

Dinâmica do desmatamento ilegal ocorrido em onze anos no estado do Pará-Brasil

Dynamics of illegal deforestation in eleven years in the state of Pará-Brazil

Dinámica de la deforestación ilegal en once años en el estado de Pará-Brasil

Recebido: 21/03/2022 | Revisado: 27/03/2022 | Aceito: 16/05/2022 | Publicado: 21/05/2022

Francimary da Silva Carneiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1693-8779>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: francimarycarneiro@gmail.com

Klewton Adriano Oliveira Pinheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2696-4249>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil
E-mail: klewton.pinheiro@gmail.com

Mateus Trindade Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0570-5475>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: mateustrindade3000@gmail.com

Raimara Reis do Rosário

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0502-2420>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: raimara.reis.rr@gmail.com

Marcio Braga Amorim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7508-2766>
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade, Brasil
E-mail: marciobamorim@gmail.com

Denise de Fátima de Jesus Cordeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0383-5009>
Universidade Federal Rural Amazônia, Brasil
E-mail: denisefjc@hotmail.com

Evandro Fernandes Cordeiro Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0008-6444>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: evandrocordeirojr@gmail.com

Regina Célia Silva de Jesus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2761-688X>
Universidade Federal Rural Amazônia, Brasil
E-mail: reginacsj@hotmail.com

Silas Moura Repolho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4134-8268>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: silasmoura.17@gmail.com

Glaysen Francisco Bezerra das Chagas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5796-1924>
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade, Brasil
E-mail: chagasmeteorologista@gmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho é mostrar a dinâmica de desmatamento ocorridas em propriedades no estado do Pará, a partir de dados públicos da Lista do desmatamento Ilegal do estado do Pará- LDI referente aos anos de 2009 a 2019 e enfatizar os cinco municípios que possuem o maior número de área desmatada. Os dados como planilhas e as áreas dos municípios e suas características de desmatamento foram extraídos da página da secretaria de meio ambiente e sustentabilidade do estado do Pará – SEMAS/PA. Para a confecção do mapa foram criados centroides a partir dos arquivos Shapefile de polígonos dos imóveis disponíveis no portal da SEMAS/PA, para a construção de um shape com todos os pontos de desmatamento da LDI, a partir desses pontos, foi usado a função de Mapa de calor ou Mapa de Kernel no software Qgis 3.10 corunã, para caracterizar e densificar as áreas onde está concentrado os pontos ou áreas com desmatamento. Quanto ao número de hectares desmatado por município, os municípios de Altamira, São Félix do Xingú, Novo Progresso, Itaituba e Prainha lideram a lista nesse espaço de onze anos. A maior concentração de imóveis com áreas embargadas segundo os dados da LDI encontram-se nos municípios de Altamira, São Félix do Xingu, Novo Progresso, Monte Alegre, Prainha e Itaituba.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Gestão ambiental; Ecologia amazônica; Legislação brasileira; O direito ambiental.

Abstract

The objective of this work is to show the dynamics of deforestation that occurred on properties in the state of Pará, based on public data from the List of Illegal Deforestation of the State of Pará - LDI for the years 2009 to 2019 and to emphasize the five municipalities that have the highest number of deforested area. Data such as spreadsheets and the areas of the municipalities and their deforestation characteristics were extracted from the page of the secretary of environment and sustainability of the state of Pará – SEMAS/PA. For the making of the map, centroids were created from the Shapefile files of polygons of the properties available on the SEMAS/PA portal, for the construction of a shape with all the deforestation points of the LDI, from these points, the function of Heat Map or Kernel Map in the Qgis 3.10 software coruña, to characterize and densify the areas where the points or areas with deforestation are concentrated. As for the number of hectares deforested by municipality, the municipalities of Altamira, São Felix do Xingú, Novo Progresso, Itaituba and Prainha lead the list in this eleven-year period. The highest concentration of properties with embargoed areas according to LDI data are found in the municipalities of Altamira, São Félix do Xingu, Novo Progresso, Monte Alegre, Prainha and Itaituba.

Keywords: Geoprocessing; Environmental management; Amazonian ecology; Brazilian legislation; Environmental law.

Resumen

El objetivo de este trabajo es mostrar la dinámica de deforestación que ocurrió en propiedades en el estado de Pará, con base en datos públicos de la Lista de Deforestación Ilegal del Estado de Pará - LDI para los años 2009 a 2019 y enfatizar los cinco municipios que presentan el mayor número de superficie deforestada. Datos como hojas de cálculo y las áreas de los municipios y sus características de deforestación fueron extraídos de la página de la Secretaría de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Estado de Pará – SEMAS/PA. Para la confección del mapa se crearon centroides a partir de los archivos Shapefile de polígonos de las propiedades disponibles en el portal SEMAS/PA, para la construcción de un shape con todos los puntos de deforestación del LDI, a partir de estos puntos, la función de Heat Map o Kernel Map en el software Qgis 3.10 coruña, para caracterizar y densificar las áreas donde se concentran los puntos o áreas con deforestación. En cuanto al número de hectáreas deforestadas por municipio, los municipios de Altamira, São Felix do Xingú, Novo Progresso, Itaituba y Prainha lideran la lista en este período de once años. La mayor concentración de propiedades con áreas embargadas según datos de LDI se encuentran en los municipios de Altamira, São Félix do Xingu, Novo Progresso, Monte Alegre, Prainha e Itaituba.

Palabras clave: Geoprocésamiento; Gestión ambiental; Ecología amazónica; Legislación brasileña; Ley del medio ambiente.

1. Introdução

O aumento populacional provocou o avanço da expansão agrícola, a grilagem de terras, a pecuária, a exploração madeireira desordenada, os garimpos, a degradação da terra, os incêndios florestais clandestinos, e essa mudança regional na Amazônia Legal ocasionou um aumento nos índices de desmatamento em vários municípios, sendo necessárias a realização de planos nacionais e estaduais de fiscalização e monitoramento voltados para combater a degradação das florestas naturais.

Foi por intermédio da implementação do Programa de Integração Nacional (PIN) que o Estado brasileiro deu início aos esforços no sentido de conduzir e disciplinar o assentamento de camponeses na Amazônia (Abreu, 2020). Esse programa se propunha a fixar, na Amazônia, parte do excedente populacional do Nordeste, usando terras devolutas da região recém-transferidas ao governo federal. Em 1970, foram criados três Projetos Integrados de Colonização-PIC em áreas cortadas pelas rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém (Pereira,1997). Logo, a Amazônia atingiu sete milhões de habitantes. Como consequência dessa ocupação sem o devido planejamento, começaram a surgir os primeiros problemas ambientais significativos, sendo que 14 milhões de hectares foram desmatados (Francisco, 2020). O processo de expansão da fronteira demográfica, por meio da busca incessante por recurso aurífero, sucedeu na Amazônia do século XX, o sudeste do Pará é o melhor dos exemplos no qual, o fluxo demográfico em direção aos garimpos de ouro ocorreu quase simultaneamente à expansão da fronteira econômica conduzida por grandes empreendimentos de infraestruturas, minero-industriais e agropecuários (Wanderley, 2019).

O processo de ocupação e desenvolvimento da Amazônia Legal privilegiou vários municípios com a liberação de recursos e incentivos fiscais fornecidos pela União. Inicialmente, os municípios sustentavam-se sob a produção madeireira e não-madeireira de algumas espécies florestais (Homma et al., 2000). Na década de 90 a soja passou a ser cultivada na região,

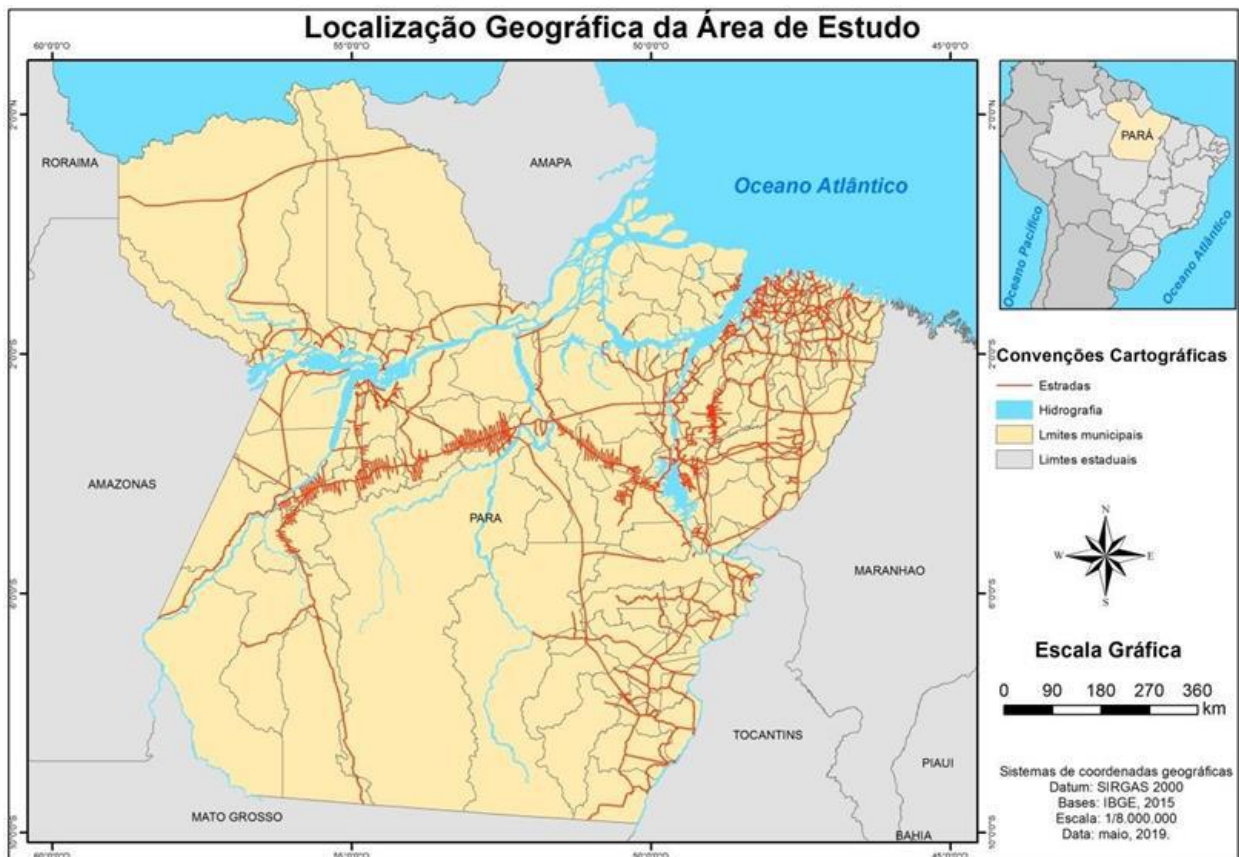
sobretudo por migrantes do Sul e Sudeste do Brasil. A área desmatada atingiu a marca de 41 milhões de hectares. Na década de 2000 a pecuária foi introduzida em larga escala – 64 milhões de cabeças de gado. Outro agravante foi a expansão urbana e o constante aumento populacional: conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mais de 21 milhões de pessoas residiam na região nesse período (Francisco, 2020). Desta forma, este trabalho tem como objetivo mostrar a dinâmica de desmatamento ocorrida em propriedades no estado do Pará, a partir de dados públicos da Lista do desmatamento Ilegal do estado do Pará- LDI referente aos anos de 2009 a 2019 e enfatizar os cinco municípios que possuem o maior número de área desmatada.

2. Metodologia

A área de estudo

A área de estudo foi o Estado do Pará, localizada na região norte do Brasil (Figura 1). O estado do Pará faz divisa com os estados do Amapá, Amazonas, Maranhão, Tocantins, Mato Grosso e Roraima, com uma área de 1.248.000 km², com uma rica variedade de solos, ecossistemas, biomas, onde grande parte da vegetação do Pará é composta pela Floresta Amazônica, que ocupa mais de 70% do território paraense incluindo a floresta de Terra Firme, floresta de várzea e a floresta de igapó, os Mangues e Cerrado, e minérios onde se encontram as duas maiores jazidas de minério da região norte do Brasil, em Oriximiná, que lavra bauxita, com maior parte da produção destinada à exportação; e a de Serra dos Carajás, como uma das maiores do planeta e produz o minério de ferro mais puro do mundo, e no sudeste do estado, ainda há, uma diversidade de minerais, como: manganês, cobre, bauxita, ouro, níquel, estanho e outros. (Simineral, 2018)

Figura 1: Mapa de localização área de estudo.



Fonte: Rodrigues et al, (2021).

Obtenção dos dados

Os dados como o número de imóveis desmatados nos municípios e os e polígonos no formato shapefile com a área dos mesmos foram extraídos da página da secretaria de meio ambiente e sustentabilidade do estado do Pará - SEMAS/PA, localizado no endereço eletrônico <https://monitoramento.semas.pa.gov.br/ldi/>, no ano de 2019. As informações foram analisadas em planilhas de Excel com a utilização da tabela dinâmica.

Para a confecção dos mapas foram os dados foram importados para o ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) utilizando o software Qgis 3.10 corunã, foram gerados os centroides dos imóveis a partir dos arquivos de um polígono com todos os pontos da Lista de desmatamento Ilegal-LDI Para a geração dos mapas de densidade foi utilizado o estimador de densidade kernel, contido na ferramenta Mapa de Calor do QGIS. A partir da função Mapa de Calor, obtém-se um arquivo matricial como resultado da soma do empilhamento de n outros raster circulares de raio h para cada ponto do dado de entrada. O estimador de densidade kernel desenha uma vizinhança circular ao redor da cada ponto da amostra, correspondendo ao raio de influência, e então é aplicada uma função matemática de 1, na posição do ponto, a 0, na fronteira da vizinhança. O valor para a célula é a soma dos valores kernel sobrepostos, e divididos pela área de cada raio de pesquisa (Silverman, 1986 apud Souza et al., 2013). Para identificação das regiões de concentração dos desmatamentos, utilizou-se a classificação como descrita na Figura 2, variando de baixa (levemente vermelho) a alta (vermelho forte). Após a geração dos mapas contendo as regiões de concentração, e observando os dados tabelados chegamos a uma classificação dos municípios onde há maior concentração de infrações ambientais.

3. Resultados e Discussão

Segundo a LDI do estado do Pará no ano de 2009 havia 51.000 ha de terras desmatadas, sendo esse valor dividido em 23 municípios monitorados com valores variando de 18 mil a 40 mil hectares por imóvel, no ano de 2010 o valor foi menor, 12.000 ha no total, havendo uma diminuição no número de municípios para 19. Porém nos anos seguintes foi observado um aumento no valor em hectares de áreas desmatadas, como mostra a Tabela 1, no ano de 2011, 16.348,62 ha em 24 municípios, em 2012 aumentou para 22.011,27 ha em 14 municípios e em 2013 teve um aumento para 35.034,63 ha em 17 municípios. Em 2014 houve uma diminuição de áreas desmatadas para 21000 ha em 28 municípios. Em 2015 subiu para 40.057,62ha e em 2016 aumentou para 66.000ha de terra em 8 municípios. Em 2017 houve uma diminuição para menos de 10.000 ha em 25 municípios, porém em 2018 foi para 30000 ha com 33 municípios, em 2019 houve uma queda para 10.000ha, no entanto neste ano, só foram contabilizados dados de 6 municípios. Podemos perceber que o número de municípios com áreas embargadas não é diretamente proporcional a quantidade em hectares de áreas embargadas, temos anos em que foram fiscalizados 28 municípios e um total de 23.884,71 há e anos em que foram fiscalizados 8 municípios com 65.712,27 há de áreas embargadas. Isso se dá devido ao número de operações de fiscalização demandadas por ano.

Tabela1. Número de municípios e suas áreas em hectare por ano na LDI de 2009 á 2019.

ANO	Nº MUNICÍPIOS	ÁREA (ha)
2009	23	50.839,48
2010	19	13.476,5
2011	24	16.348,62
2012	14	22.011,27
2013	17	35.034,63
2014	28	23.884,71
2015	8	40.057,62
2016	8	65.712,27
2017	25	8.162,2
2018	33	31.516,08
2019	6	10.641,09

Fonte: Autores.

Observando os municípios que constam na lista de desmatamento de 2009 a 2019 com o valor de suas respectivas áreas em hectare (Tabela 2). É possível observar que Altamira é um município que não aparece somente no ano de 2010 e é o município com maior valor em hectares em áreas desmatadas e embargadas em todos os anos (Tabela 3, Gráfico 1), seguida pelos municípios de São Felix do Xingú, Novo Progresso, Itaituba e Prainha. Mostrando que esses municípios são os que mais precisam de fiscalização devido ao grande número de áreas desmatadas e a frequência nas mesmas.

Tabela 2. Os municípios que constam na lista de desmatamento de 2009 a 2019 com o valor de suas respectivas áreas em hectare.

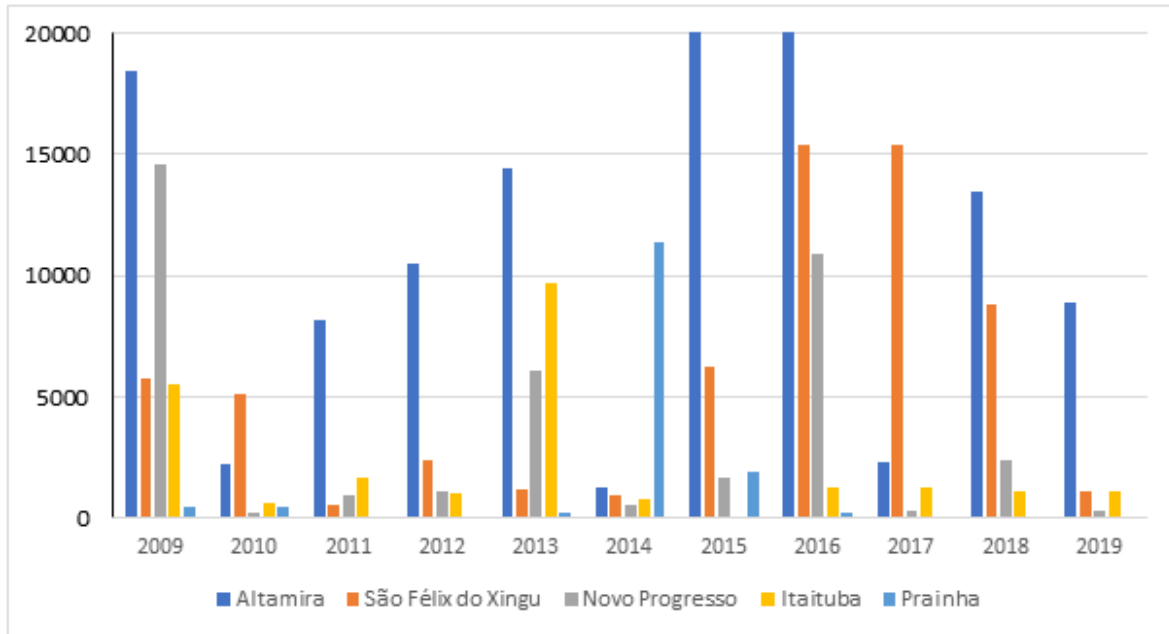
Posição	2009	Área embargada	Posição	2010	Área embargada
1	Altamira	18474,85	1	Moju	802,22
2	Novo Progresso	14635,66	2	Itaituba	573,04
3	São Félix do Xingu	5737,74	3	Pacajá	531,67
4	Itaituba	5528,8	4	Oeiras do Pará	479,25
5	Dom Eliseu	1116,65	5	Jacareacanga	433,36
6	Ulianópolis	906,63	6	Ipixuna do Pará	385,78
7	Marabá	813,57	7	Novo Repartimento	253,32
8	Bannach	668,49	8	Novo Progresso	238,24
9	Eldorado dos Carajás	527,28	9	Paragominas	234,69
10	Prainha	461,59	10	Cametá	223,66
11	Novo Repartimento	363,27	11	Rondon do Pará	202,74
12	Itupiranga	288,6	12	Cachoeira do Piriá	178,07
13	Anapu	223,06	13	Bagre	175,78
14	Jurutí	149,72	14	Monte Alegre	157,93
15	Jacareacanga	140,9	15	Tailândia	105,54
16	Redenção	140,04	16	Igarapé-Miri	104,62
17	Tomé-Açu	130,87	17	Portel	104,35
18	Pau D'Arco	114,46	18	Nova Esperança do Piriá	104
19	Viseu	106,27	19	Almeirim	39,81
20	Medicilândia	102,14			
21	Cumaru do Norte	89,96			
22	Paragominas	78,34			
23	Portel	40,59			
	Total	50.839,48		Total	5.328,07
Posição	2011	Área embargada	Posição	2012	Área embargada
1	Altamira	8129,51	1	Altamira	10476,33
2	Itaituba	1683,89	2	São Félix do Xingu	2385,03
3	Cumaru do Norte	1268,56	3	Ulianópolis	1826,29
4	Novo Progresso	962,34	4	Jacareacanga	1694,63
5	Portel	598,15	5	Cumaru do Norte	1396,26

6	São Félix do Xingu	560,41	6	Novo Progresso	1087,75
7	Dom Eliseu	530,96	7	Itaituba	1044,87
8	Jacareacanga	513,99	8	Dom Eliseu	911,51
9	Santa Maria das Barreiras	479,66	9	Moju	399,9
10	Trairão	257,1	10	Placas	282,25
11	Novo Repartimento	229,28	11	Itupiranga	251,26
12	Itupiranga	209,18	12	Trairão	138,21
13	Paragominas	152,85	13	Redenção	101,22
14	Ulianópolis	124,36	14	Rondon do Pará	15,76
15	Oeiras do Pará	117,44			
16	Conceição do Araguaia	105,93			
17	Santana do Araguaia	101,72			
18	Goianésia do Pará	76,64			
19	Pacajá	63,75			
20	Almeirim	62,02			
21	Curuá	49,48			
22	Senador José Porfírio	28,23			
23	Rurópolis	21,62			
24	Prainha	21,55			
	Total	16.348,62		Total	22.011,27
Posição	2013	Área embargada	Posição	2014	Área embargada
1	Altamira	14446,02	1	Prainha	11370
2	Itaituba	9654,29	2	Almeirim	2335,64
3	Novo Progresso	6046,19	3	Monte Alegre	2239,69
4	São Félix do Xingu	1169,41	4	Altamira	1217,03
5	Trairão	1028,47	5	Trairão	1132,39
6	Jacareacanga	675,32	6	São Félix do Xingu	895,39
7	Cumaru do Norte	640,04	7	Água Azul do Norte	872,16
8	Rio Maria	217,31	8	Itaituba	731,78
9	Prainha	195,82	9	Novo Progresso	540,03
10	Santana do Araguaia	168,85	10	Medicilândia	393,23
11	Pau D'Arco	160,02	11	Paragominas	368,2
12	Paragominas	153,85	12	Santana do Araguaia	367,3
13	Tomé-Açu	136,52	13	Uruará	291,57
14	Goianésia do Pará	113,56	14	Portel	287,43
15	Anapu	105,99	15	Placas	194,77
16	Placas	100,15	16	Rurópolis	148,86
17	Mojuí dos Campos	22,82	17	Óbidos	93,25
	Total	35034,63	18	Marabá	61,49
			19	Belterra	61,36
			20	Cumaru do Norte	51,15
			21	Baião	50,81
			22	Pacajá	46,04
			23	Faro	40,93
			24	Dom Eliseu	40,01
			25	Novo Repartimento	16,74
			26	Oriximiná	14,93
			27	Tailândia	13,75
			28	Bom Jesus do Tocantins	8,78
				Total	23884,71
Posição	2015	Área embargada	Posição	2016	Área embargada
1	Altamira	29507,43	1	Altamira	37872,34
2	São Félix do Xingu	6227,03	2	São Félix do Xingu	15427,76
3	Prainha	1924,28	3	Novo Progresso	10868,74
4	Novo Progresso	1667,85	4	Itaituba	1214,07
5	Senador José Porfírio	403,67	5	Prainha	190,37
6	Goianésia do Pará	172,79	6	Almeirim	68,91
7	Almeirim	139,81	7	Goianésia do Pará	50,9
8	Itaituba	14,76	8	Monte Alegre	19,18
	Total	40057,62		Total	65712,27

Posição	2017	Área embargada	Posição	2018	Área embargada
1	Altamira	2322,83	1	Altamira	13437,35
2	Almeirim	1220,74	2	São Félix do Xingu	8839,16
3	Goianésia do Pará	688,18	3	Novo Progresso	2339,13
4	Medicilândia	659,06	4	Jacareacanga	1433,46
5	Jacareacanga	476,04	5	Itaituba	1100,09
6	Acará	362,37	6	Almeirim	1022,09
7	Placas	316,78	7	Goianésia do Pará	788,42
8	Novo Progresso	281,59	8	Dom Eliseu	417,15
9	Dom Eliseu	245,74	9	Anapu	287,55
10	Alenquer	226,99	10	Senador José Porfírio	260,81
11	Água Azul do Norte	199,6	11	Rondon do Pará	234,19
12	Marabá	199,27	12	Trairão	225,22
13	Ipixuna do Pará	189,71	13	Tailândia	184,81
14	Mojuí dos Campos	172,37	14	Cumarú do Norte	182,54
15	Anapu	128,64	15	Piçarra	169,68
16	Brasil Novo	109,68	16	Placas	140,62
17	Piçarra	96,98	17	Alenquer	90,15
18	Prainha	71,75	18	Baião	84,08
19	Cachoeira do Piriá	56,7	19	Vitória do Xingu	71,11
20	Monte Alegre	54,61	20	Ipixuna do Pará	47,35
21	Uruará	23,69	21	Aveiro	31,16
22	Belterra	22,11	22	Marabá	30,97
23	Ulianópolis	21,61	23	Novo Repartimento	30,64
24	Aurora do Pará	10,02	24	Portel	20
25	Marapanim	5,14	25	Marapanim	18,78
	Total	8162,2	26	Ourilândia do Norte	7,45
			27	Prainha	6,21
			28	Pacajá	4,13
			29	Paragominas	3,76
			30	Brasil Novo	2,85
			31	Belterra	1,96
			32	Breu Branco	1,79
			33	Óbidos	1,42
				Total	31516,08
Posição	2019	Área embargada			
1	Altamira	8924,79			
2	São Félix do Xingu	1072,77			
3	Novo Progresso	256,79			
4	Almeirim	224,28			
5	Paragominas	111,14			
6	Redenção	51,32			
	Total	10641,09			

Fonte: Autores.

Gráfico 1. Número em hectares de áreas embargadas na LDI do estado do Pará de 2009 até 2019.



Fonte: Autores.

Somando-se o número em hectares de áreas embargadas em 11 anos temos que o município de Altamira fica em primeiro lugar com 147.014,0 ha em áreas embargadas, seguida por São Félix do Xingú com 100.000 ha a menos que Altamira. Altamira realmente é um município que foi bastante explorado em termos de desmatamento seguida dos municípios limítrofes a ele.

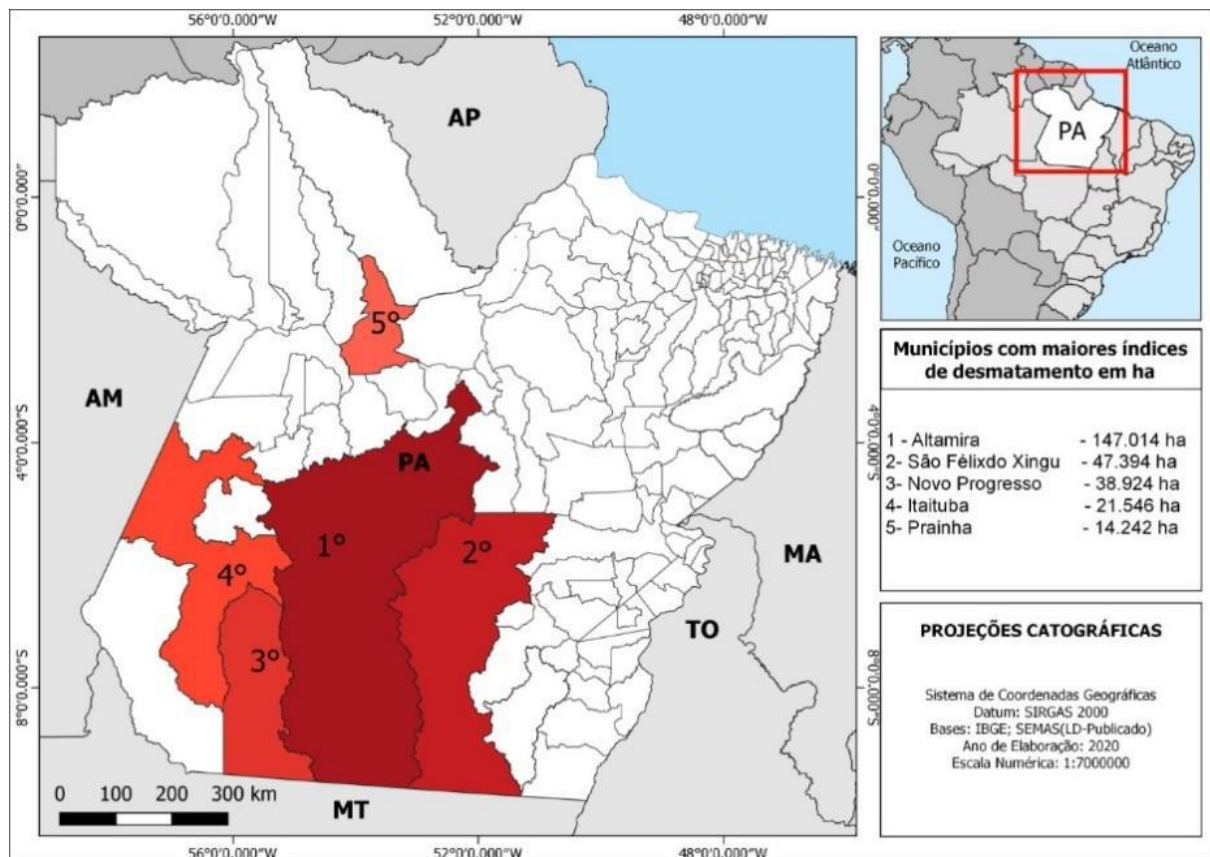
Tabela 3. Áreas desmatadas em hectare por município no Estado do Pará, somatório do período de 11 anos.

Ordem	Município	Área ha	Ordem	Município	Área ha
1	Altamira	147014,4	34	Alenquer	317,14
2	São Félix do Xingu	47393,8	35	Uruará	315,26
3	Novo Progresso	38924,3	36	Tailandia	304,1
4	Itaituba	21545,6	37	Redenção	292,58
5	Prainha	14241,6	38	Pau D'Arco	274,48
6	Jacareacanga	5367,7	39	Tomé-Açu	267,39
7	Almeirim	5113,3	40	Piçarra	266,66
8	Cumaru do Norte	4491,91	41	Cachoeira do Piriá	234,77
9	Dom Eliseu	3262,02	42	Cametá	223,66
10	Ulianópolis	2878,89	43	Rio Maria	217,31
11	Trairão	2781,39	44	Mojuí dos Campos	195,19
12	Monte Alegre	2471,41	45	Bagre	175,78
13	Goianésia do Pará	1890,49	46	Rurópolis	170,48
14	Moju	1202,12	47	Juruti	149,72
15	Medicilândia	1154,43	48	Baião	134,89
16	Marabá	1105,3	49	Brasil Novo	112,53
17	Paragominas	1102,83	50	Viseu	106,27
18	Água Azul do Norte	1071,76	51	Conceição do Araguaia	105,93
19	Portel	1050,52	52	Igarapé-Miri	104,62
20	Placas	1034,57	53	Nova Esperança do Piriá	104
21	Novo Repartimento	893,25	54	Óbidos	94,67
22	Itupiranga	749,04	55	Belterra	85,43
23	Anapu	745,24	56	Vitória do Xingu	71,11
24	Senador José Porfírio	692,71	57	Curuá	49,48
25	Bannach	668,49	58	Faro	40,93
26	Pacajá	645,59	59	Aveiro	31,16
27	Santana do Araguaia	637,87	60	Marapanim	23,92
28	Ipixuna do Pará	622,84	61	Oriximiná	14,93
29	Oeiras do Pará	596,69	62	Aurora do Pará	10,02
30	Eldorado dos Carajás	527,28	63	Bom Jesus do Tocantins	8,78
31	Santa Maria das Barreiras	479,66	64	Ourilândia do Norte	7,45
32	Rondon do Pará	452,69	65	Breu Branco	1,79
33	Acará	362,37			

Fonte: Autores.

O município de Prainha não faz limite com o de Altamira, porém na lista dos municípios com maior área em hectares ele ocupa o quinto lugar na LDI (Figura 2).

Figura 2. Mapa com os cinco municípios com maior área em desmatamento no estado do Pará.

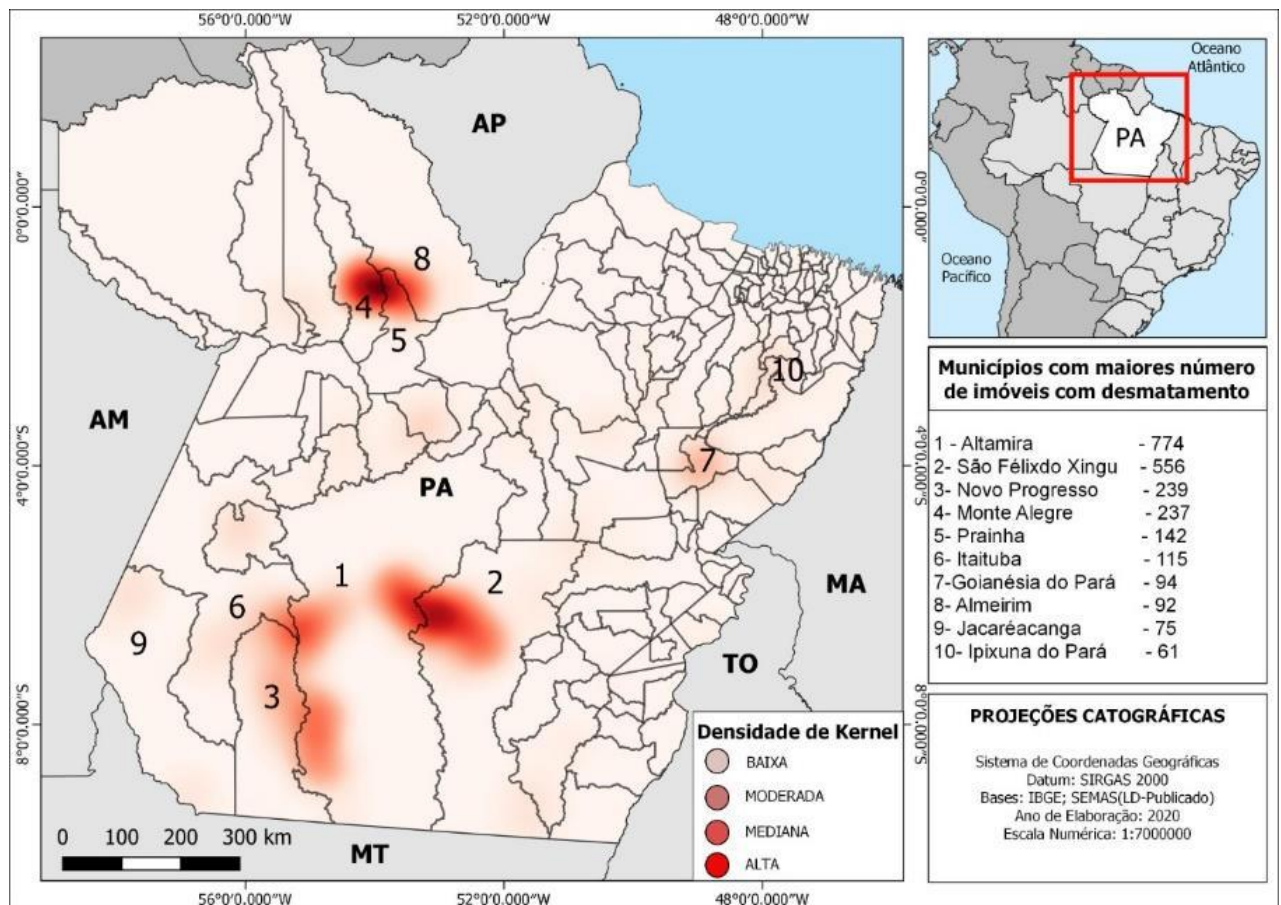


Fonte: Autores.

Quanto a concentração de imóveis embargados por desmatamento no estado do Pará A Figura 3 nos mostra que a maior concentração de imóveis rurais com desmatamento localiza-se nos municípios de Altamira, São Félix do Xingu, Novo Progresso, Monte Alegre, Prainha, Itaituba, Goianésia do Pará, Almeirim, Jacareacanga e Ipixuna do Pará respectivamente.

Observe que quanto a concentração em número de imóveis apareceram mais dois municípios vizinhos ao município de prainha mostrando que naquela região há uma grande problemática a ser estudada quanto ao desmatamento ilegal. Seria importante que nessas áreas que possuem um grande número de imóveis e áreas desmatadas pudessem servir como base, ou ter uma melhor infra-estrutura para o apoio aos fiscais de meio ambiente como centros fixos de fiscalização tanto federal como estadual.

Figura 3. Áreas com maior número de imóveis embargados pelo desmatamento no estado do Pará.



Fonte: Autores.

No município de Altamira 147.014,4 hectares foram desmatados nesses 11 anos de observação. É o município que se destacou em 9 dos 11 anos de monitoramento. A agricultura do arroz, cacau, feijão, milho, pimenta-do-reino, a extração de borracha, castanha-do-pará e a pecuária são as principais atividades econômicas do município. Historicamente os conflitos que marcam a ocupação da Amazônia com garimpeiros, índios, agricultores e ribeirinhos foram nesse município.

No município de São Félix do Xingú 47.393,81 hectares foram desmatados nesses 11 anos de observação. O segundo município em área desmatada possui o maior rebanho bovino do Brasil, sua produção agrícola é centrada nas lavouras permanentes de banana e cacau, além das lavouras temporárias de milho, feijão e mandioca. Industrialmente existe a mineração industrial, com a extração de cassiterita, níquel e cobalto. Tendo também a mineração artesanal ou garimpo de extração de ouro, geralmente existindo de maneira irregular, visto que os órgãos reguladores consideram a atividade um crime ambiental.

No município de Novo Progresso 38924,31 hectares foram desmatados nesses 11 anos de observação. O terceiro município em termos de área desmatada possui, 4.125 Propriedades rurais, 12.047 hectares de área ocupada com culturas agrícolas, 1.800 hectares de área ocupada com plantio de arroz, 350 hectares de área ocupada com plantio de feijão, 120 hectares de área ocupada com plantio de café, 9.777 hectares de área ocupada com outros tipos de plantio, 400.000 hectares de área ocupada com pastagem, 3.500.000 Cabeças de gado, 3.405 Cabeças de ovinos e caprinos., sua principal atividade econômica é a indústria madeireira, existindo também atividades de garimpo, pecuária de corte e agrícola. Uma das atividades econômicas de crescimento recente é a mineração em escala industrial com a vinda de multinacionais, seu subsolo é rico em ouro, chumbo e granito. A cidade tem um comércio forte devido à atividade florestal, principalmente da exportação de

produtos manufaturados de madeiras de lei. A cidade abriga pelo menos 35 grandes empresas ligadas ao setor madeireiro, além de outras 20 de pequeno porte. Outras empresas que estão desenvolvendo no comércio são as grandes empresas nacionais de móveis e calçados, tornando-se referência na região. Assim como a estrutura de serviços públicos.

No município de Itaituba 21545,59 hectares foram desmatados nesses 11 anos de observação. O quarto município destaca-se economicamente pelo seu setor industrial, mineração e o agropecuário. Na indústria destaca-se a produção de produtos baseados no calcário, matéria-prima abundante no subsolo do município, assim como a produção de cimento. No setor de mineração, destacam-se as atividades de exploração de ouro no Vale do Tapajós. No setor agropecuário as atividades de agricultura familiar e a pecuária de pequeno porte tem destaque. Em meados da década de 1980 e início da década de 1990 sua economia foi fortemente baseada na extração do ouro no Vale do Tapajós, maior região aurífera do oeste paraense. Nesse período, estima-se que tenham sido exploradas da região mais de 500 toneladas de ouro. No entanto, observou também um crescimento desorganizado da cidade, com um significativo aumento da pobreza em áreas periféricas, bem como uma grande degradação ambiental causada pelo mercúrio. Com a decadência da exploração do ouro, no início da década de 90, a cidade começou a ver surgir empreendimento ligados ao setor agropecuário e madeireiro.

No município de Prainha 14241,57 hectares foram desmatados nesses 11 anos de observação. O quinto município da lista tem a economia girando em torno da agropecuária, agricultura e indústrias madeireiras.

4. Conclusão

Quanto ao número de hectares desmatado por município os municípios de Altamira, São Felix do Xingú, Novo Progresso, Itaituba e Prainha respectivamente, lideram a lista em área desmatada no período de 2009 a 2019.

A maior concentração de imóveis rurais com desmatamento localiza-se nos municípios de Altamira, São Félix do Xingu, Novo Progresso, Monte Alegre, Prainha, Itaituba, Goianésia do Pará, Almeirim, Jacareacanga e Ipixuna do Pará respectivamente. Mostrando que esses municípios são os que mais precisam de fiscalização devido ao grande número de áreas desmatadas e a frequência nas mesmas. Seria importante que nessas áreas pudessem ter uma melhor infra-estrutura ou uma base de apoio aos fiscais de meio ambiente como centros fixos de fiscalização tanto federal como estadual.

A LDI não possui um número fixo de municípios por ano e nem municípios fixos para os embargos, e nem o ano que possui uma maior área em hectares desmatada tem o maior número de municípios. O Número de áreas embargadas dependem do número de operações de fiscalização demandadas por ano no estado do Pará.

Referências

- Abreu, A. A. (2020). Programa De Integração Nacional (PIN), in Cardoso, F. *Amazônia*. Temático. <http://www.fgv.br/cpdoc/acervo/dicionarios/verbete-tematico/programa-de-integracao-nacional-pin>.
- Andrade, J. B., Carvalho, A. O., Rego, C. A. R. M., Dias, C. W. S., Chagas, L. C., Rocha, S. F., Marinho, T. R. S., & Brito, D. R. B. (2013). Distribuição espacial e temporal da cobertura vegetal e uso do solo do município de Anapurus – Ma. In: *Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto*, 16. (SBSR), 2013, Foz do Iguaçu. Anais. São José dos Campos: INPE. p. 7376-7381. DVD, Internet. ISBN 978-85-17-00066-9 (Internet), 978-85-17-00065-2 (DVD).
- Benjamin, H. (2015). Responsabilidade Civil Ambiental, Princípio do Poluidor-Pagador, Princípio da Reparação Integral, Princípio da Melhoria da Qualidade Ambiental e Princípio in Dubio pro Natura. *Revista Do Superior Tribunal De Justiça. RSTJ*, a. 27, (239): 23-424, julho/setembro.
- Calegari, L., Martins, S. V., Gleriani, J. M., Silva, E., & Busato, L. C. (2010). Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, 34(5), 871-880.
- Câmara, G., & Davis, C. (2021). *Fundamentos de Geoprocessamento. Introdução à Ciência da Geoinformação*. Editado e organizado por Gilberto Câmara, Clodoveu Davis e Antônio Miguel Vieira Monteiro. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>. Livro digital.
- Catry, F. X., Silva, J. S., & Fernandes, P. (2010). Efeitos do fogo na vegetação. *Ecologia do fogo e gestão de áreas ardidias*, p. 49-86.
- Chazdon, R. L. (2016). *Renascimento de florestas: Regeneração na era do desmatamento*. Oficina de Textos: São Paulo. 432 p.
- Francisco, W. C. (2020). "O processo de ocupação da Amazônia". Brasil Escola. <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/o-processo-ocupacao-amazonia.htm>.

Homma, A. K. O., Carvalho, R. De A., Ferreira, C. A. P., & Nascimento Júnior, J. De D. B. (2000). *A destruição de recursos naturais: o caso da castanha-do-pará no sudeste paraense*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 74p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 32). <https://core.ac.uk/download/pdf/15442599.pdf>

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (2020). *A taxa consolidada de desmatamento por corte raso para os nove estados da Amazônia Legal (AC, AM, AP, MA, MT, PA, RO, RR e TO) em 2019 é de 10.129 km²*.

Nepstad, D. C., Carvalho, G., Barros, A. C., Alencar, A., Capobianco, J. P., Bishop, B., Lefebvre, P., Silva Jr., U. L., & Prins, E. (2001). Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. *Forest Ecology and Management*, 154(3), 395-407.

Pará. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS. (2020). *LDI- Lista De Desmatamento Ilegal*. <https://monitoramento.semas.pa.gov.br/ldi/>.

Pereira, J. M. (1997). *O processo de ocupação e desenvolvimento da Amazônia*. Brasília a. 34 n. 134 abr./jun. <https://core.ac.uk/download/pdf/33529131.pdf>

Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J., & Hirota, M. M. (2009). The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1141 – 1153.

Rodrigues, H. C. T., Oliveira, I. L., Alves, B. E. S., Pacheco, E. S. G., Martins, R. K. V., Carneiro, F. S., Santos, A. M. A., Castro, C. V. B., Amorim, M. B., & Pinheiro, K. A. O. (2021). A conjuntura dos conflitos ambientais no Estado do Pará. *Research, Society And Development*, v. 10, p. e254101218612.

Sánchez, L. (2006). *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*: Oficina de Textos.

Silva, S. S., Fearnside, P. M., Graça, P. M. L. A., Brown, I. F., Alencar, A., & Melo, A. W. F. (2018). Dynamics of forest fires in the southwestern Amazon. *Forest Ecology and Management*, v. 424, p. 312-322.

Simineral. (2018). Sindicato das Indústrias Mineraias do Estado do Pará. <https://simineral.org.br/>

Sousa, R. G. (2013). *Avaliação do modelo de monitoramento ambiental no Estado do Pará: estudo de caso da SEMA/PA*. Rodolfo Gadelha de Sousa, Orientador, Claudio Szlafsztein. 84 f.: il., Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém.

Oliveira, U. C., & Oliveira, P. S. (2017). Mapas de Kernel como Subsídio à Gestão Ambiental: Análise dos Focos de Calor na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, Ceará, nos Anos 2010 a 2015. *Espaço Aberto*, PPGG - UFRJ, Rio de Janeiro, 7(1), 87-99.

Viana, V. M., & Pinheiro, L. A. F. V. (1998). Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF* 12(32), 25-42, dez. <https://www.ipef.br/publicacoes/tecnica/nr32/cap03.pdf>.

Viapiana, J. (2017). *Comparação entre estratos regenerantes de florestas primárias e secundárias: uma avaliação da restauração passiva no Oeste do Paraná*. 74f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Wanderley, L. J. (2019). Corrida Do Ouro, Garimpo E Fronteira Mineral Na Amazônia, *Revista Sapiência*, 8(2), 113-13. <https://www.ufjf.br/poemas/files/2015/08/Wanderley-2019-Corrida-do-ouro.pdf>.