carlos Borges da. A importância do estudo de história regional e local na educação básica. In: XXVII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA: CONHECIMENTO HISTÓRICO E DIÁLOGO SOCIAL, **Anais**. Natal, 2013.

SOARES, Ismar de Oliveira. **Educomunicação - o conceito, o profissional, a aplicação: contribuições para a reforma do ensino médio**. São Paulo: Paulinas, 2011.

STEFFENS, Cristiano; WINDISCH, Paulo Günter. Diversidade e formas de vida de pteridófitas no Morro da Harmonia em Teutônia - RS, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo, v. 58, p. 375-382, 2007.

TOWNSED, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. Parte III – Indivíduos, Populações, Comunidades e Ecossistemas. In: TOWNSED, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. **Fundamentos em ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 402 – 427.