



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ANÁLISE EVOLUTIVA DA COBERTURA VEGETAL E URBANIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BARCARENA - PARÁ

Jessica Cristina Carneiro de Sousa^(a), João Vicente Tavares Calandrini de Azevedo^(b), Osmar Guedes da Silva Junior^(c), Igor Fransua Silva Macedo^(d), Débora Cristina de Lima Miranda^(e), Fernanda Batista Ferreira^(f)

^(a) Faculdade de Geologia, Universidade Federal do Pará, jessycacrisstyna@gmail.com

^(b) Faculdade de Geologia, Universidade Federal do Pará, calandrini21@hotmail.com

^(c) Faculdade de Geologia, Universidade Federal do Pará, osmar.guedes@gmail.com

^(d) Faculdade de Geologia, Universidade Federal do Pará, hfransuar@gmail.com

^(e) Faculdade de Geologia, Universidade Federal do Pará, deborramiranda@gmail.com

^(f) Faculdade de Geologia, Universidade Federal do Pará, fernandabast.ferreira@gmail.com

Eixo: Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais

Resumo

Este trabalho se circunscreve ao uso da técnica de índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) que permite analisar a cobertura vegetal de áreas urbanas do município de Barcarena- PA, nos anos de 1986, 2008 e 2017. Diante disto, pode-se observar um aumento progressivo na área urbana do município e uma redução na cobertura vegetal entre os anos estudados, e uma variação no que se refere a exposição do solo e corpo hídrico, ambos com uma queda em relação aos dois primeiros anos e em seguida uma sutil elevação. Sendo assim a alteração da área dessa unidade repercute negativamente na sustentabilidade dos seus recursos hídricos e, o entendimento destes sistemas através da caracterização de seus constituintes físicos associados às tipologias de uso, configura-se como um atributo essencial na busca de soluções para o desenfreado impacto sobre os recursos hídricos. Logo a vegetação tem um papel importante nesse contexto pois influencia na entrada de água e descarga para outros sítios.

Palavras chave: índice de vegetação, Barcarena, solo exposto, área urbana.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

Os índices de vegetação têm sido bastante utilizados no estudo de áreas antropizadas com vegetação em ambiente urbano, principalmente quando se trata de cidades de médio porte como é o caso (Rodrigues *et al.* 2012). As pesquisas de mapeamento e quantificação de área verde vêm aumentando nas últimas décadas e neste contexto, o uso do sensoriamento remoto, com base na análise de faixas do espectro eletromagnético, são uns dos meios que se dispõem para o monitoramento da vegetação e eventos antrópicos por meio dos seus índices (Santos *et al.* 2016).

Os impactos causados pelo desmatamento podem influenciar na distribuição de água por uma superfície além na quantidade de chuva que ocorre no local, devido a diminuição da evapotranspiração. Além disso a urbanização desacelerada gera mais danos ao meio ambiente e principalmente em regiões onde ocorrem corpos d'água, acelerando assim seu assoreamento.

1.1. localização da Área de Estudo

A área de estudo se encontra na região norte do Brasil, corresponde ao município de Barcarena no estado do Pará, localizado entre as coordenadas geográficas 01° 30' 21" S e 48° 37' 33" W, com distância de 112 km da capital paraense, Belém. O acesso ao município pode ser realizado por rodovias, mas também por hidrovias.

No primeiro tipo de acesso, o trajeto se inicia a partir da Rodovia Federal BR-010, posteriormente BR-316 até o município de Marituba, em seguida utiliza-se o complexo Alça Viária, que inclui as pontes sobre os rios Guamá, Acará e Moju, além das rodovias PA-155, PA-483, PA-481 e novamente PA-483 até o terminal rodoviário de Barcarena (Figura 01). O acesso por hidrovias pode ser feito por balsas, com saída do porto de Arapari, em Belém.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

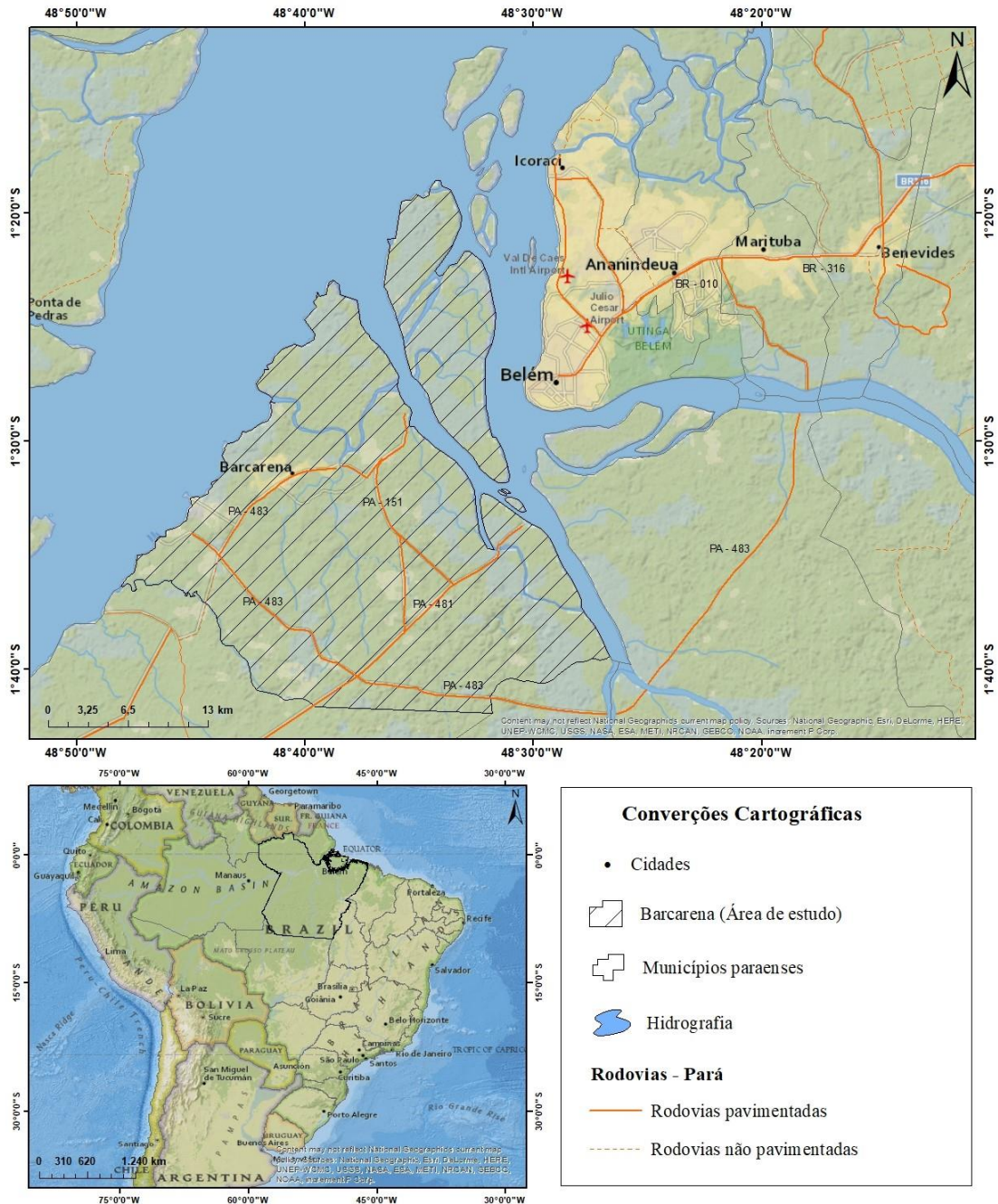


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, no qual se observa as rotas e o trajeto a partir da capital do estado do Pará, Belém.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Materiais e Métodos

A metodologia empregada para a realização do trabalho ocorreu em etapas, iniciando pela organização bibliográfica para o levantamento dos dados, seguido da obtenção das imagens, geração do NDVI e por fim, a análise dos resultados obtidos.

2.1 Materiais

Foram utilizadas imagens do satélite landsat 5, sensor TM (Thematic Mapper) resolução espacial 30 metros, dos anos de 1986 e 2008, enquanto que as imagens de 2017 são oriundas do satélite Alos Palsar. A escolha de tais imagens é justificada pela disponibilidade gratuita pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), pela resolução adequada para a área de estudo e pela ausência de nuvens, que proporcionou a melhor visualização das feições de interesse. A elaboração do banco de dados bem como a geração do NDVI e mapas temáticos utilizou-se o Software ArcGIS versão 10.5.

2.2 Métodos

Após a obtenção das imagens de satélite, aplicou-se a função Image Analysis do ArcGIS escolhendo-se as bandas que ressaltasse a vegetação. A técnica de NDVI (Índice De Vegetação Por Diferença Normalizada) é utilizada principalmente em estudos de cunho ambiental e permite fazer análises, em diversas escalas, sobre a cobertura vegetal de determinada região. O comportamento espectral (curva espectral) da vegetação mostra uma absorção do pigmento da clorofila no comprimento de onda correspondente ao vermelho (V) e alta reflectância das plantas no comprimento de onda do infravermelho próximo (IVP) (Figura 2). Desta forma utilizam-se as bandas dos sensores ópticos que possuem esses comprimentos de onda para que seja aplicada na equação: $NDVI = (IVP - V) / (IVP + V)$.

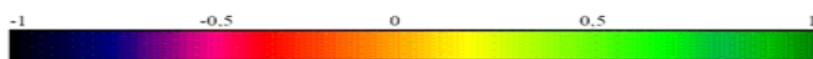


Figura 2. Valores referentes a razão entre as bandas (V) e (IVP) (Melo *et al.* 2011).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Como observado na figura 2, os valores do NDVI oscilam de -1 a +1. Quanto mais próximo de 1, maior a densidade da cobertura vegetal, ou seja, ela apresenta-se mais densa, úmida e bem desenvolvida (COSTA *et al.*, 2007). Para água, os valores ocorrem próximos de -1, devido a reflectância da banda 3 ser maior que a 4. Quando há nuvens presentes o valor é expresso próximo de zero, pois elas são refletidas de forma semelhante tanto no infravermelho quanto infravermelho próximo. Para áreas urbanas ou de solo exposto (com ou sem vegetação rala), os valores são positivos, mas não muito elevados.

Com base nessas premissas, as imagens NDVI foram classificadas em corpos hídricos, vegetação, área urbana e solo exposto. Essas imagens foram convertidas para shapefile a partir da função *conversion tools* no *Arctoolbox*, este processo foi necessário para calcular a área total da região estudada, bem como o percentual de cada classe.

3. Resultados

Com base na classificação digital, foi possível analisar a distribuição espacial, bem como, gerar o percentual das formas de uso e vegetação do município de Barcarena, que possui área total de 825,3 km. Os resultados obtidos estão dispostos em três mapas temáticos do local, dos anos 1986, 2008, 2017 e de forma simplificada na tabela 01.

Tabela 1 - Percentual das classes por área, dos anos 1986, 2008 e 2017.

Classes	Área em 1986 (Km)	Percentual (%)	Área em 2008 (Km)	Percentual (%)	Área em 2017 (Km)	Percentual (%)
Área Urbana	31,28	3,8	39,57	5	53,4	6,4
Solo Exposto	49,41	6	75,6	9,2	63,94	7,7
Vegetação	729,35	88	694,87	84	694,77	84,2
Corpos hídricos	15,26	1,8	15,42	1,9	14,14	1,7
Total	825,3	100	825,3	100	825,3	100



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.1 Mapa Temático-1986

A análise do mapa de 1986 teve como resultados o valor de 88%, do total da área, composto por vegetação, que pode ser tanto densa quanto pouco espessa. Em seguida a classe solo exposto, que compreendia cerca de 6%. Em ordem decrescente de grandeza, tem-se a classe área urbana, que compreendia cerca de 3,8%, indicando um discreto crescimento urbano e por fim os corpos hídricos que correspondiam a 1,8%.

Na figura 3 é possível observar que as áreas degradadas se localizam na região noroeste onde se encontram espaços urbanos com tons laranja/rosados que podem indicar ainda áreas de pastagem. O cultivo vegetal e manejo animal podem ocasionar a fragmentação da vegetação matriz e o surgimento de bolsões de solos compactados, áreas com vegetação rasteira e solo exposto. As cores verde escuro, apontam índices mais elevados de NDVI, assim, correspondem a vegetação sadia e com seu balanço hídrico equilibrado, como pode ser observado na região da de Barcarena, onde são encontrados vegetação nativa amazônica, bem preservada.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

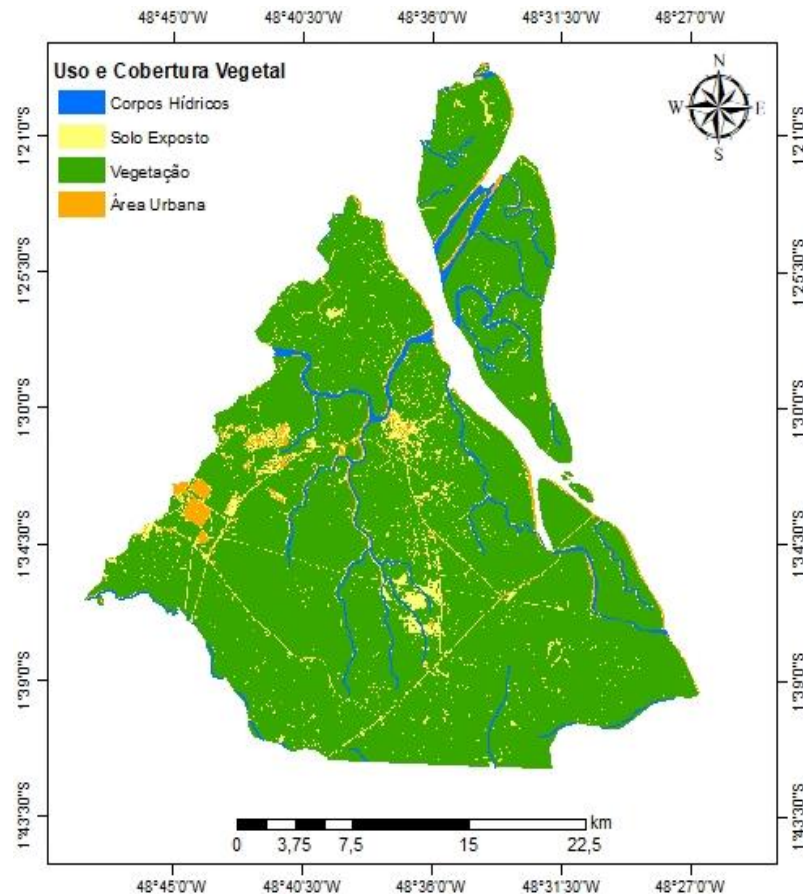


Figura 3. Na figura, se observa a distribuição das classes na área de estudo, para o ano de 1986.

3.2 Mapa Temático-2008

No ano de 2008, a classe mais representativa continuou sendo a vegetação nativa amazônica com mais de 80 % de ocorrência. Houve um pequeno aumento de solos expostos se concentrando ao redor de áreas urbanas (Figura 4).

Esse aumento de solo exposto inclui vias abertas para transporte. Barcarena no ano de 2008 já contava com uma boa economia em relação ao beneficiamento e exportação de caulim, alumina, alumínio e cabos para transmissão de energia elétrica. A economia tem base tradicional na Agricultura, mas também avança com o turismo e com as indústrias instaladas na cidade, gerando crescimento econômico para o município.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

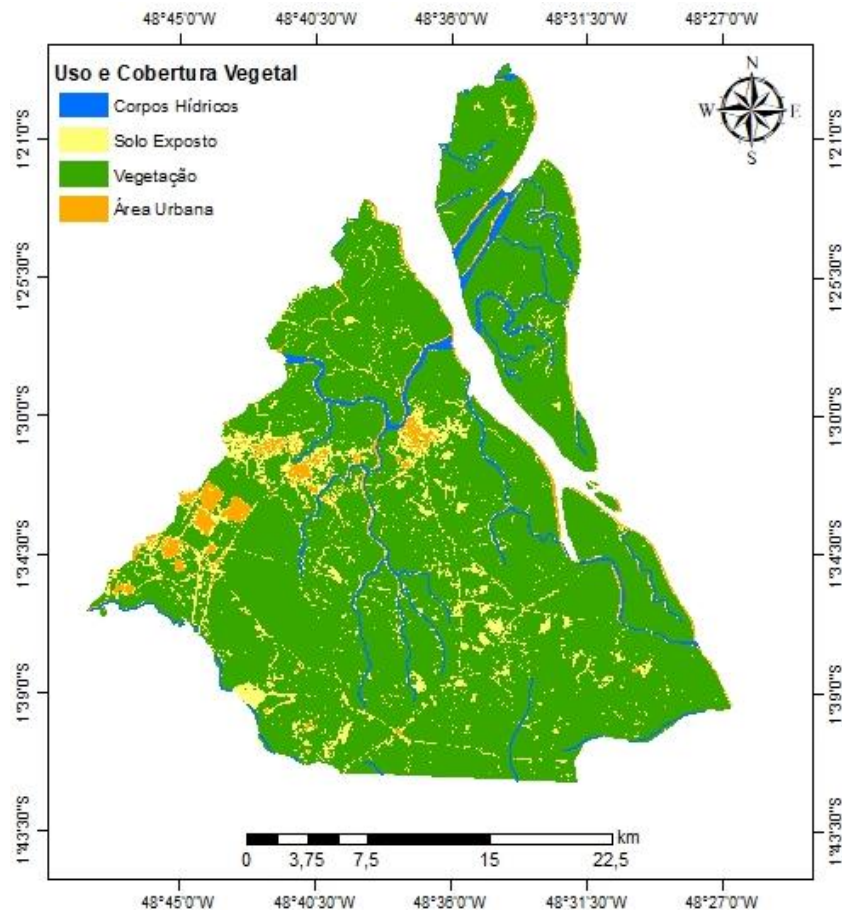


Figura 4. Na figura, se observa a distribuição das classes na área de estudo, para o ano de 2008.

3.3 Mapa Temático-2017

No ano de 2017 houve pouca mudança nas taxas de vegetação, área urbana, solo exposto e corpos hídricos, como se verifica na figura 5. Isso indica que o município vem trabalhando com os mesmos sistemas econômicos, só que de maneira concentrada como citado anteriormente. Já que o município envolve atividades como beneficiamento de caulim e alumina.

A população trabalha com a floresta e seus derivados de maneira bastante eficiente o que pode ajudar a explicar a preservação alta da mata amazônica. Barcarena tem inúmeros



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

trabalhos feitos com sementes e cipós, talas de gurumã e jupati, piaçaba, nó de taperebazeiro e bambu. Também existem trabalhos manuais e que as mulheres têm importância fundamental e criam vestidos, bolsas, sandálias e outros acessórios que compõem um estilo regional bastante variado, usando diversos tipos de materiais naturais.

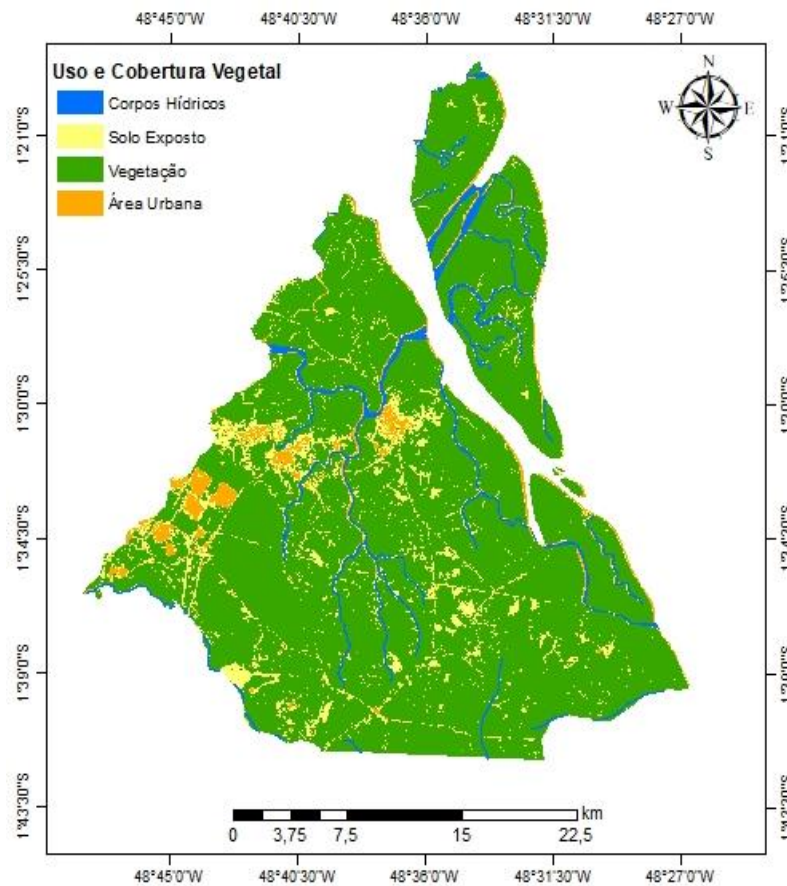


Figura 5. Na figura, se observa a distribuição das classes na área de estudo, para o ano de 2017.

4. Conclusão



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os testes de aplicação do índice de vegetação se mostraram eficazes na análise da cobertura vegetal do município de Barcarena, sendo possível de agora em diante monitorar as áreas através desse método. Além de ser uma ferramenta que pode ajudar a prevenir o avanço do desmatamento em regiões pouco ocupadas evitando a sua ocupação clandestina e criminosas.

Os baixos valores de NDVI em diversos setores do município de Barcarena podem ser explicados pelas atividades exercidas nessas regiões, como a agricultura praticada próxima às margens dos corpos hídricos, bem como por serem desenvolvidas sem o devido cuidado com a vegetação existente na região. Não houve tantas mudanças nas taxas o que indica um uso bastante moderado da área ou a falta de exploração até o momento. Seria interessante uma visita ao município para tentar entender melhor sobre a economia deste.

O NDVI, sendo uma das principais fontes de fornecimento de informações e identificação dessas áreas, torna-se um eficaz aliado a vistorias em grandes áreas de biomassa, havendo a necessidade de resultados rápidos e eficiente. Acima de tudo, é uma ferramenta de monitoramento e preservação do meio ambiente e da ocupação e impactos da chegada de comunidades urbanas nesses locais.

5. Referências Bibliográficas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Costa F. H. Dos S., Filho C. R. De S., Risso A. Análise Temporal De NDVI E Mapas Potências Naturais De Erosão Na Região Do Vale Do Ribeira, São Paulo. *In*: Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, 13, 2007. Anais. Florianópolis, Inpe, 2007. CD-ROM.

Melo E. T, Sales M. C. L., Oliveira J. G. B. Aplicação do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) para análise da degradação ambiental da Microbacia Hidrográfica Do Riacho Dos Cavalos, Crateús-CE. *RA E GA*, v. 23, p. 520-533, Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR, 2011.

Rodrigues M. T.; Rodrigues B.T. Aplicação Do Índice Da Vegetação Por Diferença Normalizada (NDVI) Em Imagens CBERS 2B No Município De Botucatu-SP (Application Of Contents Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) In Pictures CBERS 2B In Botucatu-SP). *BioEng*, Tupã, v.6 n.3, p. 139-147, Set/Dez. 2012.

Santos L.S.S, Gutierres C.B.B, Silva O.M.MS., Lino J.A.G., Pontes A.N. Aplicação Do Índice De Vegetação Por Diferença Normalizada (NDVI) Para Análise De Desflorestamento Nas Bacias Do Murucutu E Aurá Na Região Metropolitana De Belém, PA.II Encontro Amazônico De Meio Ambiente E Energias Renováveis. Set.2016.