

**Uso do solo em Juiz de Fora (MG) entre 1985 e 2021: uma análise por
Sensoriamento Remoto**

Priscila Viegas Victor

Mestranda, UFJF, Brasil.
priscila.victor@estudante.ufjf.br

Nádia Gonçalves Leite

Mestranda, UFJF, Brasil.
nadia.leite@estudante.ufjf.br

César Henrique Barra Rocha

Professor Doutor, UFJF, Brasil.
barra.rocha@engenharia.ufjf.com

RESUMO

Devido ao processo de urbanização acentuado e a falta de um planejamento urbano adequado, negligenciando questões ambientais, cada vez mais os municípios brasileiros são impactados por eventos extremos de precipitação. A troca de classes de uso do solo ao longo do tempo tem contribuído para o desmatamento e impermeabilização, tornando mais complexas essas questões. Esta pesquisa pretende apresentar o reconhecimento do processo de desenvolvimento do Uso e Ocupação no município de Juiz de Fora - MG, auxiliando, assim, estudos e futuros projetos com base nessa temática. Foi realizada uma análise quantitativa do crescimento urbano de ocupação da localidade através do *software QGis* com a base de dados do MapBiomas, apresentando informações no decorrer de quase quatro décadas, durante os anos de 1985 e 2021. Como resultado, constatou-se um crescimento de áreas urbanas de 59,11% em detrimento das pastagens que reduziram 76,66% com destaque para uma dinâmica maior na região Norte do município. Portanto, a pesquisa contempla e contribui para a incorporação desses parâmetros no monitoramento dos impactos na vegetação e na água, visando mitigar os problemas e estimular políticas sustentáveis de planejamento do uso do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento. MapBiomas. Sensoriamento Remoto. *Semiautomatic Classification Plug-in*. Cobertura do Solo.

1 INTRODUÇÃO

Entender as transformações no espaço urbano significa compreender os vários processos que o conduziram e o possibilitaram ser o que é. A percepção da dinâmica urbana de uma cidade fornece subsídios para a reflexão sobre as possibilidades e limites de políticas que visem ao controle e direcionamento do crescimento urbano, levando à busca de soluções que possibilitem maior acesso à riqueza da cidade para todos os seus cidadãos (TASCA, 2022).

De acordo com Tasca (2022), diante das manifestações no espaço urbano oriundas do movimento do capital, a sociedade se depara com um processo conflitivo de organização do território, segundo práticas que buscam a apropriação privada de rendimentos. Esta, por sua vez, é “transformada a partir do trabalho humano e das formas de representações de sociedades que se sucedem em determinado ambiente” (PIMENTA; FIGUEIREDO, 2014, p. 11).

Em conformidade com a afirmação de Paulo (2018), o aumento da população urbana nas cidades iniciou-se a partir da revolução industrial, entre os séculos XIX e XX, com a migração dos trabalhadores rurais em busca de emprego nas cidades. Este episódio ficou conhecido como êxodo rural, trazendo como consequências o crescimento populacional.

O processo de urbanização de forma acentuada, sem um planejamento adequado e conforme a legislação, expõe a importância de estudos com base na formação urbana do Brasil. Entretanto, o enfoque foi dado aos aspectos econômicos e sociais, e as questões ambientais foram negligenciadas e ignoradas, de acordo com Monteiro e Mendonça (2003).

A conformação do município de Juiz de Fora - MG, foi consequência dos condicionamentos geomorfológicos, de decisões políticas e estratégias econômicas, e a ocupação urbana deu-se ao longo do Rio Paraíba, onde havia relações de intercâmbio com o Rio de Janeiro e Parati, segundo abordagem de Tasca (2022).

De acordo com Mckinney (2006), o crescimento urbano e demográfico modifica a paisagem, bem como funções ecológicas das localidades em que acontece essa expansão. Observa-se, as transformações, de modo mais intenso no meio urbano, implicando na devastação da mata nativa, permanecendo apenas pequenas dimensões, impossibilitando a dispersão da flora e fauna, com alterações significativas no microclima, como na temperatura e umidade. Esses fatores atuam de diversos modos, e em diversas magnitudes, de acordo com as particularidades de cada fragmento - como seu tamanho, forma, condições edáficas e

microclimáticas. Todos esses fatores desempenham grande influência na sua composição e estrutura (ALVEY, 2006; MCKINNEY; 2008).

A paisagem periférica das cidades muitas vezes proporciona certa semelhança com a rural, em virtude da sua proximidade com a mesma. Entretanto, com o acréscimo gradual de mais residências, os moradores periféricos vão se distanciando cada vez mais da paisagem natural. Analogamente, esses moradores vão sendo envolvidos pela cidade, afastando-se do verde que era a paisagem primitiva e passando a utilizar-se do verde 'artificial' (PAIVA; GONÇALVES, 2002). Segundo Henke-Oliveira (1996), as áreas verdes foram ignoradas por um tempo, sendo relacionadas à falta de civilização e rusticidade, abrindo espaço para o crescimento e desenvolvimento das cidades. Contudo, a vegetação, sendo ela arborização, áreas verdes, gramados ou florestas urbanas, é um elemento pertencente ao ecossistema urbano e natural.

Juiz de Fora, embora ainda possua um território predominantemente rural (informações retiradas do próprio estudo indicam que cerca de 77,64% da região é formada por florestas preservadas e pastagem ao passo que apenas 20,54% de área total é urbanizada) segue em um processo contínuo de desenvolvimento urbano. De acordo com o mapa de "Uso e Ocupação do solo nos Setores Urbanos do PD 9. Parcelamento e zoneamento", produzido por Tasca (2022), a região Norte é uma área estratégica de expansão vinculada ao exército, sendo uma área que possui um crescimento de granjas e condomínios e, também, lotes irregulares. A região Nordeste de Juiz de Fora, apresenta contrastes sociais a partir de empreendimentos imobiliários para classe alta e conjuntos habitacionais para baixa renda. Na extensão Leste é compreendido o processo de periferização, com pouco ou nenhum potencial para adensamento. O Sul possui um adensamento excessivo, bem como o Noroeste, com grande processo de expansão, com a possibilidade de consolidação de setor industrial. O Centro do município apresenta núcleos residenciais, comerciais, concentrador de funções urbanas, por fim, a região Oeste teve a expansão induzida com condomínios particulares para a classe alta com padrão unifamiliar.

É de extrema importância o estudo acerca das transformações urbanas, no que se refere ao uso e ocupação do solo, em que o objetivo principal é investigar esse desenvolvimento através do projeto MapBiomias, da coleção 7 publicada em agosto de 2022, e da utilização dos Sistemas de Informação Geográficas (SIG) pelo *software QGis*. O Sensoriamento Remoto é uma ferramenta que fornece informações atualizadas e permite o monitoramento da vegetação pelo Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), parâmetro biofísico utilizado no monitoramento anual (ALMEIDA et al., 2018). Busca-se nesta pesquisa oferecer informações para futuros estudos e auxiliar na tomada de decisão, possibilitando medidas minimizadoras aos impactos urbanos e consequentemente, sociais e ambientais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A investigação da pesquisa requer diferentes abordagens, parâmetros e metodologias técnicas, pois "toda pesquisa se baseia em uma teoria que serve como ponto de partida para a investigação" (PRODANOV E FREITAS, 2013, p. 43). Para potencializar um estudo "é necessário ler muito, continuada e constantemente, pois a maior parte dos conhecimentos é obtida por intermédio da leitura" (MARCONI ELAKATOS, 2003, p. 19).

Na busca da investigação bibliográfica para o desenvolvimento do tema proposto, fundamenta-se no levantamento de materiais correspondentes referindo-se às problemáticas do crescimento e das mudanças ocupacionais de Juiz de Fora-MG. Diante disso, serão analisados materiais de fontes primárias como artigos, dissertações e teses, a fim de apresentar e detalhar o conteúdo exposto.

Além dessas investigações, utilizamos para processamento de dados, o *software QGIS with GRASS 3.22.11* para realizar os mapeamentos necessários do município de Juiz de Fora-MG com a base de dados do MapBiomas, a fim de realizar os comparativos, entre os anos de 1985 e 2021, dessas mudanças urbanas. O projeto *MapBiomas* nasceu a partir de um seminário de Sensoriamento Remoto em 2015, onde alguns dos pesquisadores naquele evento resolveram desenvolver mapas anuais sobre o uso do solo no Brasil. Segundo Rosa, Shimbo e Azevedo (2019, p. 95) o *MapBiomas* é “uma iniciativa de monitoramento aberto e colaborativo, criada em 2015, para preencher essa lacuna”.

2.1 Área de estudo

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), no ano de 2010 a cidade de Juiz de Fora (Figura 1) possuía 516.247 habitantes. No censo 2021 houve um crescimento populacional atingindo o número de 577.532 habitantes. Portanto, o município apresenta um aumento na expansão urbana muito significativo, sendo a quarta cidade mais populosa de Minas Gerais.

Figura 1 – Localização dos Bairros de Juiz de Fora



Fonte: Os autores, 2022.

Juiz de Fora está localizada na Unidade Serrana da Zona da Mata, pertencente à Região Mantiqueira Setentrional. Essa região distingue-se por ser montanhosa, com altitudes próximas a 1.000m nos pontos mais elevados, 670 a 750m no fundo do vale do rio Paraibuna e níveis médios em torno de 800m. O perímetro urbano do Município insere-se totalmente no curso médio do rio Paraibuna. O Município de Juiz de Fora está contido na bacia do Médio Paraibuna, pertencente à bacia do rio Paraíba do Sul, e seu perímetro urbano é drenado por 156 sub-bacias de diversas dimensões (CESAMA, s.d.).

2.2 Aquisição de dados

Para a pesquisa, foram utilizados mapas no estilo *raster* de Uso e Ocupação do Solo elaborados pela organização MapBiomas, no intervalo de 1985 a 2021 analisados a cada década (1985, 1995, 2005, 2015 e 2021). As imagens de base possuem precisão de 30 metros e foram classificadas em 11 classes, as quais compõe a região de recorte do estudo.

Para analisar o banco de dados utilizou-se o *software QGis 3.22.11*. Primeiramente foram retiradas as áreas de cada classe dispostas na tabela 1 para o período pré-estabelecido, percebe-se antecipadamente que a formação florestal na região teve aumento de 23,8% entre os anos de 1985 e 2021, tal fator pode ser explicado devido a vigência da Lei Federal nº12.651/12 que regulamentou as áreas de Reserva Legal impondo aos proprietários de propriedades particulares a destinar parte da propriedade para a preservação da mata nativa, transferindo parte da responsabilidade sobre a preservação do meio ambiente aos mesmos. Concomitante a aplicação da legislação houve aumento nas áreas de silvicultura que seria o reflorestamento com espécies diferentes das nativas, com o propósito de extração de matérias-primas.

Tabela 1 - Divisão de Áreas por Classes de Juiz de Fora para os anos de 1985 a 2021

| Nº | Classe de Uso e Ocupação | 1985 Área (Km²) | 1995 Área (Km²) | 2005 Área (Km²) | 2015 Área (Km²) | 2021 Área (Km²) |
|-----------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|
| 3 | Formação Florestal | 64.35 | 64.16 | 65.91 | 77.87 | 79.68 |
| 9 | Silvicultura | 0.02 | 0.81 | 0.00 | 0.14 | 0.09 |
| 15 | Pastagem | 206.35 | 185.79 | 203.23 | 164.83 | 152.01 |
| 21 | Mosaico de Agricultura e Pastagem | 67.07 | 89.37 | 53.03 | 70.73 | 76.71 |
| 24 | Área Urbana | 51.29 | 51.00 | 68.54 | 76.72 | 81.61 |
| 25 | Outras Áreas não vegetadas | 2.14 | 1.56 | 1.74 | 2.07 | 2.49 |
| 29 | Afloramento Rochoso | 0.01 | 0.04 | 0.09 | 0.20 | 0.34 |
| 33 | Rio Lago e Oceano | 4.43 | 4.50 | 4.81 | 4.78 | 4.41 |
| 41 | Outras Lavouras Temporárias | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| 46 | Café | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 48 | Outras Lavouras Perenes | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Fonte: Os autores, 2022.

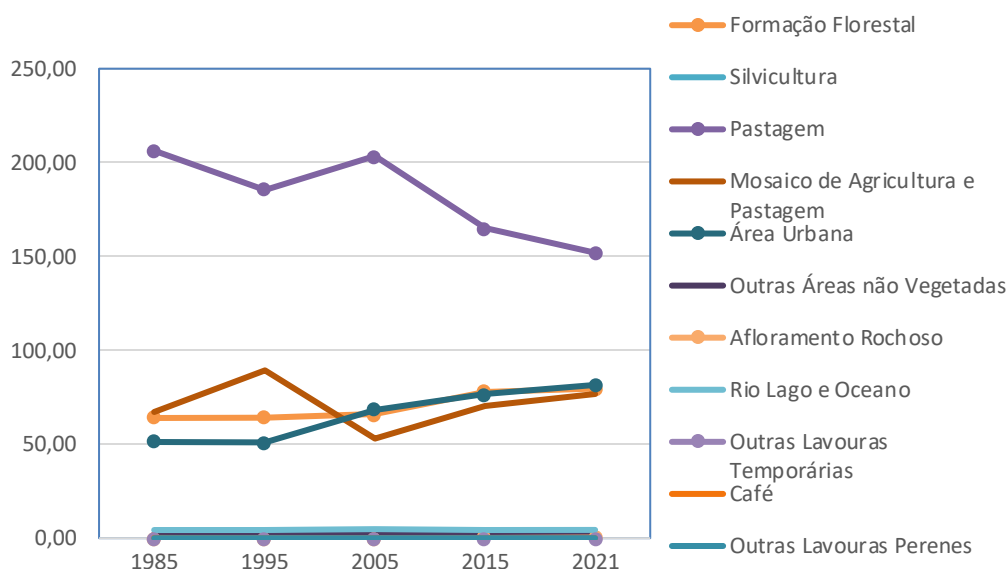
Após análise das áreas, foram elaborados gráficos utilizando o plugin SCP (Semi-Automatic Classification Plugin) para a obtenção dos mapas comparativos separados por décadas, permitindo identificar as transições entre as classes e demonstrar o local onde elas ocorreram no período estabelecido. Com isso, foi possível traçar como resultado deste trabalho

um perfil na mudança de Uso e Ocupação do município de Juiz de Fora e identificar o processo de formação de alguns bairros.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para comparativo e análise da evolução das áreas de cada classe foi elaborado um gráfico contido na Figura 2, é possível identificar que entre as classes disponíveis a que teve maior expansão foi a classe de áreas urbanizadas, com um aumento de 59,12% entre o ano de 1985 e 2021, pela tabela o período de maior crescimento foi a partir de 2015. Em relação as pastagens pode-se observar uma troca no perfil de cultivo ao longo do tempo, no ano de 1995 o mosaico de agricultura teve um aumento significativo face a pecuária (pastagem), porém ambas as classes tiveram recessão após esse período perdendo espaço para o reflorestamento, áreas urbanas e obras de infraestrutura que surgiram à medida que o ambiente urbano se expandia para as áreas mais distantes.

Figura 2 – Evolução das Classes de Uso e Ocupação em Juiz de Fora



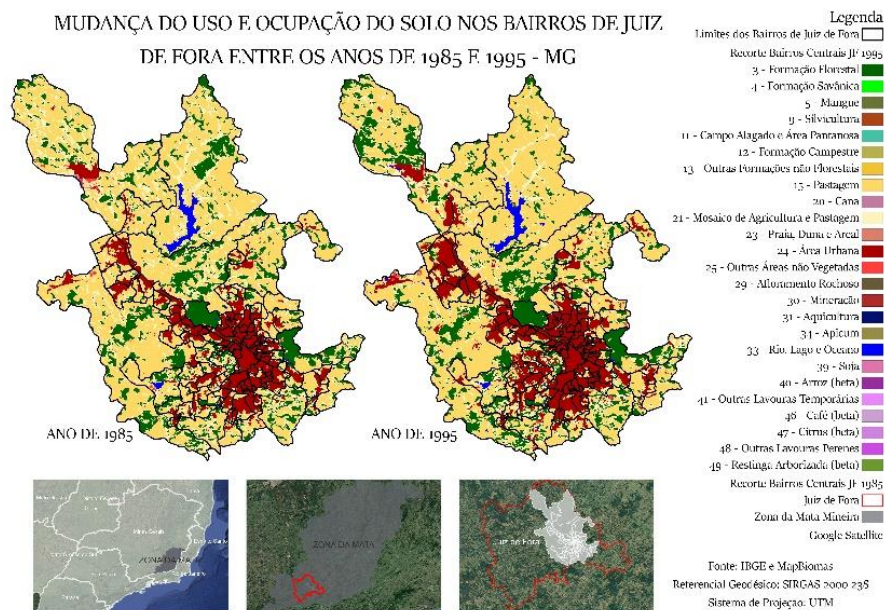
Fonte: Os autores, 2022.

3.1 Alterações entre décadas

3.1.1 Período de 1985 a 1995

As alterações entre décadas foram significativas e podem contribuir com compreensão do perfil social e econômico da região. A Figura 3 demonstra o Uso e Ocupação da região de estudo nos anos de 1985 (início das bases de dados) e 1995; com esses mapas foi possível elaborar a Figura 4 que é um mapa que realça as regiões que sofreram maior alteração de uso, foram utilizadas cores mais fortes nas regiões que sofreram maiores mudanças nessa década.

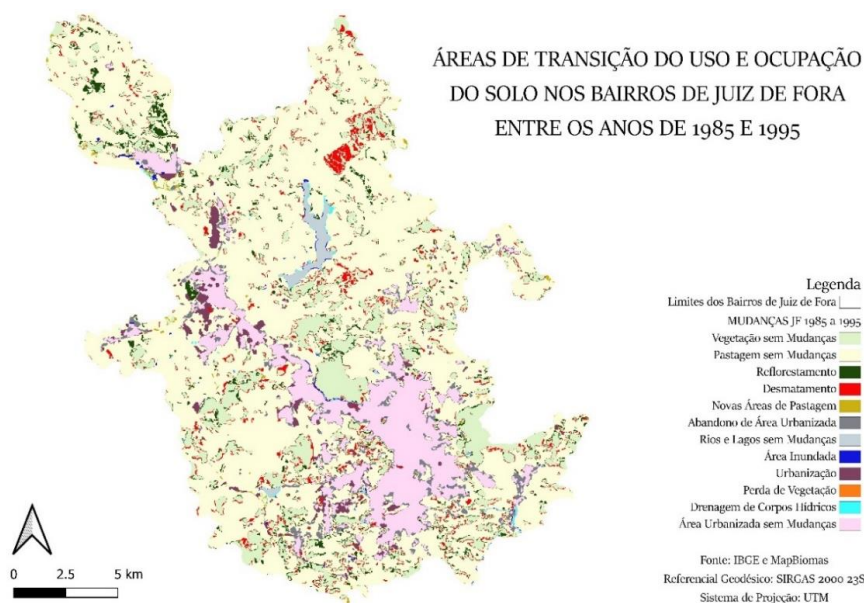
Figura 3 – mudança de uso e ocupação do solo nos bairros de Juiz de Fora entre os anos de 1985 e 1995
 - MG



Fonte: Os autores, 2022.

A figura 4 demonstra em vermelhas as áreas de desmatamento e verde escuro as áreas em que houveram reflorestamento. Neste período, a classe de formação florestal sofreu redução de aproximadamente 0,3%, visualmente é possível identificar os locais que sofreram maior redução como a Região Norte do Município; o aumento das áreas urbanas foi expressivo com um acréscimo de 34,39% nesse período configurando maior entre todos os períodos analisados. Também ocorreu a maior taxa de abandono de áreas urbanas para atividades agrícolas, as atividades agropecuárias tiveram aumento de 0,63%, configurando um período de poucas alterações significativas.

Figura 4 – Áreas de Transição de Classe entre os anos de 1985 e 1995

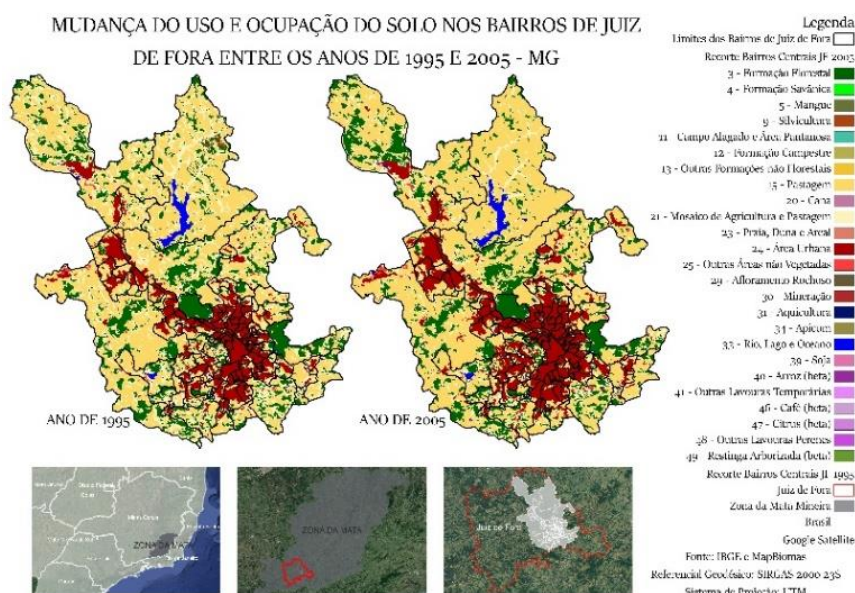


Fonte: Os autores, 2022.

3.1.2 Período de 1995 a 2005

Nesta década o aumento das áreas urbanas foi pequeno. A Figura 5 demonstra a redução das áreas de atividade agrícola e pastoril em cerca de 6,87% no mesmo período. A diminuição das áreas urbanas indica o processo de formação mais denso e menos distribuído da população no espaço, podendo modificar vários setores tais como comércio, transportes entre outros.

Figura 5 – Evolução do Uso e Ocupação do Solo nos bairros do município de Juiz de Fora entre os anos de 1995 e 2005



Fonte: Os autores, 2022.

Pela Figura 6, pode-se perceber que o processo de desmatamento e reflorestamento continuou acentuado na região norte ao passo que as novas áreas urbanas identificadas pela cor roxa surgiram no mapa; houve também aumento na área de formação florestal de 2,73%.

Figura 6 – Áreas de Transição de Classe entre os anos de 1995 e 2005

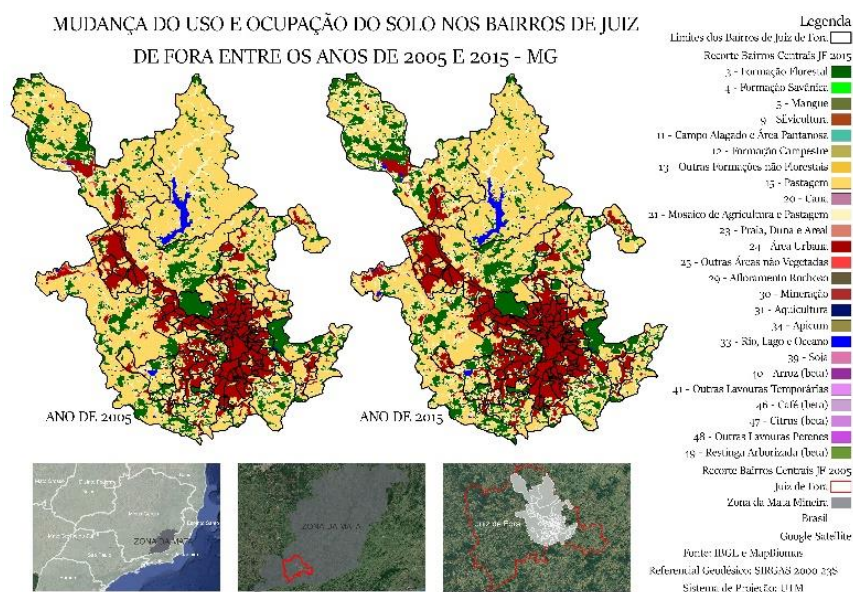


Fonte: Os autores, 2022.

3.1.3 Período de 2005 a 2015

Neste período o espaço físico do município sofreu poucas alterações de Uso e Ocupação do Solo. Este fator indica a ocorrência de uma densificação dos espaços já consolidados uma vez que não houve aumento das áreas urbanas. A Figura 7 indica o espaço com áreas semelhantes nos anos de 2005 e 2015.

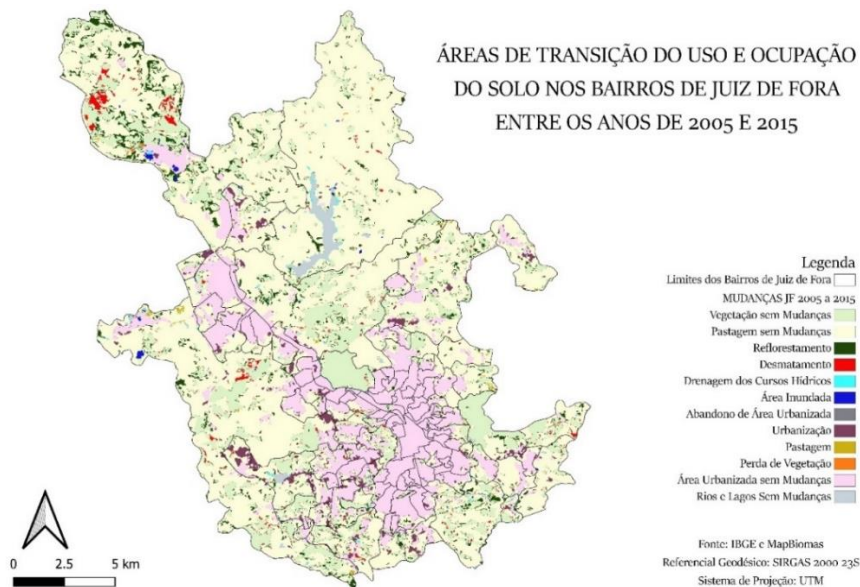
Figura 7 – Evolução do Uso e Ocupação do Solo nos bairros do município de Juiz de Fora entre os anos de 2005 e 2015



Fonte: Os autores, 2022.

A Figura 8, mostra pelas cores claras em predominância que o espaço pouco se alterou no prazo de uma década. É possível identificar que as áreas da zona Norte que antes haviam sido reflorestadas neste período passaram por um processo de desmatamento, e também há o surgimento de regiões onde há volume de água represado na mesma região.

Figura 8 – Áreas de Transição de Classe entre os anos de 2005 e 2015

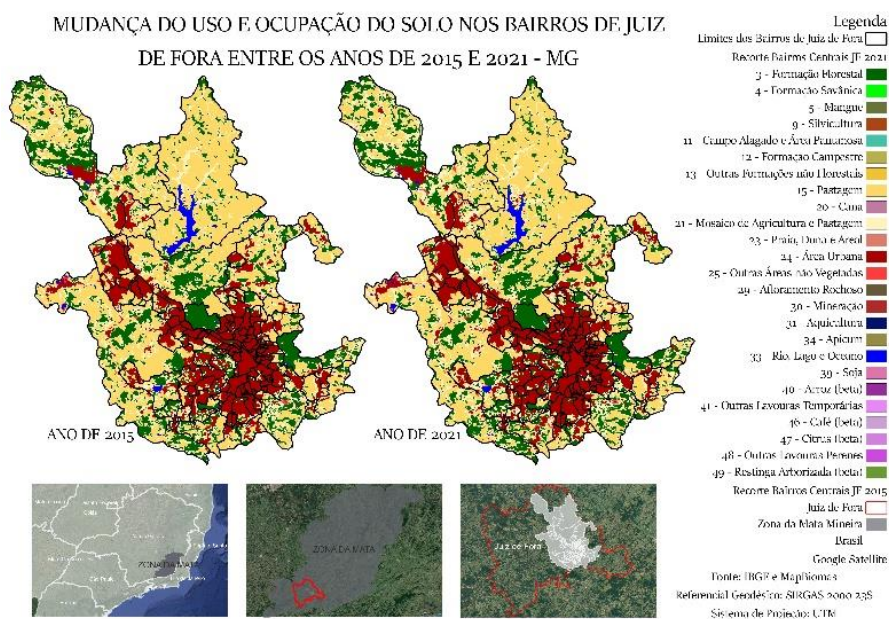


Fonte: Os autores, 2022.

3.1.4 Período de 2015 a 2021

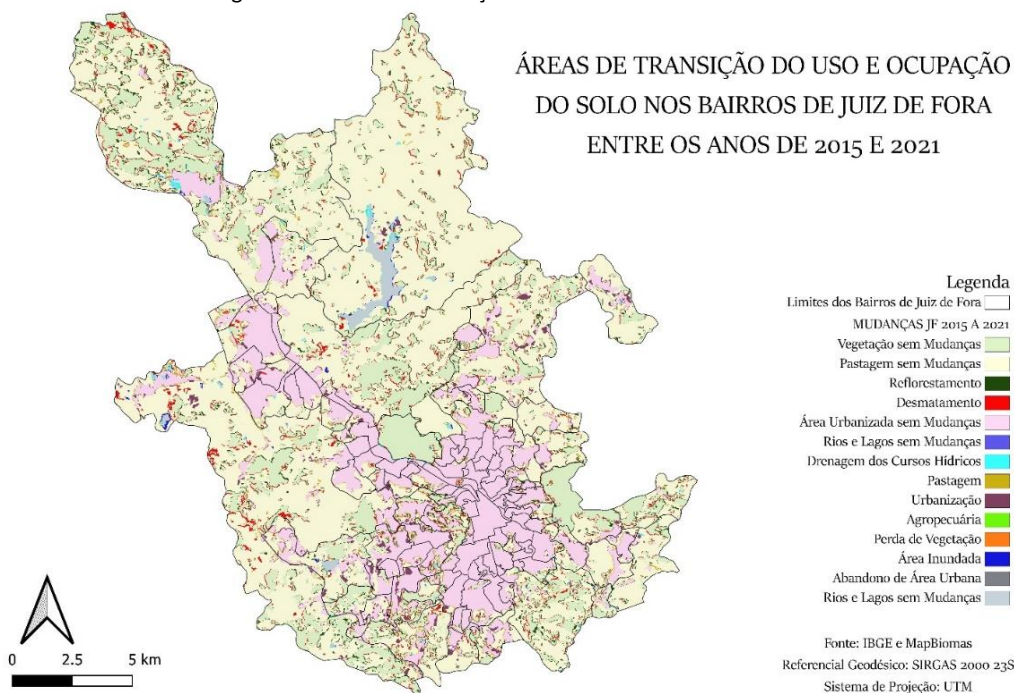
O período final de estudo pode ser caracterizado como o que menos sofreu alteração no espaço físico do município com taxas de alteração entre classes inferiores a 1%. A figura 9 demonstra os dados do MapBiomas e a Figura 10 mostra as regiões que sofreram modificações (cores escuras) e as regiões que permaneceram iguais.

Figura 9 – Evolução do Uso e Ocupação do Solo nos bairros do município de Juiz de Fora entre os anos de 2015 e 2021



Fonte: Os autores, 2022.

Figura 10 – Áreas de Transição de Classe entre os anos de 2015 e 2021



Fonte: Os autores, 2022.

Realizando a análise geral do mapeamento, percebe-se que na região Norte da cidade de Juiz de Fora houve um aumento na área urbanizada, principalmente próximos aos bairros Barreira do Triunfo, Nova Era e Benfica. E o período em que ocorreu um crescimento mais expressivo foi entre os anos de 1985 até 1995, devido ao crescimento de indústrias próximas. O Desmatamento pôde ser observado próximo a área onde fica localizado a Rodovia Estadual AMG 3085, entre todo o período de 1985 até 2005, a qual foi inaugurada em 2017. Essa Rodovia tende a atrair e viabilizar a expansão urbana para uma área frágil, o que não é interessante para o manancial de abastecimento da Represa Dr. João Penido. Ainda na Zona Norte, nota-se no mapa um represamento de água situado em Dores do Paraibuna, onde foi feita a barragem de Chapéu D'úvas, entre 1985 até 2021, pois até então existe a represa; e neste mesmo local há um grande indicativo de reflorestamento entre os anos de 1985 até 2005.

Fazendo uma análise minuciosa da região Nordeste, observa-se um aumento da área urbanizada, próximo aos bairros Grama, Bandeirantes, Parque Guarani, Bom Clima, entre outros, de 1985 até 2021, assim como na região Oeste, incluindo o Parque das Águas, Belo Vale e Monte Castelo, etc., entre 2005 a 2015, ou seja, período em que houve investimento do governo em Habitação de Interesse Social. Também aconteceu um aumento da área urbanizada na região Oeste, compreendendo a Universidade Federal de Juiz de Fora no ano de 1985, e condomínios privados entre 2005 a 2015. Mais recentemente houveram a construção da BR-440 e do Condomínio Estrega do Lago, alterando a paisagem próxima da Represa de São Pedro (ROCHA et al., 2022).

O aumento da urbanização atingiu também a região Sul, que compreende os bairros Santa Luzia, Teixeiras e Salvaterra entre o período de 2005 a 2021; outra observação nessa localidade, foi uma grande área de desmatamento para a construção do bairro Fazendinha do Ipiranga de 1995 a 2015. No Leste e Sudeste também ocorreu essa expansão da área urbanizada entre 1985 a 2005 e 1985 a 2015, respectivamente, porém no Sudeste apresentaram desmatamentos na extensão aproximada da Mata do Ribeirão, Marmelos e Seminário da Floresta de 1985 a 2015.

Abaixo, a Tabela 2, refere-se a todos os dados obtidos na confecção dos mapas analisados acima, nela encontram-se as áreas de classes que não sofreram alteração e as classes

que se desenvolveram ao longo do período de estudo. Também são representadas as classes que foram escolhidas devido à importância e expressividade nos setores socioeconômicos e ambientais.

Tabela 2 – Áreas e Porcentagens de Transição de Classes sobre o Município de Juiz de Fora

| Classes de Transição | 1985 -1995 | | 1995 - 2005 | | 2005 - 2015 | | 2015 - 2021 | |
|-----------------------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | Área Km ² | Porcentagem | Área Km ² | Porcentagem | Área Km ² | Porcentagem | Área Km ² | Porcentagem |
| Vegetação Sem Mudanças | 52.11 | 13.1 | 53.16 | 9.7 | 64.18 | 16.2 | 70.33 | 18.1 |
| Pastagem Sem Mudanças | 252.55 | 63.5 | 255.51 | 46.6 | 230.50 | 58.0 | 216.41 | 55.6 |
| Rios e Lagos Sem Mudanças | 3.67 | 0.9 | 3.70 | 0.7 | 4.06 | 1.0 | 3.80 | 1.0 |
| Abandono de Área urbanizada | 9.39 | 2.4 | 1.05 | 0.2 | 0.09 | 0.0 | 0.08 | 0.0 |
| Área Urbana Sem Mudança | 41.83 | 10.5 | 49.78 | 9.1 | 68.36 | 17.2 | 74.06 | 19.0 |
| Perda de Vegetação | 0.03 | 0.0 | 0.05 | 0.0 | 0.15 | 0.0 | 0.75 | 0.2 |
| Reflorestamento | 13.48 | 3.4 | 164.08 | 29.9 | 15.79 | 4.0 | 2.43 | 0.6 |
| Desmatamento | 13.23 | 3.3 | 12.77 | 2.3 | 3.76 | 0.9 | 9.88 | 2.5 |
| Pastagem | 1.38 | 0.3 | 0.90 | 0.2 | 0.76 | 0.2 | 3.06 | 0.8 |
| Drenagem de Corpos hídricos | 0.68 | 0.2 | 0.67 | 0.1 | 0.75 | 0.2 | 0.98 | 0.3 |
| Urbanização | 8.84 | 2.2 | 6.03 | 1.1 | 8.23 | 2.1 | 7.11 | 1.8 |
| Área Inundada | 0.84 | 0.2 | 1.12 | 0.2 | 0.73 | 0.2 | 0.56 | 0.1 |
| Totais | 398.02 | 100.0 | 548.81 | 100.0 | 397.35 | 100.0 | 389,45 | 100.0 |

Fonte: Os Autores, 2022.

Com os dados obtidos na análise de sensoriamento remoto, foi possível identificar que o principal agente de transformação da paisagem no município de Juiz de Fora foi o processo de urbanização que se deu entre o período analisado neste artigo, como o surgimento de novos bairros entre as décadas de 80 e 90 e a implantação dos condomínios residenciais, principalmente, entre os anos 2000 e 2015 que configuraram o espaço de tempo em que a urbanização se intensificou, transformando paisagens de pastagens (classe com maior alteração) em regiões residenciais consolidadas. Com o aumento significativo da população fez-se necessário a implantação de infraestrutura que atendesse a demanda social e econômica, assim como a construção de vias de transporte e barragens para geração de energia e distribuição de água, influenciando o surgimento de áreas de desmatamento e reflorestamento na Zona Norte do município. O período de 2015 e 2021 houve recessão na mudança do espaço, obtendo assim os menores índices de alteração. Os mapas gerados também permitiram identificar a dinâmica de fragmentação do espaço ao longo das décadas.

4. Conclusões

O presente artigo teve como objetivo analisar a forma como se deu o uso do espaço físico do município de Juiz de fora e seus principais bairros. A análise feita utilizou-se de recursos de Sistemas de Informações Geográficas e Sensoriamento Remoto, muito utilizados pela comunidade acadêmica para identificação de variáveis importantes para a expansão urbana e preservação do meio ambiente.

O estudo aprofundado das transições de uso e ocupação do solo permitem identificar mudanças de perfil social, econômico e ambiental. O gerenciamento remoto das áreas urbanas e agrícolas permitem identificar fatores importante, tais como a situação dos recursos hídricos e sua disponibilidade para que o espaço não sofra com escassez, assim como prevenir a população das áreas mais atingidas por eventos extremos; o gerenciamento também permite

identificar áreas degradadas consequentes do desmatamento, contribuindo com a tomada de decisão pontual e agilidade nas medidas contra crimes ambientais; com a análise foi possível observar se regiões destinadas a Reserva Legal estão sendo devidamente respeitadas. Do mesmo modo fenômenos de ordem econômica podem ser identificados, períodos de recessão econômica ou investimentos industriais permitem uma expansão de espaços não utilizados.

Diante do exposto e dos resultados obtidos, pode-se concluir que o município estudado teve uma expansão territorial no período que abrange os anos de 1985 a 1995; ainda se observa que parte significativa da região Norte sofreu com processos de desmatamento entre 1985 e 2021. A partir do ano de 2005 o espaço foi pouco alterado permanecendo o mesmo por 16 anos. O presente estudo contribuiu com a identificação do perfil de alteração de cada região. Um desdobramento possível dessa pesquisa seria a aplicação das métricas ecológicas de paisagem através do plugin LecoS do Qgis. Isso permitiria estudar quantitativamente a qualidade dos fragmentos ainda existentes com vistas a preservação e formação de corredores físicos através das unidades de conservação, reservas legais e áreas de preservação permanentes - APP (ROCHA, LAPA & GOMES, 2023).

A forma como ocorreram esses processos permitirão aos gestores públicos criarem modelos de crescimento urbano sustentáveis, protegendo a flora, a fauna, os recursos hídricos, a qualidade do ar, conservando o que sobrou de patrimônio ambiental de Juiz de Fora – MG para as atuais e futuras gerações.

5. Referências

- ALVEY, A. A. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. *Urban Forestry & Urban Greening*, Amsterdã, v. 5, p. 195-201, 2006.
- HENKE-OLIVEIRA, C. Planejamento ambiental na Cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnósticos e propostas. Dissertação (Mestrado). UFSCar. São Carlos, SP, 1996.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População no último censo**: Juiz de Fora, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/juiz-de-fora/panorama>>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: atlas, 2003. p. 19.
- MCKINNEY, M. Urbanization as a major cause of biotic homogenization *Biological Conservation*. Amsterdam, v. 127, p. 247-260, 2006.
- MCKINNEY, M. Effects of urbanization on species richness a review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, New York, v. 11, n. 1, p. 161-176, 2008.
- MONTEIRO, C. A. D. F.; MENDONÇA, Francisco. **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.
- TASCA, Luciane. **Percursos urbanos da Manchester mineira**: do código de obras de 1938 ao plano diretor de 2018. Curitiba: Appris, 2022.
- PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. Florestas Urbanas planejamento para a melhoria da qualidade de vida. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2002.
- PAULO, Rodolfo. **Crescimento urbano desordenado**: O papel do estado e da sociedade diante dos impactos socioambientais. Porto Alegre: Editora Fi, 2018. 23 e 30 p. Disponível em: <https://www.editorafi.org/487rodolfo>. Acesso em: 26 de ago 2022.

PRODANOV, Cleber; FREITAS, Ernani. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2ª ed., 2013. p 43.

Projeto MapBiomias – Coleção 7 da Série Anual de Mapas da Cobertura e Uso do Solo do Brasil, acessado em: <http://mapbiomas.org>. Acesso em: 20 de jan. 2023.

PIMENTA, Margareth de Castro Afeche; FIGUEIREDO, Lauro César (orgs). **Lugares: Patrimônio, memória e paisagens**. Florianópolis: Editora UFSC, 2014. p. 11-13.

ROCHA, C. H. B., DUARTE, R. L., MATOSO, R. O. DE C., SOUZA, L. DO V., SILVEIRA, F. J., & MACHADO, M. M. DE M. **Vulnerabilidades socioambientais associadas à implantação de rodovias às margens do reservatório de abastecimento público da Represa de São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais**. *Rev. Gest. Ambient. e Sust. - GeAS*, 10(1), 2022, 1-27, e19805.

ROCHA, C. H. B, LAPA, D. P. & GOMES, F. C. M. **Por que permitiram “essa” alteração da paisagem da Bacia da Represa de São Pedro em Juiz de Fora (MG) nos últimos 20 anos?** IV Simpósio de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Campos dos Goytacases, RJ, Anais.

ROSA, M.; SHIMBO, J. Z.; AZEVEDO, T. **MapBiomias - Mapeando as transformações do território brasileiro nas últimas três décadas**. In: VIII Simpósio de Restauração Ecológica, 2019, São Paulo. (E. E. Teixeira & K. M. S. das Neves, Org.) VII Simpósio de Restauração Ecológica. São Paulo: Instituto de Botânica - São Paulo, 2019, p. 95–100.

TOPODATA. **Banco de dados Geomorfológicos**. Altitude, Declividade, Orientação Octante quadrícula 21S435. Escala: 1:250.000, 2011, INPE.