

## **TABULAÇÃO CRUZADA DA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA - ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE MARABÁ**

*Cross-tabulation of the dynamics of land use and occupation - a case study  
from the municipality of Marabá*

**Frederyco Augusto Pereira Elleres<sup>1</sup>**  
fredellers@gmail.com

**Pedro Henrique Sobania Gomes<sup>1</sup>**  
pedrosogomes@hotmail.com

**Matheus Gerhardt dos Santos Bezerra<sup>1</sup>**  
matheus.cartografia@gmail.com

**Gustavo Araújo Fernandes<sup>1</sup>**  
gustafernandess18@gmail.com

**Priscila Motta Gadelha Silva<sup>1</sup>**  
primottags7@gmail.com

**Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA<sup>1</sup>**  
Instituto de Ciências Espaciais - ICIBE  
Avenida Presidente Tancredo Neves, Nº 2501

### **Resumo:**

O uso e ocupação da terra é um dos pontos fundamentais para compreender e analisar certas áreas, como por exemplo o município de Marabá, ressaltado neste estudo. Estes dados são advindos de técnicas de geoprocessamento, que, atualmente, tem sido de grande importância para o monitoramento de áreas que sofrem grande variação em seus ambientes. Este trabalho utilizou dados já definidos (TerraClass) e a partir destas técnicas foram exploradas a produção e demonstração da dinâmica do uso e ocupação da terra, através do método de tabulação cruzada, possibilitando desta forma estudos futuros, ou até mesmo, práticas de preservação de áreas protegidas. Além disso, buscou-se estabelecer da melhor forma à variação da classe de áreas urbanas, em relação às outras classes, estabelecendo assim se esta tem influência ou não nas regiões de desflorestamento, ou se está relacionada à estas práticas.

**Palavras-Chave:** Uso e Ocupação do Solo, Marabá, Geoprocessamento, Área Urbana, Tabulação Cruzada.

### **Abstract:**

The use and occupation of land is one of the fundamental points to understand and analyze certain areas, such as the municipality of Marabá, highlighted in this study. These data are derived from geoprocessing techniques, which, today, have been of great importance for the monitoring of areas that suffer great variation in their environments. This work will use data already defined from these techniques that will be used to produce a demonstration on the dynamics of land use and occupation, making possible future studies or even practices for the preservation of protected areas. In addition, the aim was to establish the best way to classify

urban areas in relation to other classified classes, thus establishing whether this influence or not in the regions of deforestation, or if it is related to these practices.

**Keywords:** Land Use and Land Use, Marabá, Geoprocessing, Urban Area, Cross Tabulation.

## 1. INTRODUÇÃO

Marabá é um município localizado na mesorregião do sudeste paraense, de grande importância para a região amazônica pois, nos últimos anos, tem apresentado constante expansão comercial. Com sua área de 15.092,268 km<sup>2</sup>, estima-se que nesta cidade residam em torno de 196.468 habitantes, de acordo com pesquisas do IBGE. Segundo Cordeiro (2011), Marabá tem sido alvo de grande parte dos investidores os quais veem na região grande potencial produtivo, comercial, além de ser considerado o centro político do sudeste paraense, possuindo importantes rotas de redes urbanas, viárias e elétricas da Amazônia Oriental, tendo como base a agropecuária e o extrativismo vegetal e mineral.

Segundo Da Silva (2006) o primeiro grupo a chegar na região de Marabá, era um grupo composto coronéis, trazidos para região por conta de conflitos em suas terras anteriores. Após isso, notou-se que a região tinha potencial extrativista e ganhou o direito de explorar a mesma. A densificação de Marabá começou a se dar, primeiramente, pelo extrativismo vegetal sobretudo de caucho, nas décadas de 20 a 40 por conta da castanha-do-pará e diamantes na região, até que na década de 70 deu-se início ao Projeto Grande Carajás de mineração. Todas essas dinâmicas causaram mudanças no cenário primário de Marabá, deixando rastros dos fenômenos antrópicos.

Com isto, há algumas décadas a substituição de áreas que possuíam ambientes naturais por cenas antropizadas vem sendo alvo de discussões tanto da comunidade científica em si, que busca entender melhor esse fenômeno, como para a população em geral, sendo parte do problema ambiental mundial. Segundo Coutinho *et al* (2013), na Amazônia Legal esse fenômeno atinge diferentes níveis de vegetação, desde a floresta densa até a vegetação secundária. Essa antropização se dá por conta do crescimento econômico e sua consequente expansão de atividades produtivas da região amazônica, crescimento esse incitado por políticas sociais que incentivaram a ocupação e uso da terra.

O crescimento econômico das cidades amazônicas traz consigo grandes questões em relação à conservação e ao uso dos recursos naturais, o que se evidencia através das perdas de áreas de floresta em função do desmatamento provocado pela construção de novas rodovias, hidroelétricas, a prática da agricultura, entre outros pontos, que são fatores ligados às estratégias de desenvolvimento destas regiões (FEARNSIDE, 2006).

Tem-se com isso que, é fulcral que haja a utilização de técnicas que façam com que esta expansão relacionada ao desenvolvimento da região de Marabá possibilite ao mesmo tempo a preservação das áreas naturais. Um exemplo disso é o projeto agroecológico com o Movimento dos Sem-Terra (MST), com a implantação de seis unidades de Sistemas Agroflorestais (SAFs) em Marabá, através de uma parceria da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (EMATER), que teve como objetivo de recuperar as áreas degradadas ou afetadas através de ações antrópicas, além de produzir uma grande quantidade de espécies agroflorestais e capacitar agricultores em técnicas de implantação e manejo das SAFs.

Em 2012 foi aprovada a Lei Federal 12.651, que substituiu o Código Florestal de 1965, estabelecendo desta forma o Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR possibilitou,

além de vários outros fatores, a redução do desmatamento, onde hoje, as propriedades privadas respondem por apenas 9% no município de Marabá. Outrossim, foi o Pacto pelo Fim dos Desmatamento e Queimadas Ilegais, que adiciona também áreas de assentamento, onde estes também são cadastrados no CAR, permitindo o monitoramento efetivo do desmatamento, pois os assentamentos respondem por cerca de 61% dos desmatamentos no município de Marabá.

Guimarães et al (2013) fala sobre o decreto de número 6.321 de 21 de dezembro de 2007, em que o governo delegou o trabalho de combater o desmatamento aos municípios, além disso restringiu o acesso de crédito a produtores irregulares, além disso também publicou os nomes dos produtores infratores e dos municípios com alto índice de desmatamento, assim responsabilizando todo o sistema de produção pelas irregularidade ambiental, pois em 2008 o município foi identificado como um dos campeões em desmatamento no Brasil, inserindo-o em uma lista de municípios que poderiam sofrer esses embargos econômicos por conta de grande irregularidades ambientais.

Portanto, visando mudar a imagem e evitar embargos econômicos sobre os municípios na lista de campeões em desmatamento, o governo estadual aderiu à iniciativa do Fundo Vale e deu início em 2011 ao Projeto Município Verde. Segundo Guimarães (2013) visando a diminuição das taxas de desmatamento nos municípios por meio de um "pacto de desenvolvimento sustentável" onde fortalecia a gestão ambiental desses municípios, além de em muitos casos incentivando a alteração na cadeia produtiva para uma forma mais sustentável, no caso de Marabá, após ser tida como campeão em desmatamento em 2008, começou sua mudança quase que imediatamente.

Segundo Mascarenhas, Ferreira e Ferreira (2009) técnicas relacionadas ao sensoriamento remoto, por exemplo, possibilitam de forma rápida e dinâmica o estudo e as observações necessárias para que haja uma verificação contínua no impacto que o desenvolvimento da cidade promove ao uso e ocupação do solo, além disso, a utilização de dados através destas técnicas alinhadas ao Sistema de Informação Geográfica (SIG), possibilitam a análise e visualização de dados da melhor forma possível, garantindo o monitoramento e gestão das áreas.

Tendo isso, o projeto TerraClass foi concebido a partir destas técnicas, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em convênio com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), através de métodos de geoprocessamento e utilização de softwares SIG (Sistema de Informação Geográfica), com a finalidade auxílio para o entendimento da complexa realidade e dinâmica das cidades amazônicas, tendo também a função de mapeamento e monitoramento do uso e ocupação da terra (COUTINHO *et al*, 2013).

Este artigo desenvolveu, através do método da tabulação cruzada, a análise conjunta dos dados referentes ao TerraClass, avaliando assim as variáveis dos dados disponibilizados pelo INPE, do período de 2008 à 2014, fazendo assim, que fosse possível descrever e materializar a dinâmica do uso e ocupação do solo no município de Marabá de forma a estabelecer claramente as modificações decorrentes em função ao desenvolvimento da região e assim determinar se serão necessárias medidas para a preservação deste meio. Além da classificação, este trabalho teve ênfase na área urbana, determinando assim os fenômenos ocorridos nesta classe em relação às outras.

## 2. MATERIAL E MÉTODO

Os métodos que seguem este trabalho foram executados para o Município de Marabá, com isso, o primeiro procedimento, consistiu na utilização de dados já disponíveis, aos quais

foram adquiridos através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo os dados para a construção da base cartográfica e os dados vetoriais do projeto TerraClass, que segundo Almeida et al. (2008), é o resultado de uma parceria entre INPE e a Embrapa Amazônia Oriental (CPATU), com a finalidade estudar a dinâmica do uso e cobertura da terra da Amazônia legal, possuindo em seus dados 13 classificações, as quais são: Agricultura Anual, Mosaico de Ocupações, Área não Observada, Área Urbana, Desflorestamento, Floresta, Hidrografia, Mineração, Não Floresta, Outros, Pasto Sujo, Pasto Limpo, Pasto com Solo Exposto, Regeneração com Pasto, Reflorestamento e Vegetação Secundária. Dessa forma, foram analisados os anos de 2008, 2010, 2012 e 2014. Onde para cada ano, foram utilizadas as órbitas 223, 224 e 225 e os pontos 63, 64 e 65 que se sobrepunham aos limites do município em questão.

No software Quantum GIS 3.0 (QGIS), foram unificadas as órbitas/ponto e efetuado o recorte da área de estudo, para cada ano, em seguida, foram feitas correções topológicas, utilizando-se de ferramentas de verificação e validação de Topologia no software QGIS. Outro passo, consistiu na mudança de projeção para a projeção geográfica Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas 2000 (SIRGAS2000), devido ao fato de que os dados vetoriais do TerraClass se encontravam em South American Datum 1969 (SAD 69).

Após os procedimentos no QGIS, foi utilizado o software TerraAmazon 4.6.3, software desenvolvido pelo INPE e de plataforma livre, onde criou-se uma base de dados que segundo o INPE (2014) o TerraAmazon baseia-se em armazenar todos os dados importados ou produzidos. Para isso, a criação de uma nova base de dados ou a conexão a uma base de dados já existente é imprescindível. Criou-se um Modelo Conceitual que para o mesmo é o componente central em torno do qual se define os usuários e suas funções, os projetos, as atividades, as regras topológicas e os limites espaciais.

Com o Modelo Conceitual e os dados vetoriais do TerraClass dentro da base de dados do software, foi utilizada a ferramenta interseção, cruzando assim os dados de cada ano com o Modelo Conceitual, onde desta forma, pode-se gerar, em cada produto, uma coluna em comum entre eles. Assim, foram cruzados os dados vetoriais (utilizando-se o método anterior) de 2008 com 2010, 2010 com 2012 e 2012 com 2014 e com isso, foram gerados três novos dados vetoriais, aos quais, através da ferramenta “calculate area” calculou-se as áreas das classes contidas nos mesmos. Por fim, foram exportados os dados calculados no formato de texto, onde estes foram inseridos no software Excel, para construir a tabulação cruzada dos dados e assim pode-se analisar as mudanças de cada classe de um ano para o outro. Além disso, no QGIS, foram gerados mapas para visualizar a dinâmica de cada ano.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados vetoriais do TerraClass de cada ano, pode-se gerar a Figura 1, onde observa-se o uso e cobertura do município de Marabá, durante o período de 2008 à 2014, com um intervalo temporal de 2 anos, em que, não se vê muitas alterações abruptas no decorrer do tempo, porém como ressalva, pode-se perceber que no ano de 2010 há uma grande quantia da classe “Área não observada” que consiste em áreas que foram cobertas pelas nuvens e suas sombras, além de ter surgido uma nova classe nos dados do TerraClass, dentro da área de estudo, que foi nomeada de “Mosaico de ocupações”, pelo próprio TerraClass, e no ano de 2012, outra classe surgiu que denominou-se “Reflorestamento”. Desta maneira, através dos dados do ano de 2014, foi feito um mapa de localização e categorização das classes da área de estudo, onde pode-se visualizar cada classe com uma determinada cor, além mostrar os limites municipais e os municípios que contornam, como é mostrado na Figura 2.

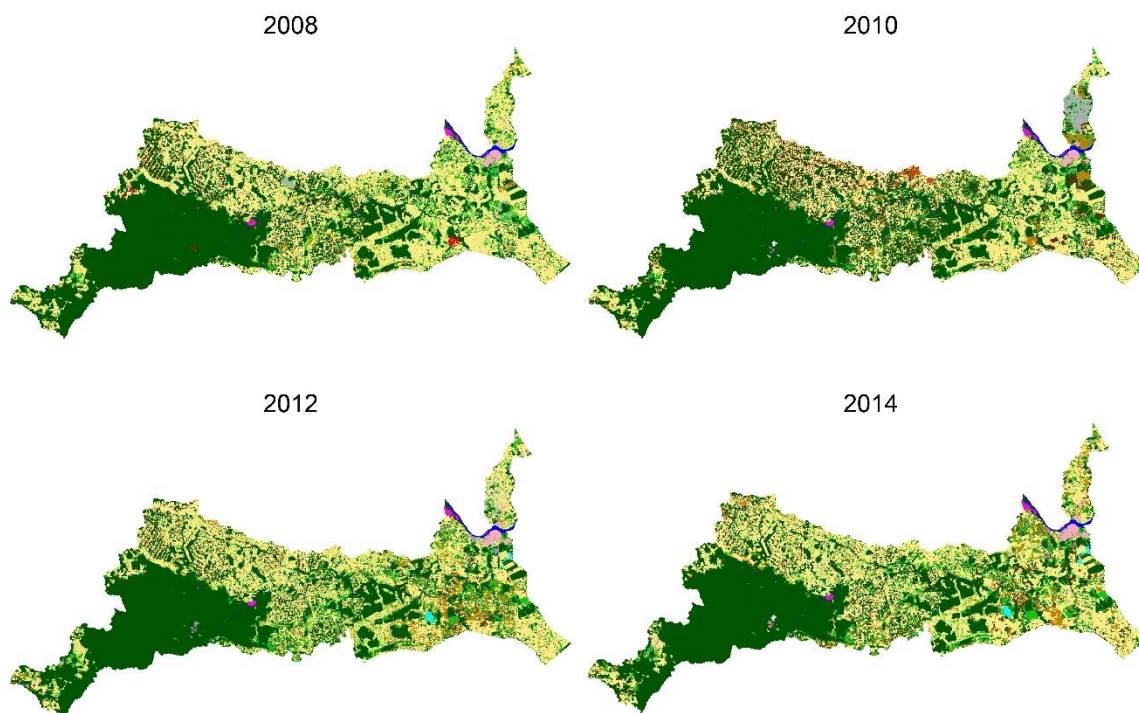


Figura 1: Categorização do Uso e Cobertura da Terra do Município de Marabá.

Fonte: Autores.

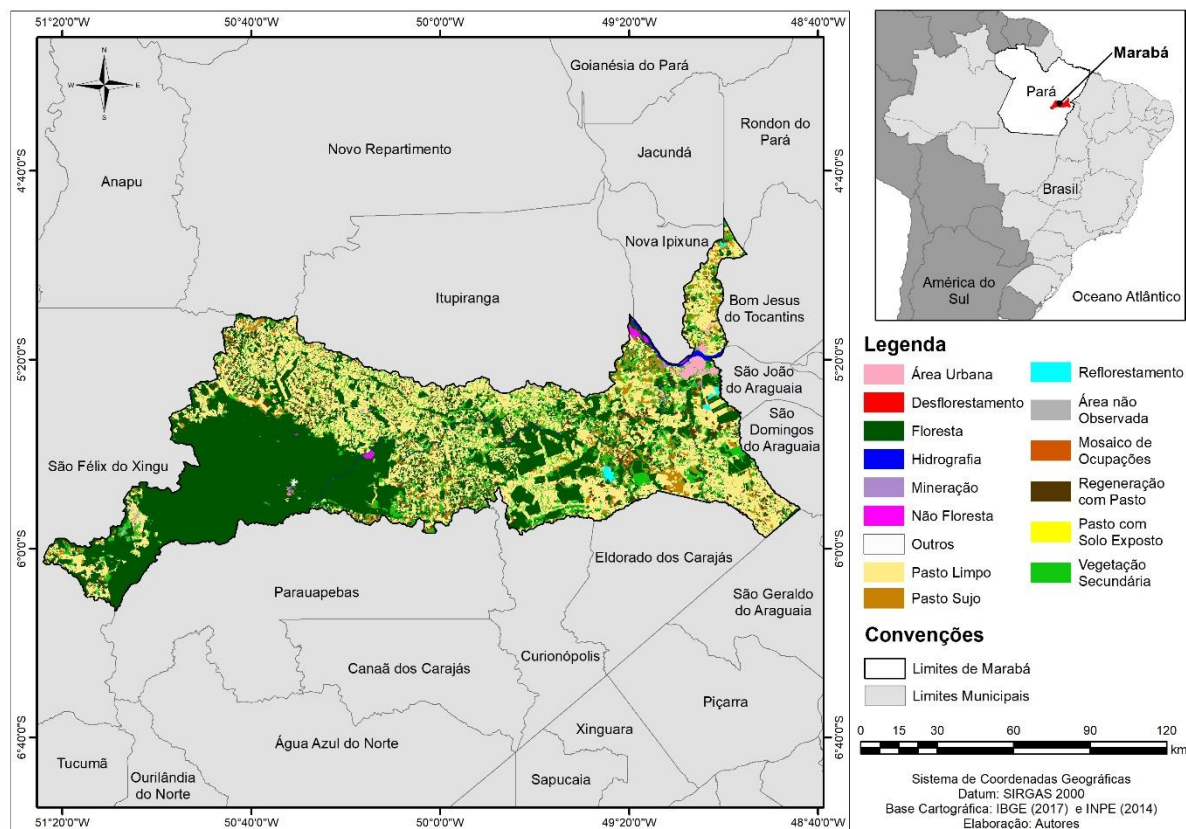


Figura 2: Mapa de localização e categorização do uso e cobertura da terra.

Fonte: Autores.

A partir disso, pode-se quantificar cada classe dos respectivos anos de estudo, como é mostrado na Tabela 1, onde na mesma, percebe-se que a classe “Agricultura Anual” só obteve durante todo o intervalo temporal 0,15 hectares, no qual foi quantificado no ano de 2012. Outra observação foi de que a classe Reflorestamento nessa região só foi visualizada a partir de 2012 com 2.853,81 hectares no mesmo ano e 3.612,59 hectares no ano de 2014.

Tabela 1: Quantificação das classes, durante o período de 2008 a 2014.

TerraClass	Área em Hectares				
	Anos/Classes	2008	2010	2012	2014
Agricultura Anual		0	0	0,15	0
Área não observada		11.813,70	19.605,67	11.701,50	2.864,63
Área Urbana		5.805,85	7.559,53	8.864,61	10.673,33
Desflorestamento		22.994,39	7.876,91	5.188,01	3.830,11
Floresta		696.211,82	677.419,64	665.627,34	653.083,09
Hidrografia		7.818,29	7.818,29	7.818,29	7.818,29
Mineração		339,63	890,48	2.816,23	1.435,23
Mosaico de Ocupações		0	7.237,25	813,08	4.457,14
Não Floresta		2.894,48	2.894,48	2.894,48	2.894,48
Outros		131,18	928,80	2.020,73	1.606,51
Pasto com Solo Exposto		733,15	399,83	161,22	5,88
Pasto Limpo		563.862,66	474.256,86	492.259,27	526.566,35
Pasto Sujo		31.128,31	25.526,92	93.206,17	70.044,62
Reflorestamento		0	0	2.853,81	3.612,59
Regeneração com Pasto		2.104,66	139.869,19	30.650,43	50.012,60
Vegetação Secundária		159.547,07	133.101,37	178.509,89	166.480,36
<b>Total Geral</b>		<b>1.505.385,20</b>	<b>1.505.385,20</b>	<b>1.505.385,20</b>	<b>1.505.385,20</b>

Fonte: Autores.

Além disso, o desflorestamento teve um decréscimo, onde do ano de 2008 para 2010 ocorreu uma queda de 15.117,48 hectares e a partir disso a diminuição seguiu-se de forma mais linear, de tal modo que de 2010 para 2012 teve uma queda de 2.688,90 hectares e de 2012 para 2014 teve cerca de 1.357,90 hectares, mostrando-se que nessa área em questão, ocorreu uma medida, para inibir e diminuir o desflorestamento, como o exemplo da Lei Federal 12.651 de 2012, que determinou a realização do CAR (Cadastro Ambiental Rural), onde ocorre a identificação e monitoramento da conservação ambiental nas propriedades, fazendo com que o proprietário que não segue as leis ambientais não receba capital para investimento e disponibilidade de mercado, recebendo dessa e outras formas espécies de embargos forçando os produtores a se adequarem seguindo o que foi falado por Guimarães et al (2013), desta forma, essa queda pode ser vista na Figura 3.

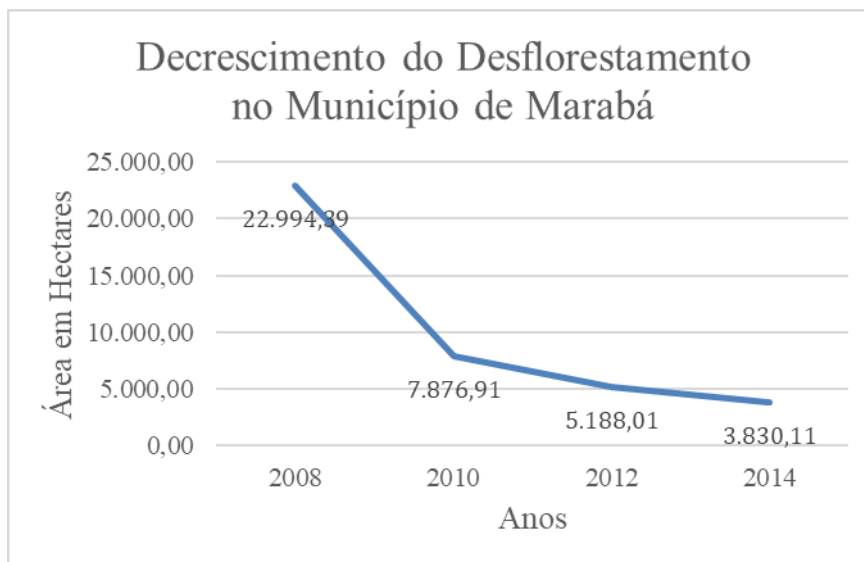


Figura 3: Decréscimo do Desflorestamento no Município de Marabá.  
Fonte: Autores.

Outro ponto em que pode-se evidenciar na Tabela 1 é que houve um crescimento da Área Urbana, onde do ano de 2008 para 2010 ocorreu uma elevação de 1.753,68 hectares, de 2010 para 2012 teve um acréscimo de 1.305,08 hectares e por fim, de 2012 para 2014 teve um acréscimo de 1.808,72 hectares, já que segundo Cordeiro (2011), Marabá tem sido alvo de grande parte dos investidores os quais veem na região grande potencial produtivo, comercial, além de ser considerado o centro político do sudeste paraense, possuindo importantes rotas de redes urbanas, viárias e elétricas da Amazônia Oriental, tendo como base a agropecuária e o extrativismo vegetal e mineral, incentivando dessa forma o crescimento urbano do meio. A seguir pode-se observar um gráfico onde há visualização de crescimento quase linear evidenciado pela Figura 4.

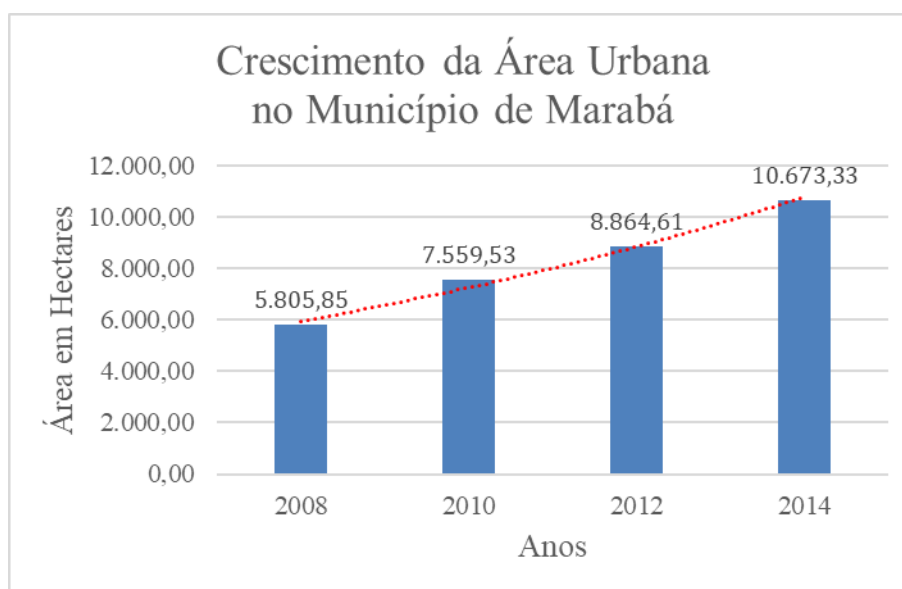


Figura 4: Crescimento da Área Urbana no Município de Marabá.  
Fonte: Autores.

A partir desse crescimento da classe “Área Urbana” de 2008 para 2010, foram feitos cruzamentos entre as classes de um ano para outro ano, assim gerando-se a Tabela 2, onde ao cruzar-se o ano de 2008 com o de 2010, conseguiu-se quantificar e avaliar o crescimento Urbano de forma detalhada, em que, dos 7.559,53 hectares de “Área Urbana” do ano de 2010, pode-se constatar que 7,92% desta área que cresceu, no ano de 2008 correspondia a classe “Área não Observada”, 8,49% correspondia a classe “Pasto Limpo” e 3,86% a classe de “Vegetação Secundária”. Dessa forma, fica claro que as áreas de pasto obtiveram a maior mudança de categoria, onde não levou-se em consideração os 76,80% que permaneceu com “Área Urbana”, pois essa classe dificilmente diminuiria com o passar dos anos, tendo em vista, que as sedes municipais tendem a aumentar sua área, devido a fatores sociais, econômicos e políticos.

Tabela 2: Tabulação cruzada entre os anos de 2008 para 2010.

Ano	Classes	Área Urbana 2010	Porcentagem (%)
2008	Área não observada	598,71	7,92
	Área Urbana	5.805,84	76,80
	Desflorestamento	47,27	0,63
	Floresta	100,84	1,33
	Pasto com Solo Exposto	59,48	0,79
	Pasto Limpo	641,45	8,49
	Pasto Sujo	12,51	0,17
	Regeneração com Pasto	1,57	0,02
	Vegetação Secundária	291,87	3,86
	<b>Total</b>	<b>7.559,53</b>	<b>100</b>

Fonte: Autores.

Com essas quantificações, analisou-se que dentro dos 1.753,68 hectares de crescimento de 2008 para 2010, as classes que mudaram de categoria em ordem decrescente, foram: Pasto limpo, Área não Observada, Vegetação Secundária, Floresta, Pasto com Solo Exposto, Desflorestamento, Pasto Sujo e Regeneração com Pasto.

Na Figura 5 pode-se visualizar melhor essa qualificação e em ordem decrescente das classes que mais sofreram modificação para as que menos sofreram, onde o “Pasto Limpo” com cerca de 641,45 hectares tem a maior mudança, porém pode-se perceber também que cerca de 100,84 hectares de “Floresta” sofreu modificação, mostrando cerca de 1,33% dos 7.559,53 hectares que correspondem a “Área Urbana” no ano de 2010, mostrando que a expansão urbana no município de Marabá, impulsionada por investimentos em diversos setores e charmarizes regionais com Cordeiro (2011) cita é um dos fatores que causou um desmatamento. Além da “Floresta” a classe de Vegetação Secundária também sofreu uma mudança considerável com cerca de 291,87 hectares (3,86%) da área acrescida.

Para Coutinho *et al* (2013) o programa Terraclass possibilita o monitoramento de vários tipos de dados, porém há certas limitações como o encontrado no caso da “Área não Observada” que contém cerca de 598,71 hectares ou cerca de 7,92% dessa mudança, isso deve-se a grande quantidade de nuvens na região, onde nessa classe não pode-se afirmar o que de fato mudou para que ela se transforma-se em “Área Urbana” ou se em a mesma já se enquadra nesta classe no ano de 2008.



Figura 5: Cruzamento de dados de 2008 para 2010 para Área Urbana.  
Fonte: Autores.

Seguindo a comparação dos anos através da tabulação cruzada, pode-se analisar a comparação da classe “Área Urbana” de 2010 para 2012, que gerou-se a Tabela 3, onde ao cruzar-se estes anos, quantificou-se as mudanças de classes do crescimento urbano, onde essa mudança foi gerada de forma detalhada, em que, dos 8.864,61 hectares de “Área Urbana” de 2012, pode-se determinar que 6,71% deste crescimento, no ano de 2010 correspondia a classe “Pasto Limpo”, dentro deste cruzamento 4,55% correspondeu a classe “Regeneração com Pasto” e 1,03% a classe de “Vegetação Secundária”. Assim como na primeira tabulação cruzada as áreas de pasto obtiveram a maior transição de classes, mostrando que uma pequena parcela do “Pasto Limpo” é destinada expansão urbana do Município de Marabá.

Tabela 3: Tabulação cruzada entre os anos de 2010 para 2012.

Ano	Classes	Área Urbana 2012	Porcentagem (%)
2010	Área não observada	30,44	0,34
	Área Urbana	7.559,52	85,28
	Desflorestamento	0,02	0
	Mineração	32,66	0,37
	Pasto com Solo Exposto	79,67	0,90
	Pasto Limpo	594,98	6,71
	Pasto Sujo	72,03	0,81
	Regeneração com Pasto	403,53	4,55
	Vegetação Secundária	91,74	1,03
	<b>Total Geral</b>	<b>8.864,61</b>	<b>100</b>

Fonte: Autores.

A partir da Figura 6, podemos identificar que novamente a classe “Pasto Limpo” encontrasse como a que obteve a maior transição para classe “Área Urbana” com cerca de 594,98 hectares, seguida por “Regeneração com Pasto” com 403,53 hectares, “Vegetação Secundária” com 91,74 hectares, onde estes estão entre os três maiores. Contudo, nesse cruzamento a classe “Desflorestamento” ficou em último dessa lista de transição, onde a “Área Urbana” não expandiu-se devido a inúmeras políticas que influenciaram na diminuição do “Desflorestamento” e com isso a diminuição desse método para utilizar no crescimento urbano, dentre os fatores que influenciaram a queda do desflorestamento podemos citar as ações tomadas por conta do programa Municípios Verdes segundo Guimarães *et al* (2013), principalmente com relação a embargos a frigoríficos da região entre outras sanções que poderiam ser aplicadas segundo o decreto 6.321. Aliados ainda a entrada desde de 2008 de Marabá na lista de municípios que mais desmatam, o que provocou uma mudança de postura de produtores e governantes a fim de se tornar uma cidade com focos mais sustentáveis e incentivando a recuperação de área degradadas. Fazendo assim uma espécie de pausa no que Fearnside (2006) trazia, falando sobre a antropização de cidades como Marabá por conta do que chamamos de “progresso” para instalação de rodovias, áreas urbanas e nesse caso até mesmo impactos relacionados ao extrativismo mineral e vegetal.

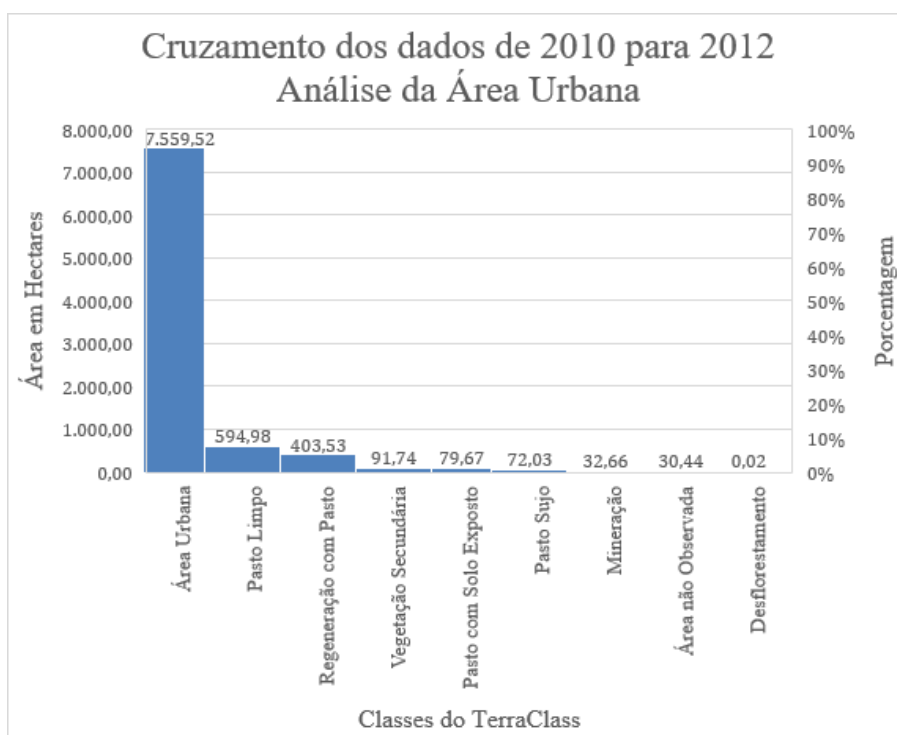


Figura 6: Cruzamento de dados de 2010 para 2012 para Área Urbana.

Fonte: Autores.

A última tabulação cruzada, correspondeu ao cruzamento os dados do ano 2012 para 2014, em que, analisando-se a classe “Área Urbana”, gerou-se a Tabela 4 que mostra a quantificação das transições de classes que a mesma passou, ou seja, o que o crescimento urbano passou e com isso, pode-se perceber que uma classe é predominante em todas as tabulações, mostrando que a expansão urbana nessa região deve-se ao fato das áreas de pasto estarem incorporando características das áreas urbanas.

Tabela 4: Tabulação cruzada entre os anos de 2012 para 2014.

Ano	Classes	Área Urbana 2014	Porcentagem (%)
2012	Área não observada	307,66	2,88
	Área Urbana	8.864,61	83,05
	Desflorestamento	2,17	0,02
	Floresta	0,19	0,00
	Mosaico de Ocupações	0,08	0,001
	Outros	285,08	2,67
	Pasto com Solo Exposto	70,68	0,66
	Pasto Limpo	727,63	6,82
	Pasto Sujo	126,43	1,18
	Regeneração com Pasto	87,42	0,82
	Vegetação Secundária	201,38	1,89
	<b>Total Geral</b>	<b>10.673,33</b>	<b>100</b>

Fonte: Autores.

Dessa forma, a partir da Figura 7 e da Tabela 4, vê-se que a classe “Pasto Limpo” continua predominando na transição para classe “Área Urbana” com cerca de 727,63 hectares (6,82%), seguida agora pela classe de “Área não Observada”, podendo esta estar ligada a fatores, como nuvens na coleta de dados ou erros de correção atmosférica, além disso, a classe “Outros” também é predominante. Um fato importante a ser citado é que, o valor observado na transição da classe “Área Urbana” para a classe “Floresta” e “Desflorestamento” foi somente de 0,19 e 2,17 hectares, respectivamente, demonstrando um valor irrelevante em relação ao que foi evidenciado no ano de 2008.

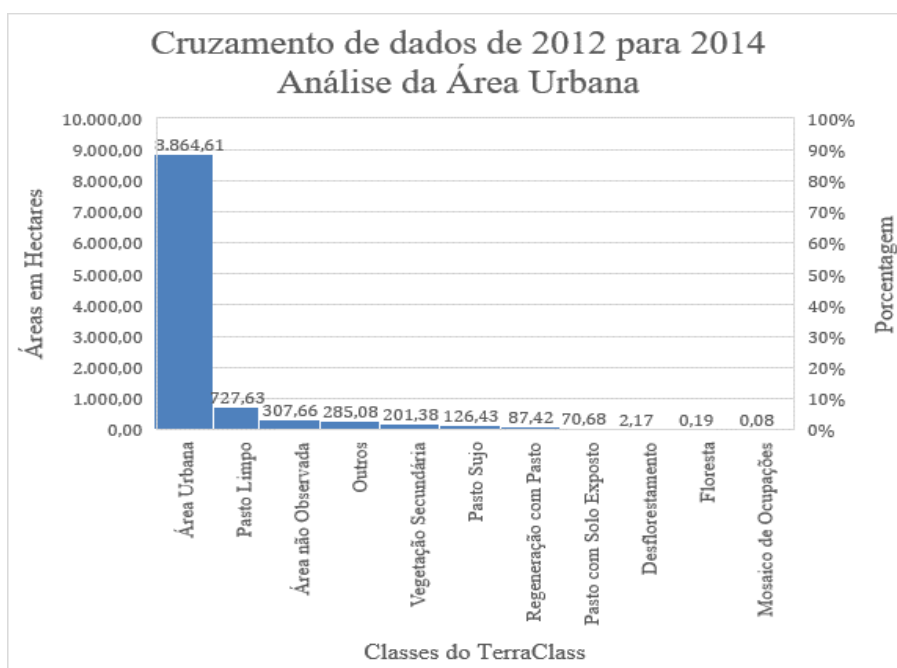


Figura 7: Cruzamento de dados de 2012 para 2014 para Área Urbana.

Fonte: Autores.

Seguindo a lógica de Fearnside (2006), devido a necessidade de crescimento econômico das cidades amazônicas, como neste exemplo de Marabá, este está aliado ao crescimento das áreas urbanas da cidade, o que pode ser evidenciado nos anos estudados de 2008 a 2014, observados nas figuras 4, 5, 6 e 7. Aliado a isto, o crescimento destas áreas em detrimento a outro tipo de utilização da terra, estão mais ligadas as áreas de Pasto Limpo e Vegetação Secundária, áreas estas comumente utilizadas de modo exploratório para vários fins, como demonstrados nas tabelas 2, 3 e 4, onde se observa a variação da área urbana em função de outros fatores. Outrossim, é importante citar que, a relação do crescimento das cidades em relação ao detrimento das áreas de floresta teve uma diminuição acentuada, passando de 100,84 hectares para 0,19 hectares, comparando o ano de 2014 com 2008 e 2012, isso indica que, de certo modo, utilizaram-se de outras áreas, podendo-se dizer que mais indicadas, para o desenvolvimento das cidades.

#### **4. CONCLUSÃO**

Portando, para a finalização deste trabalho puderam ser feitas análises e quantificações através das tabulações cruzadas dos dados do projeto TerraClass, em que, pode-se entender melhor como a dinâmica do crescimento urbano na cidade de Marabá esta funcionando e com isso, obter informações que auxiliam no planejamento e no crescimento econômico da cidade, para que a mesma, cresça de forma organizada e controlada. Outrossim, é o fato de que com as políticas públicas e o maior rigor do controle de desmatamento na região as classes de Floresta e Desflorestamento obtiveram um decréscimo em seu uso para abrir lugar para as áreas urbanas, dando-se uma ideia de que o município esta tendo um progresso em seu planejamento urbano aproveitando de áreas que antes eram pastos para incorporar na classe de Área Urbana. Dessa forma, a tabulação cruzada do uso e cobertura da terra, pode ser útil para diversos fatores, mas nesse trabalho é evidente que ela pode auxiliar na análise do comportamento de uma cidade, onde determina-se os locais que estão ocorrendo transições e qual uso da terra está sendo modificado.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, C.A.; COUTINHO, A.C.; ESQUERDO, J.C.D.M.; ADAMI, M.; VENTURIERI, A.; DINIZ, C.G.; DESSAY, N.; DURIEUX, L.; GOMES, A.R. **High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data.** In: Acta Amazonica, Vol 46 (3) 2016: 291-302.

CORDEIRO DA TRINDADE JÚNIOR, SAINT-CLAIR. Cidades Médias na Amazônia Oriental. Das novas centralidades à fragmentação do território. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 13, n. 2, 2011.

COUTINHO, A. C. et al. Uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal: TerraClass 2008. **Embrapa Informática Agropecuária-Livro científico (ALICE)**, 2013.p. 9 - 11.

DA SILVA, IDELMA SANTIAGO. **MIGRAÇÃO E CULTURA NO SUDESTE DO PARÁ.** Dissertação (Dissertação em história) Universidade Federal de Goiás - UFG. Goiânia, p. 29 - 32, 2006.

FEARNSIDE, PHILIP MARTIN. **Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle**. Acta Amazônica, v. 36(3): pág. 395-400, 2006.

GUIMARÃES, JAYNE et al. **Municípios verdes caminhos para a sustentabilidade**. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), Pará (Brasil), 2013.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais. **Tutorial de Detecção de Corte Seletivo de Madeira utilizando Sistema TerraAmazon - Projeto DETEX**. TerraAmazon, Versão 4.4.4, Belém, Pará, Brasil, 2014.

Implantação de SAFs. Disponível em: <[www.embrapa.br/codigo-florestal/estrategias-e-tecnicas-de-recuperacao/control-de-fatores-de-degradacao](http://www.embrapa.br/codigo-florestal/estrategias-e-tecnicas-de-recuperacao/control-de-fatores-de-degradacao)>. Acessado em 20 de jun. de 2018.

MASCARENHAS, LUCIANE MARTINS DE ARAÚJO; FERREIRA, LAERTE GUIMARÃES; FERREIRA, MANUEL EDUARDO. Sensoriamento remoto como instrumento de controle e proteção ambiental: análise da cobertura vegetal remanescente na bacia do rio Araguaia. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 21, n. 1, 2009.

Lei Federal 12.651 de 2012. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acessado em 20 de jun. de 2018.