

GEOPROCESSAMENTO PARA ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE NOVA SERRANA – MG

Data de aceite: 02/10/2023

Ítalo Patrício Pedersoli

Centro Federal De Educação Tecnológica
De Minas Gerais
Belo Horizonte – Minas Gerais

Leonardo França da Silva

Universidade de Federal Viçosa
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9710-8100>

Carlos Wagner Gonçalves Andrade Coelho

Centro Federal De Educação Tecnológica
De Minas Gerais
Belo Horizonte – Minas Gerais

Ricardo José Gontijo Azevedo

Centro Federal De Educação Tecnológica
De Minas Gerais
Belo Horizonte – Minas Gerais

RESUMO: O município de Nova Serrana/MG é conhecido como a cidade que mais cresce no aspecto populacional em todo o Estado de Minas Gerais, principalmente analisando os dados desde a década de 80. Devido esse grande crescimento, muitas vezes não controlado, as áreas de preservação do município podem ser

comprometidas, causando degradação dos ecossistemas naturais. A área de estudo do presente trabalho é constituída por todo o município de Nova Serrana. Esta pesquisa teve o objetivo de analisar se o crescimento da malha urbana está de acordo com as legislações vigentes, que abordam sobre as áreas de preservação ambiental. Para o desenvolvimento do trabalho, foram feitos cálculos de NDVI e NDBI das imagens de satélites dos anos de 1989, 2000, 2013 e 2022, por meio do software QGIS. Com isso, sendo possível identificar a evolução do crescimento urbano e as mudanças de uso do solo no município.

PALAVRAS CHAVES: NDVI, NDBI, Uso e ocupação do solo.

ABSTRACT: The County of Nova Serrana/MG is known as the fastest growing city in the entire State of Minas Gerais, mainly analyzing data since the 1980s. Due to this large, often uncontrolled growth, the County 's preservation areas may be compromised, causing the degradation of natural ecosystems. The study area of the following work consists of the entire municipality of Nova Serrana, which aims to analyze whether the growth of the urban fabric is in accordance with current legislation, which

deals with areas of environmental preservation. For the development of the work, NDVI and NDBI calculations were made from satellite images of the years 1989, 2000, 2013 and 2022, using the QGIS software. With this, it is possible to identify all the urban growth of the County. **KEYWORDS:** NDVI, NDBI, Land use and occupation.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo censo de 1940, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população brasileira era de 41.565.083 habitantes. Desse modo, comparando com o último censo realizado pelo IBGE em 2022, a população cresceu, aproximadamente, 5 vezes, resultando em um pouco mais de 206 milhões de brasileiros. Além disso, o êxodo rural, durante esse período, gerou uma redução da população rural, que representava cerca de 70% do país, para apenas 16% na atualidade (IBGE, 2022). Conforme Silva (2015), as cidades brasileiras não possuíam infraestrutura que comportasse o seu crescimento acelerado, dessa forma, ocorreu a distribuição desigual dos recursos. Logo, as áreas que recebiam maiores investimentos eram onde havia maior poder aquisitivo da população, intensificando as assimetrias de infraestrutura e serviços em relação às áreas periféricas. Assim, gerando um crescimento irregular, não planejado e ambientalmente não favorável.

Todavia, esse crescimento exponencial, ligado à precariedade do planejamento urbano no desenvolvimento das cidades no Brasil, tem gerado, em vários casos, consequências que afetam diretamente na forma de uso e ocupação do espaço (SILVA, 2015). Segundo Alves e Bilac (2014), o desenvolvimento rápido das cidades, correlacionado com a falta de políticas públicas de uso e ocupação do solo e à especulação imobiliária, vem ocasionando ocupações em áreas ambientais que deveriam ser protegidas. Pode se notar que, entre os diferentes impactos socioambientais, predominam os de ocupação e crescimento populacional urbano em áreas impróprias, como por exemplo, nas Áreas de Preservação Permanente (APP).

De acordo com Targa (2011 apud Santos, 2021), as atividades humanas prejudiciais combinadas com o uso incorreto do solo geram problemas ambientais, acarretando o assoreamento dos rios, levando à redução da disponibilidade hídrica e piora da qualidade das águas. Dessa forma, a presente pesquisa possui o objetivo de estudar o uso e ocupação do município de Nova Serrana, que, desde o século XIX, garante a renda da população por meio da produção de artefatos de couro e outras atividades econômicas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo é o município de Nova Serrana encontra-se localizada na mesorregião oeste do estado de Minas Gerais, na transição do Bioma de Mata Atlântica e

Cerrado, tendo o Cerrado como bioma predominante (**Figura 1.1**). Possui uma população estimada em 2021 de 108.241 pessoas, em uma expansão territorial de 282,472 km², situado a 126 quilômetros da capital da cidade mineira (**Figura 1-2**), 539 quilômetros da cidade do Rio de Janeiro, 553 quilômetros da Cidade de São Paulo, 643 quilômetros de Vitória e 709 quilômetros de Brasília (IBGE, 2022).

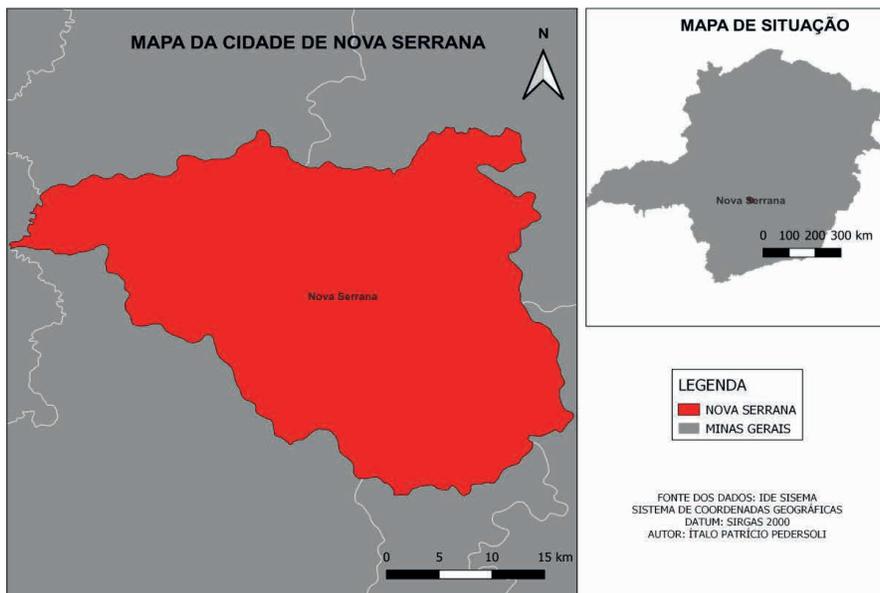


Figura 1-1: Mapa de localização do município de Nova Serra

Fonte: Adaptado de Nova Serra (2022).

Segundo o IBGE (2022), o município teve a sua emancipação em 12 de dezembro de 1953, porém sua fundação foi em 01 de janeiro de 1954, possui altitude média de 732,91 metros, clima temperado, Produto Interno Bruto (PIB) Per capita de R\$ 25.012,61, além de possuir o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH -2010) de 0,715, valor abaixo do IDH nacional, o qual é 0,754 (ATLAS, 2022).

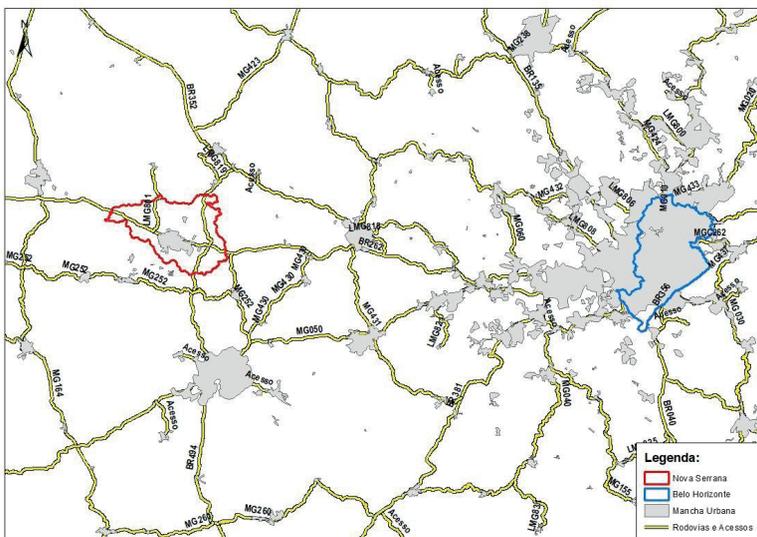


Figura 1. 2: Distância entre as cidades de Belo Horizonte e Nova Serrana

Fonte: Adaptado de Belo Horizonte e Nova Serrana (2023).

A cidade de Nova Serrana possui uma cadeia produtiva de calçados com 687 empresas sendo, 465 fabricantes de calçados; 210 fornecedores de matérias-primas, acessórios, máquinas e outras 62 prestadoras de serviços que complementam o setor. As atividades industriais do município oferecem empregos para as cidades do entorno, que cedem mão de obra e, por influência de Nova Serrana, também se tornaram produtoras de calçados (SINDINOVA, 2022).

2.2 Etapas da coleta de dados

O projeto foi dividido em duas etapas, a primeira consistiu em coletar dados com base em artigos científicos, Lei Complementar 036/2022 -Plano Diretor do município de 2022 e livros relacionados ao tema de uso e ocupação do solo, dados do Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), como por exemplo informações das bacias hidrográficas, tipo de bioma predominante (**Figura 1-3**), limite do município e principais rodovias. Além disso, a agrupar dados de imagens do satélite LANDSAT 5 e LANDSAT 8 extraídas da instituição científica USGS, que serão usadas na segunda etapa, a qual compreendeu em realizar trabalhos de geoprocessamento usando o software livre e gratuito QGIS 3.22.5, sendo assim possível gerar mapas temáticos de acordo com o tema proposto.

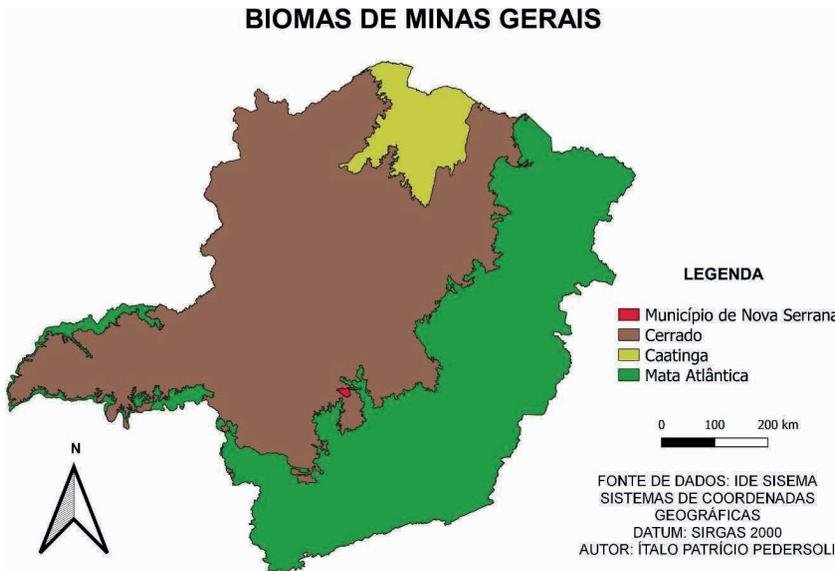


Figura 1-3: Identificação dos biomas no estado do Minas Gerais

Fonte: Adaptado de Minas Gerais (2022).

2.3 Satélites e Imagens Utilizados

Para o seguinte trabalho, foram utilizadas imagens de satélite de um período de 33 anos de intervalo entre a primeira e a última imagem de satélite, obtidas para os anos de 1989, 2000, 2013 e 2022, desse modo mapeando grande parte do crescimento do município de Nova Serrana. Portanto, utilizou-se de imagens dos satélites LANDSAT 5 e LANDSAT 8, o qual, segundo INPE (2023), o ano de lançamento e inativação dos satélites foram em 1984 e 2011 (LANDSAT 5) e 2013 para o LANDSAT 8, que ainda continua ativo, conforme o ilustrado na Tabela 1.1.

SATÉLITE	BANDA	APLICAÇÃO
LANDSAT 5	3	VERMELHO
	4	INFRAVERMELHO PRÓXIMO
	5	INFRAVERMELHO MÉDIO
LANDSAT 8	4	VERMELHO
	5	INFRAVERMELHO PRÓXIMO
	7	INFRAVERMELHO MÉDIO

Tabela 1-1: Bandas usadas

Fonte: Adaptado do INPE (2023).

2.4 Cálculo do NDVI

O cálculo do NDVI para as imagens de satélite foi realizado por meio da ferramenta do Software QGIS, usando como base a fórmula a seguir, onde, ρ_{NIR} e ρ_{RED} são, respectivamente, os elementos de reflectância bidirecional de superfície para as bandas do infravermelho próximo (B5) e do vermelho (B4) (BONFIM et al., 2018).

$$\text{Equação 1: NDVI} = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}}$$

ou

$$\text{Equação 2: NDVI} = \frac{\text{Banda 5} - \text{Banda 4}}{\text{Banda 5} + \text{Banda 4}}$$

A partir dessa equação, são gerados dados que podem variar entre -1 e 1, o que significa que quanto mais próximo de -1, mais exposto está o solo e maior o índice de vegetação no caso de próximo de 1 (BONFIM et al., 2018).

2.5 Cálculo do NDBI

Semelhante ao anterior, o NDBI consiste em substituir a banda 4 (Infravermelho) pela banda 7 (infravermelho médio), onde, a partir do uso da calculadora Raster do Software QGIS, é possível identificar áreas construídas (ZHA; GAO; NI, 2003). A fórmula do NDBI consiste em:

$$\text{Equação 3: NDBI} = \frac{\rho_{SWIR} - \rho_{NIR}}{\rho_{SWIR} + \rho_{NIR}}$$

ou

$$\text{Equação 4: NDBI} = \frac{\text{Banda 7} - \text{Banda 5}}{\text{Banda 7} + \text{Banda 5}}$$

A partir desse cálculo, será possível identificar áreas construídas, pois, as áreas edificadas, são demarcadas com valores positivos e áreas com vegetação, valores negativos (ZHA et al., 2003).

3 | RESULTADOS

Analisando as imagens dos satélites LANDSAT 5 e LANDSAT 7, foi possível identificar e acompanhar as áreas de crescimento do município de Nova Serrana, sendo assim atingindo o ponto focal do trabalho, que trata de observar se a cidade está respeitando a Lei Complementar número 036/2022 – Plano Diretor e a Lei 12.651 de 2012 - Código Florestal Brasileiro.

3.1 Imagens NDVI

A primeira análise foi feita no ano de 1989, no qual foram observadas imagens do dia 4 (quatro) de junho daquele ano. Na imagem 5-1, apresenta o resultado obtido por meio do cálculo do NDVI.

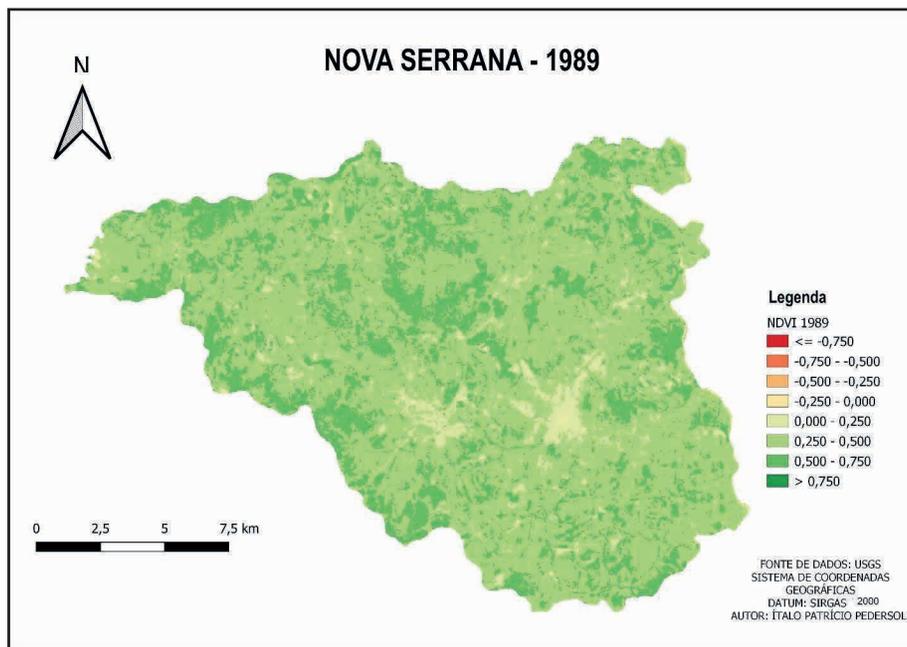


Figura 1.4 Cálculo NDVI de 4 de junho de 1989

Fonte: Adaptado do USGS

Pelo fato de o município ter sido emancipado em 1954, é possível perceber que, após 35 anos, houve um crescimento da população significativo em duas áreas do território, conforme pode ser visto no mapa, sendo evidenciado pelo fato de apresentarem áreas com baixa refletância da vegetação, valores entre -0,25 e 0,25. Além disso, todo o restante da área do município, aparentemente, permaneceu intocada por apresentarem índices de refletância da vegetação acima de 0,5. Já para o próximo ano, analisando as imagens do dia 18 (dezoito) de junho de 2000, podemos perceber que em 11 anos a cidade unificou a sua área de crescimento e houve um crescimento significativo se comparando com o ano de 1989, conforme mostra imagem 1-5.

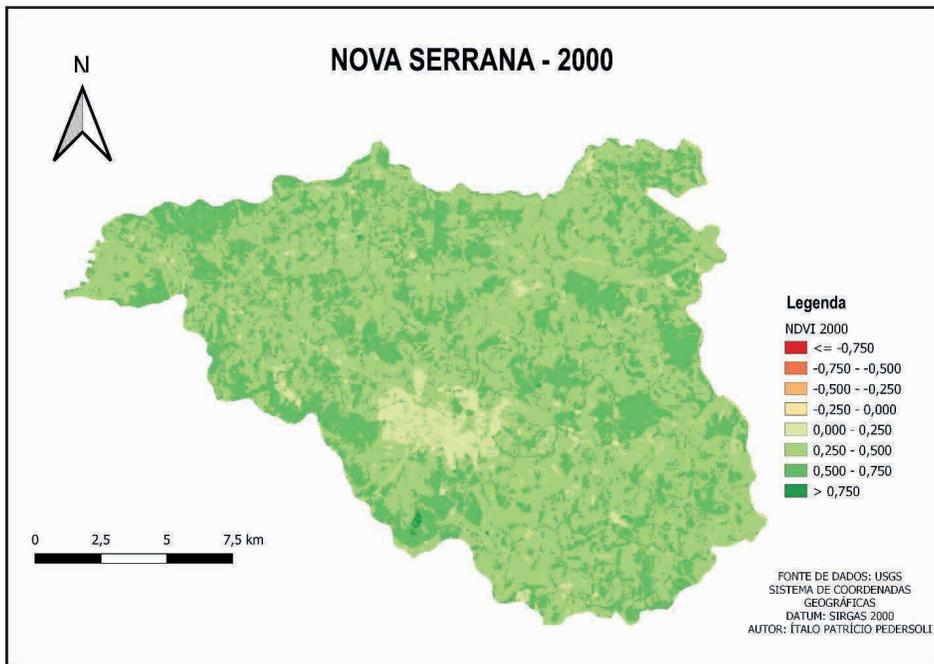


Figura 1-5: Cálculo NDVI de 18 junho de 2000

Fonte: Adaptado do USGS

Analisando o restante da área do município, é possível perceber que as áreas verdes permaneceram inalteradas, comparando com a imagem anterior, além de ser capaz de conseguir identificar a construção da BR 262 que liga o município até a capital mineira. O próximo ano foi analisado com um intervalo de 13 anos de diferença, sendo imagens do dia 13 (treze) de junho de 2013. Para que a análise entre as imagens seja a mais fiel, todas receberam os mesmos valores para os seus índices de refletância. Entretanto, para a imagem 1-6 é possível perceber que, aparentemente, a vegetação de todo o município teve um aumento na sua densidade, pois os valores de refletância passaram de 0,5 para valores acima de 0,75. Além disso, a cada ano que passa, a população do município cresce e, conseqüentemente, a mancha urbana também cresce. É também possível ver com maior nitidez a BR 262 que atravessa todo o município. 1-6 é possível perceber que, aparentemente, a vegetação de todo o município teve um aumento na sua densidade, pois os valores de refletância passaram de 0,5 para valores acima de 0,75. Além disso, a cada ano que passa, a população do município cresce e, conseqüentemente, a mancha urbana também cresce. É também possível ver com maior nitidez a BR 262 que atravessa todo o município.

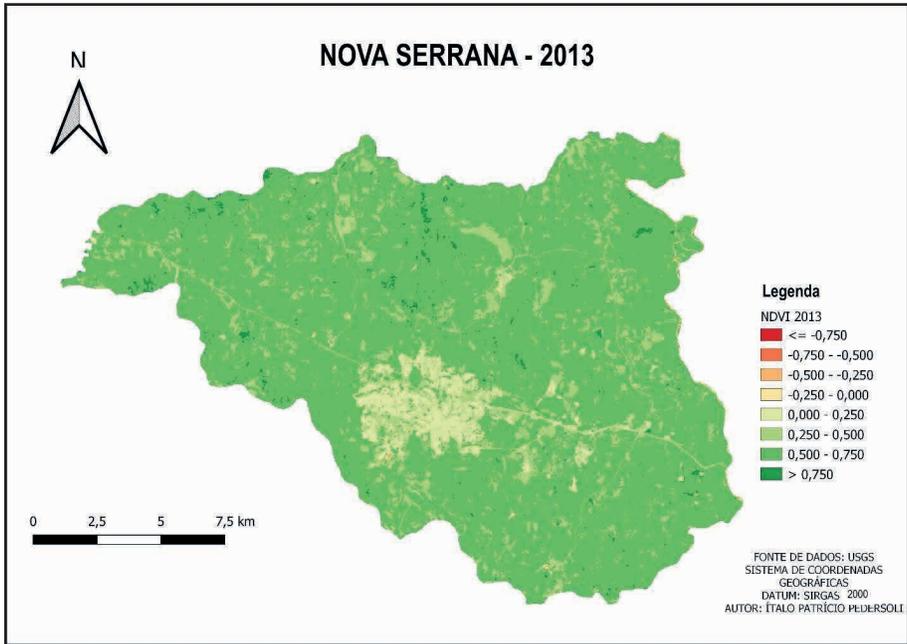


Figura 1-6: Cálculo NDVI de 13 junho de 2013

Fonte: Adaptado do USGS

As últimas imagens analisadas foram do dia 14 (quatorze) de junho de 2022. Nessa imagem é possível ver a realidade mais próxima do município na atualidade, tendo uma mancha urbana de área ainda mais representativa, possuindo maior densidade, tudo isso devido o crescimento populacional na região e, também, pelo fato de melhorar as vias de acesso com os municípios vizinhos.

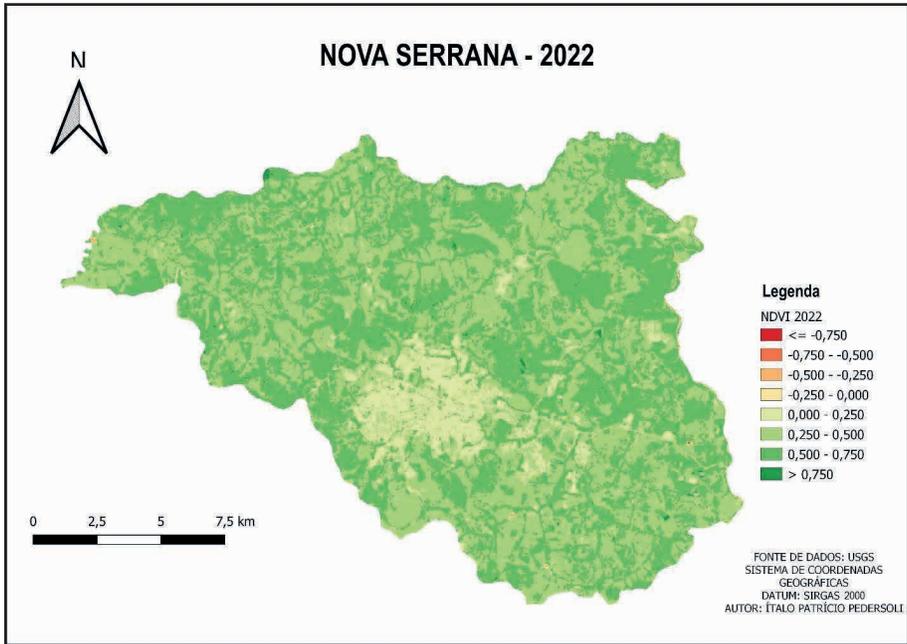


Figura 1-7 : Cálculo NDVI de 14 junho de 2022

Fonte: Adaptado do USGS

3.2 Imagens NDBI

Para evidenciar ainda mais as áreas construídas, foi usada as mesmas imagens do NDVI para o cálculo do NDBI, o qual consistem em pegar as bandas do infravermelho próximo e o infravermelho médio, resultando em imagens com valores positivos nas áreas construídas e valores negativos para as áreas de vegetação. Para o ano de 1989, o cálculo do NDBI não trouxe resultados interessantes, uma vez que não foi possível identificar as áreas construídas no mapa, conforme observado na imagem 1-8, a qual apresentava dois polos urbanos. O fato de não mostrar a concentração da malha urbana, conforme imagens a seguir, não auxilia no entendimento do crescimento populacional do município de Nova Serrana.

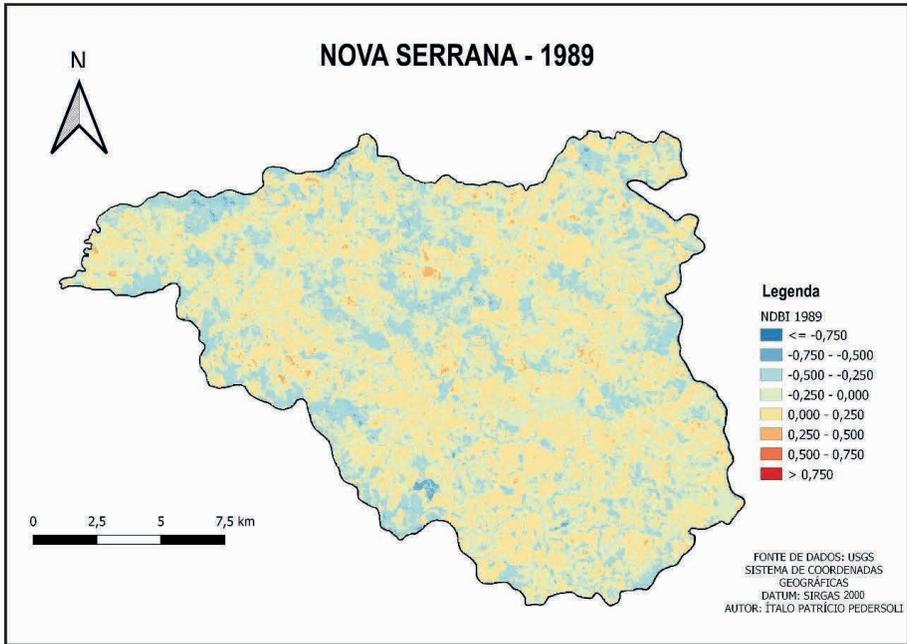


Figura 1-8: Cálculo NDBI de 4 de junho de 1989

Fonte: Adaptado do USGS

Semelhante a imagem anterior, do ano de 2000, também não houve concentração significativa que ajudasse a evidenciar as áreas construídas no município. Foi possível identificar apenas valores neutros, entre 0 e 0,25, o que não diz muito sobre o município.

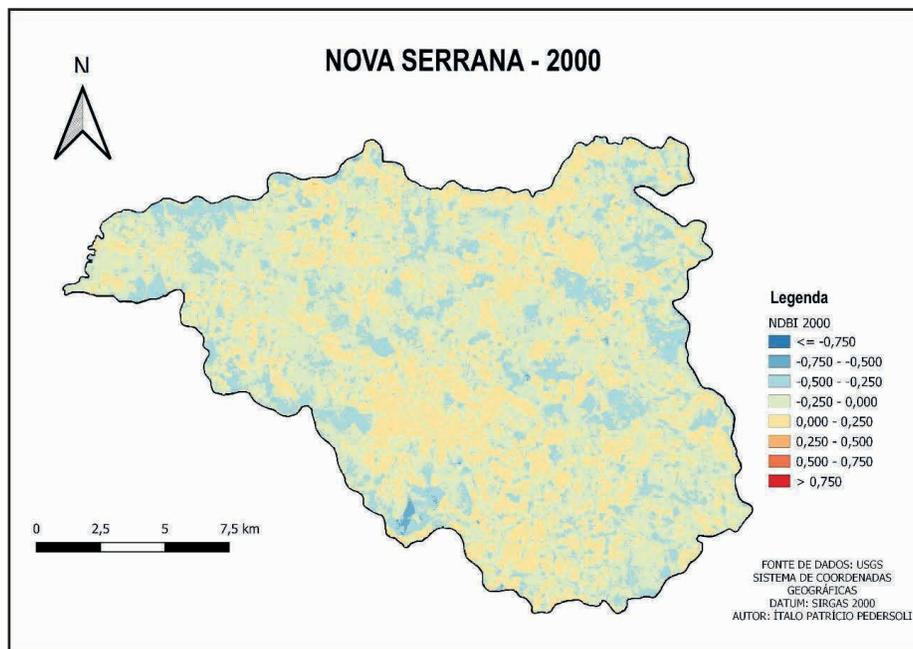


Figura 1-9: Cálculo NDBI de 18 junho de 2000

Fonte: Adaptado do USGS

No ano de 2013, diferente dos dois mapas anteriores, apresentou uma concentração bem significativa, desse modo, evidenciando as áreas construídas. Conforme imagem 2.1, é possível observar que os valores nas áreas construídas apresentam dados positivos no intervalo de 0,25 a 0,5. Além disso no restante do município de Nova Serrana, observam-se valores menores que -0,5, evidenciando as áreas verdes, conforme já observado no NDVI do mesmo ano.

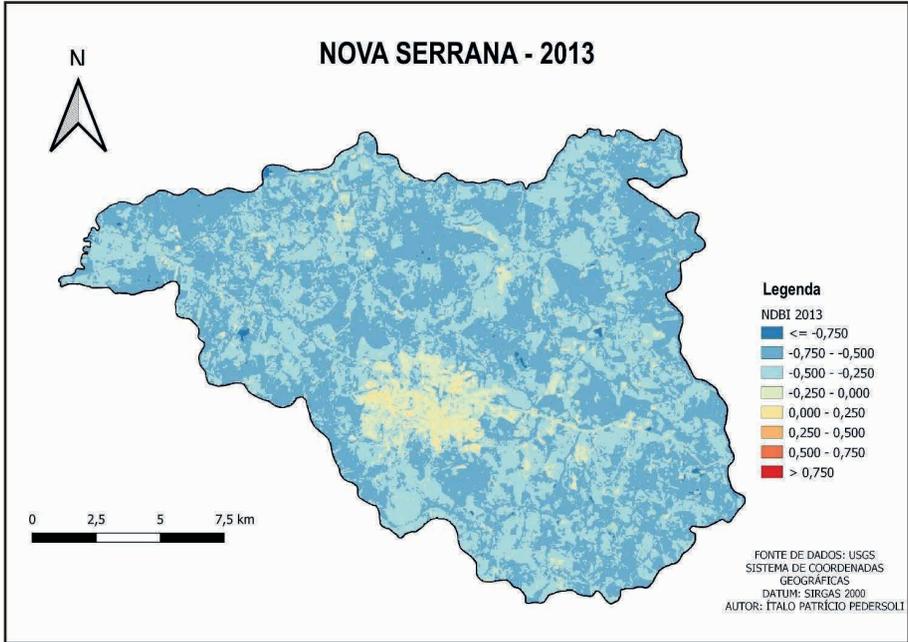


Figura 2.1: Cálculo NDBI de 13 junho de 2013

Fonte: Adaptado do USGS

No último mapa gerado, do ano de 2022, também é possível perceber o destaque há no local onde existe a área urbana, evidenciando ainda mais devido ao crescimento da população.

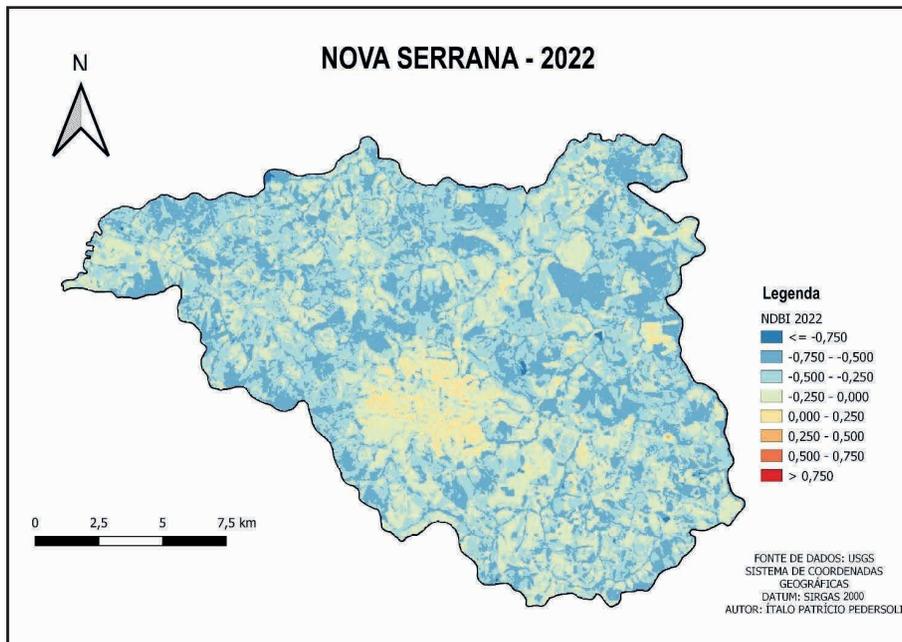


Figura 2-2: Cálculo NDBI de 14 junho de 2022

Fonte: Adaptado do USGS

3.3 Buffer dos rios de Nova Serrana

No município de Nova Serrana existem vários cursos d'água de pequeno porte, segundo camada de dados geospaciais do IDE SISEMA. Pelo fato de esses cursos d'água apresentarem na sua grande maioria larguras menores que 10 metros, as APP desses rios devem ser de, no mínimo, 30 metros em cada uma das margens, conforme apresenta a Lei n 12.651 de 25 de maio de 2012. Para exemplificar de forma mais clara, na figura foi gerado a partir do auxílio do software QGIS, um Buffer de 30 metros ao entorno dos cursos d'água de todo o município, a fim de analisar se essas áreas estão sendo respeitadas. A partir do buffer gerado, é possível perceber que há cursos d'água que passam no centro da malha urbana, os quais não possuem as suas APPs.

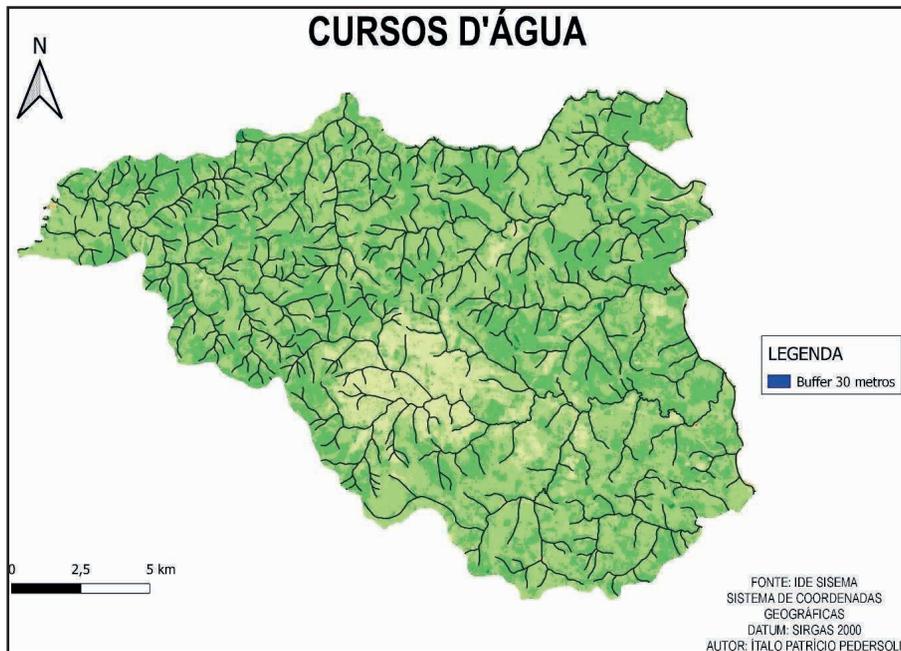


Figura 2-3: Buffer de 30 metros

Fonte: Adaptado do IDE SISEMA

3.4 Macrozoneamento

Para auxiliar na visualização dos cursos d'água da cidade de Nova Serrana no mapa 1^a Macrozoneamento, foi feito o seu georreferenciamento e, após isso, feito a análise dos rios com buffer de 30 metros de APP, conforme imagem abaixo. A partir desse mapa, é possível identificar em quais regiões há áreas construídas em relação aos locais que deveriam ser preservados para que ocorresse a manutenção do corpo hídrico local.

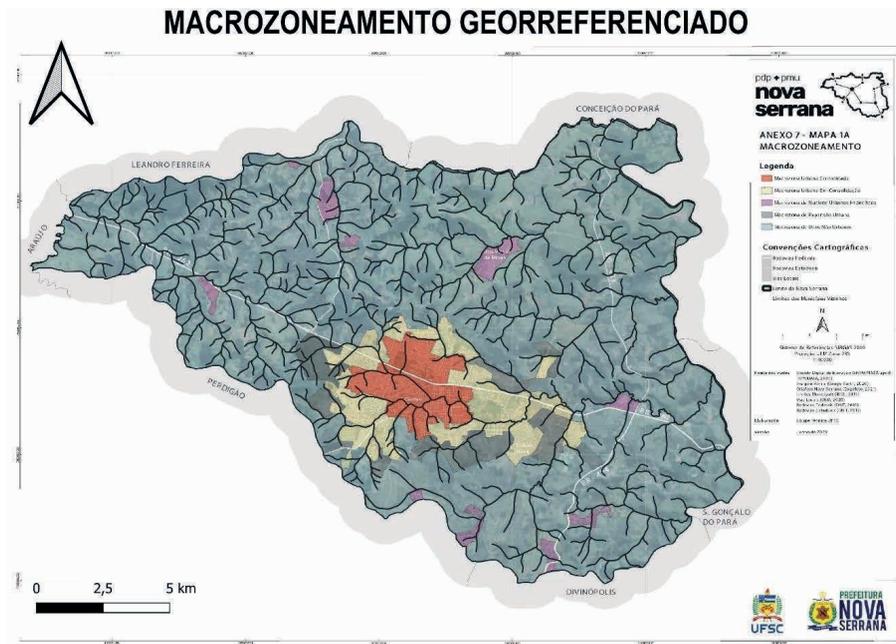


Figura 5-10: Mapa do Macrozoneamento

Fonte: Adaptado do IDE SISEMA e Nova Serrana.

Conforme informado nos mapas anteriores, a região onde está concentrada a malha urbana do município Nova Serrana, é o local que não há indicativos de preservação das APPs dos cursos d'água que cruzam a cidade. Isso ocorre devido os baixos valores de NDVI encontrados, indicando a ausência de vegetação e os altos valores de NDBI, indicando o avanço as construções no município.

4 | CONCLUSÃO

Neste trabalho ficou claro como é fundamental o uso de ferramentas de geoprocessamento para a análise de crescimento urbano, não apenas para o município de Nova Serrana, mas para qualquer outro. Além disso, as imagens de satélites possuem um papel fundamental, pois só por meio delas foi possível identificar a real situação das áreas urbanas da cidade. Pensando no Lei Complementar 036/2022 – Plano Diretor do município de Nova Serrana, os resultados dos mapas mostram que o crescimento da cidade está de acordo com o planejamento do município, pois as construções estão expandindo para os locais onde está delimitada a área delimitadas como Macrozonas de Expansão Urbana, conforme anexo 1.

As imagens geradas por meio dos cálculos de NDVI e NDBI, mostram que a população cresceu de forma bastante considerável durante o período amostrado, o qual se trata de 33 anos, além de mostrar que o planejamento do município está sendo bem

executado, pois a população está bem concentrada praticamente apenas na região centro sul da cidade. Entretanto, é possível perceber que há áreas chamadas de Macrozonas de Núcleos Urbanos Específicos em que pequenos vilarejos estão crescendo sem o devido planejamento, sendo localizados mais a distante do polo principal. Desse modo, nesse caso, sendo ponto de atenção, pois por estarem em regiões mais afastadas, necessitam que o poder público leve infraestrutura para atender a população e ocorra a necessidade de intervir em áreas de vegetação e em cursos d'água.

Por fim, analisando a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, em relação as áreas de APP cidade, podemos perceber que, por meio do buffer de 30 metros, na sua grande maioria, as áreas de preservação estão preservadas, exceto na área central do município e na Macrozona de Núcleos Urbanos Específicos, em que nos dois casos essas áreas de proteção foram tomadas por construções. Desse modo, sendo necessário continuar executando o planejamento urbano do município para que essas regiões continuem sendo preservadas.

REFERÊNCIAS

ATLAS SOCIOECONÔMICO RIO GRANDE DO SUL. **Índice de desenvolvimento humano**. 2022. Disponível em: < <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/indice-de-desenvolvimento-humano-idh-e-idhm#:~:text=Conforme%20o%20relat%C3%B3rio%20de%20Desenvolvimento,86%C2%A A%2C%20com%20%C3%ADndice%20de%200%2C758.> >. Acesso em: 20/06/2023.

BILAC, R. P. R; DE MEDEIROS ALVES, A. **CRESCIMENTO URBANO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs): UM ESTUDO DE CASO DO LEITO DO RIO APODI/ MOSSORÓ NA ZONA URBANA DE PAU DOS FERROS-RN**. Revista Geotemas, v. 4, n. 2, p. 79-85, 2014. Disponível em < <http://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/677/589> >. Acesso em: 21/09/2022.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Dispõe sobre o novo Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm >. Acesso em: 19/09/2022.

BRASIL. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC**. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm >. Acesso em: 02/11/2022.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade**. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/10257.htm >. Acesso em: 02/11/2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE RESERVAS PARTICULARES DP PATRIMÔNIO NATURAL (CNRPPN). **Confederação Nacional de RPPN's**. [2022?]. Disponível em: <<https://www.rppn.org.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2022.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **O Cerrado**. 2012. Disponível em < <https://www.cpac.embrapa.br/unidade/ocerrado/#:~:text=O%20clima%20dominante%20na%20regi%C3%A3o,de%201500%20%C2%B1%20500%20mm> >. Acesso em: 31/10/2022.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Entenda a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012.** 2022?. Disponível em <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal>>. Acesso em: 02/11/2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2022.** 2022a. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html>>. Acesso em: 26/04/2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e estados.** 2022b. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>>. Acesso em: 13/09/2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biomás Brasileiros.** 2022c. Disponível em <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>>. Acesso em: 31/10/2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasil em **Síntese.** 2004d. Disponível em <<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/territorio.html>>. Acesso em: 31/10/2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasil em **sensoriamento remoto.** 2023e. Disponível em <<https://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia/sensoriamento-remoto.html#:~:text=O%20sensoriamento%20remoto%20%C3%A9%20a,contato%20f%C3%ADsico%20com%20o%20mesmo>>. Acesso em: 21/04/2023.

INPE- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **LANDSAT.** 2023?. Disponível em <<http://www.dgi.inpe.br/documentacao/satelites/landsat>>. Acesso em: 21/04/2023.

NASA - NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **LANDSAT 5.** 2023?. Disponível em <<https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-5/>>. Acesso em: 22/04/2023.

NASA - NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **LANDSAT 8.** 2023?. Disponível em <<https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-8/>>. Acesso em: 22/04/2023.

NOVA SERRANA. Lei complementar 036 de 08 de jul. 2022. **Plano Diretor do município de Nova Serrana.** Disponível em <<https://www.novaserrana.mg.gov.br/plano-diretor---nova-serrana->> Acesso em: 05/09/2022.

ROCHA, A. C. T; BARBOSA, S. A. A. R; RODRIGUES, J. **Uso de SIG para confecção de um mapa de uso e ocupação do solo do município de Bambuí-MG.** Minas Gerais, 2016. Disponível em <<https://www.bambui.ifmg.edu.br/evento/images/SEP/2016/Resumo%2014.pdf>>. Acesso em: 15/09/2022.

SANTOS, P. S; SANTOS, M. E. G; SANTOS, R. **Uso e ocupação do solo: Reflexão sobre o impacto ambiental.** 2021. Disponível em <<https://doi.org/10.36725/agries.v7i1.5208>>. Acesso em: 12/09/2022.

SINDINOVA. SINDINOVA - Sindicato Intermunicipal de Calçados de Nova Serrana. 2022?. Disponível em <<https://www.sindinova.com.br/novo/nova-serrana/>>. Acesso em: 19/09/2022.

SILVA, P. J. **USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NAS ÁREAS DE DUNAS NO BAIRRO DE FELIPE CAMARÃO/NATAL-RN.** 2015. Disponível em <<https://doi.org/10.15628/holos.2015.2350>>. Acesso em 12/09/2022.

USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Satellite images**. 2022. Disponível em <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 15/09/2022.

ZHA; GAO; NI, 2003. **Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery**. Disponível em< <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01431160304987>>. Acesso em: 22/04/2023.

ROCHA, A. C. T; BARBOSA, S. A. A. R; RODRIGUES, J. **Uso de SIG para confecção de um mapa de uso e ocupação do solo do município de Bambuí-MG**. Minas Gerais, 2016. Disponível em < <https://www.bambui.ifmg.edu.br/evento/images/SEP/2016/Resumo%2014.pdf> >. Acesso em: 15/09/2022.

SANTOS, P. S; SANTOS, M. E. G; SANTOS, R. **Uso e ocupação do solo: Reflexão sobre o impacto ambiental. 2021**. Disponível em <<https://doi.org/10.36725/agries.v7i1.5208>>. Acesso em: 12/09/2022.

SINDINOVA. SINDINOVA - Sindicato Intermunicipal de Calçados de Nova Serrana. 2022? Disponível em <<https://www.sindinova.com.br/novo/nova-serrana/>>. Acesso em: 19/09/2022.

SILVA, P. J. **USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NAS ÁREAS DE DUNAS NO BAIRRO DE FELIPE CAMARÃO/NATAL-RN. 2015**. Disponível em < <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2350>>. Acesso em 12/09/2022.

USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Satellite images**. 2022. Disponível em <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 15/09/2022.

ZHA; GAO; NI, 2003. **Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery**. Disponível em< <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01431160304987>>. Acesso em: 22/04/2023.