

# Análise das características estruturais e ocupação do solo do município de Canaã dos Carajás – Pará - Brasil

## *Analysis of structural characteristics and soil occupancy of the municipality of Canaã dos Carajás – Pará - Brazil*

Ana Larissa Pinto da Silva<sup>1</sup>

João Francisco Costa Carneiro Junior<sup>2</sup>

Jamer Andrade da Costa<sup>3</sup>

### RESUMO

O processo histórico da Amazônia teve seu início no século XIX, com a economia da borracha, sendo, posteriormente, substituído esse processo, a partir de incentivos do Governo para obter a posse e propriedade da região em destaque. Essa região apresenta um grande valor em biodiversidade (animal e vegetal), além de também da presença de minérios. Uma parcela de municípios dentro do Estado do Pará tem se desenvolvido com o incentivo de empresas minerais, o que pôde ser observado no município de Canaã dos Carajás. O trabalho teve como objetivo analisar a dinâmica do uso e cobertura do solo do município de Canaã dos Carajás – PA, com o intuito de classificar a região de acordo com as atividades que foram desempenhadas e vincular as características de infraestrutura (água, esgoto e energia) à demanda populacional. Foi utilizado como método o geoprocessamento de imagens a partir de dados do projeto TerraClass e para comparativo o uso de informações oficiais. Como resultado, foi possível notar que as características do município são vinculadas principalmente ao seu processo histórico de ocupação de caráter exploratório, sendo assim, a população obteve um crescimento muito significativo nos anos de 2000 até 2014 e uma modificação de município rural para área urbana, essa se desenvolveu em cinco vezes no período de 2004 a 2014. Em relação ao uso e cobertura do solo, existiu uma modificação na atividade desempenhada às áreas de pastagens, foram reduzidas as áreas de vegetação secundária e a inserção de uma nova classe de reflorestamento.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento territorial. Uso e cobertura do solo. Crescimento populacional. Mineração.

### ABSTRACT

The historical process of the Amazon began in the nineteenth century with the rubber economy, and this process was later replaced by incentives from the Government to obtain possession and ownership of the region. This region presents a great value in biodiversity

---

1 Graduada em Engenharia Ambiental & Energias Renováveis, na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA; Mestra no curso de Ciência do Solo na Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC; E-mail: analarissaps@gmail.com

2 Graduado em Agronomia, na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA; Mestre no curso de Produção Vegetal na Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC; E-mail: jonjfl2@hotmail.com

3 Professor da Universidade Federal da Amazônia - UFRA, graduado em Geologia pela Universidade Federal do Pará - UFPA; Mestre em Engenharia Hídricos pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará (PPGEC/ITEC/UFPA); E-mail: jamer@terra.com.br

(animal and vegetal), as well as the presence of minerals. A portion of municipalities within the State of Pará has developed with the incentive of mineral companies, which could be observed in the municipality of Canaã dos Carajás. The objective of this work was to analyze the land use and land cover dynamics of the municipality of Canaã dos Carajás - PA, with the purpose of classifying the region according to the activities that were performed and linking the infrastructure characteristics (water, sewage and energy) the population demand. It was used as a method the geoprocessing of images from TerraClass project data and to compare the use of official information. As a result, it was possible to notice that the characteristics of the municipality are mainly related to its historical exploration process, and thus, the population obtained a very significant growth in the years 2000 to 2014 and a modification of rural municipality to urban area, this was developed five times in the period from 2004 to 2014. In analysis to the use and land cover there was a change in the activity performed the pasture areas were reduced to areas of secondary vegetation and the insertion of a new class of reforestation.

**Keywords:** Territorial development. Land use and coverage. Population growth. Mining.

## Introdução

No final do século XX, o Brasil passou por processos e incentivos à ocupação, esses processos foram estimulados mediante políticas públicas do Governo Federal para controle e poder das regiões. Partiram principalmente de incentivos fiscais a empresas, melhorias em infraestruturas de estradas, energia e cidades (OLIVEIRA, 2008).

O processo histórico de ocupação da Amazônia teve seu início no século XIX com a economia da borracha, nesse período, foram surgindo pequenas aglomerações e núcleos urbanos às margens dos rios o que facilitaria o processo de circulação fluvial, porém, com o implemento dessa economia o crescimento de pessoas nas regiões foi intensificado, incentivando a ocupação de áreas mais afastadas dos rios, conhecidas como de terra firme (BECKER, 2001).

A mineração na região amazônica teve seu início no século XVII, com a lavra artesanal do ouro, principalmente nas regiões do Pará, Maranhão, Amapá e também de Diamante em Roraima, porém, a partir de 1965, a busca mais avançada e técnica por minerais metálicos e não metálicos (ferro, bauxita e caulim), para a exportação ao mercado externo, foi desempenhada por grandes empresas mineradoras (TEIXEIRA, 2006).

O estado do Pará apresenta uma grande extensão territorial e, por esse motivo, ainda hoje possui grandes áreas que não obtiveram o seu desenvolvimento, essa característica pode ser observada pela sua forma de povoamento, em que as margens dos rios foram os primeiros locais a serem habitados, influenciado diretamente pela sua localização estratégica sendo somente no período posterior o avanço para as áreas de terra firme, esse processo foi reconhecido como sistema rio-várzea-floresta. A importância de se caracterizar essas áreas é principalmente pelo seu vasto valor agregado em biodiversidade, com espécies animais, vegetais, e além desses fatores, existe ainda a presença de minérios no interior do estado, incentivando fortemente a atividade mineira (SANTOS, 2011).

A região sudeste do estado é um exemplo, por atualmente apresentar um complexo mineiro montado por diversos grupos, dentre eles, o mais significativo a Companhia Vale do Rio Doce

(atual VALE), que começou a desempenhar suas funções no final do século XX, na região da Serra dos Carajás, com o minério de Ferro (TEIXEIRA, 2006).

Em função dessa alta demanda, atualmente, na cidade vem surgindo uma quantidade numerosa de loteamentos aos arredores do núcleo urbano inicial o que contribui para um crescimento desordenado, logo a necessidade de se tomarem medidas para diagnosticarem e auxiliarem a aplicação de políticas públicas, solucionando problemas sociais e econômicos, como, a questão da infraestrutura.

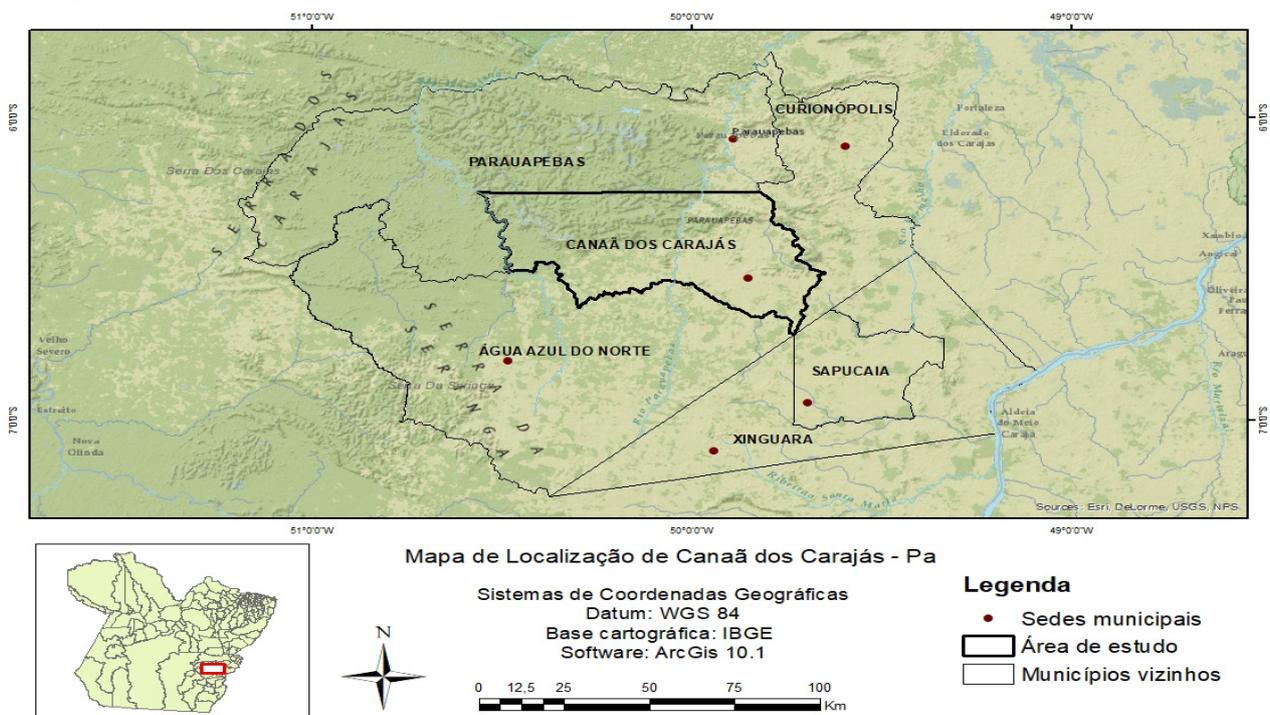
Nesse contexto, objetivou-se analisar a dinâmica do uso e cobertura do solo do município de Canaã dos Carajás – Pará - Brasil, com o intuito de classificar a região de acordo com as atividades que foram desempenhadas e vincular as características de infraestrutura (água, esgoto e energia) à demanda populacional. E para auxiliar na pesquisa, foi utilizada a ferramenta de geoprocessamento e sensoriamento remoto, a qual possui como característica a qualificação da área de estudo a partir da geração de imagens, facilitando na avaliação de limitações e potencialidades da região selecionada.

## Material e métodos

### Caracterização da área de estudo

O município de Canaã dos Carajás, situado nas coordenadas geográficas de Latitude: 6° 29' 51" Sul e Longitude: 49° 52' 42" Oeste, na mesorregião Sudeste, na microrregião de Parauapebas, estando localizado entre os municípios de Parauapebas, Curionópolis, Xinguara, Sapucaia e Água Azul do Norte, apresenta uma população estimada em 34.853 habitantes, os quais estão distribuídos por uma área territorial aproximada de 3.146,41 km<sup>2</sup> (IBGE, 2016) (Figura1).

**Figura 1 - Mapa de localização do município de Canaã dos Carajás - PA.**



Fonte: Autores.

O município de Canaã dos Carajás, está localizado em região de classificação climática Am, ou seja, clima tropical úmido de monção, com precipitação média mensal em torno de 300 mm, durante os meses de janeiro a março, e ocorrência de três meses por ano, com precipitações inferiores a 60mm – junho, julho e agosto. A precipitação média anual varia entre 1700 mm a 1800 mm na região de Canaã dos Carajás, enquanto a evaporação e evapotranspiração reais anuais são da ordem de 1500 mm e 1450 mm, respectivamente (CANAÃ DOS CARAJÁS, 2007).

A bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas, área de abrangência do presente estudo, configura-se como um dos territórios mais ricos do Brasil em recursos minerais, em virtude da grande diversidade geológica da região e de suas condições favoráveis à exploração. São identificados na região importantes jazidas com potencial para exploração de quase todo tipo de minerais, tais como: bauxita, cobre, caulim, manganês e ouro, além de minério de ferro.

A vegetação inicial predominante era a floresta equatorial densa, com o processo de ocupação, principalmente aquele da pecuária, grande parte da floresta nativa foi derrubada e transformada em pastagem, em desrespeito ao Código Florestal, ocorrendo a substituição da cobertura vegetal original no sudeste da Amazônia, de 1975 a 1995, incluindo espécies protegidas, como a castanheira-do-pará (CANAÃ DOS CARAJÁS, 2007).

O município de Canaã dos Carajás apresenta uma área territorial com a qual é buscada atualmente suprir o desenvolvimento de atividades mineiras na região, por esse motivo, o trabalho selecionou a região como área de estudo, buscando entender a dinâmica do uso e ocupação do solo e as características de infraestrutura do município.

## **Material**

Para a delimitação das áreas dos municípios de Canaã dos Carajás, foi utilizado o arquivo em formato digital shapefile obtido por meio da base cartográfica digital do Ministério do Meio Ambiente (MMA), escala 1:250.000. O estudo foi subsidiado pelos dados do Projeto TerraClass, com escala de mapeamento 1:100.000, referentes ao mapeamento dos anos de 2004 e 2014 (ALMEIDA et al., 2016; INPE, 2017). O processamento dos dados foi realizado com o auxílio do software ArcGis ArcMap 10.1. para classificação das classes de uso e cobertura do solo e também para a confecção dos mapas.

## **Método**

O projeto TerraClass realiza o mapeamento as seguintes classes temáticas: Agricultura Anual, Área Não Observada, Desflorestamento, Floresta, Hidrografia, Mosaico de Ocupações, Não floresta, Outros, Mineração, Pasto com Solo Exposto, Pasto Limpo, Pasto Sujo, Reflorestamento, Regeneração com pasto, Urbano e Vegetação Secundária, sendo que as classes Floresta, Desmatamento, Hidrografia e Não floresta foram compiladas diretamente do banco de dados do PRODES (Coordenação-Geral de Observação da Terra) (ALMEIDA et al., 2016).

A partir dos mapeamentos referentes ao município selecionado foram realizadas as quantificações de área de cada classe mapeada e a análise da dinâmica da cobertura e do uso da terra nos anos de estudo, que são de 2004 a 2014. Para tal, consideramos as classes Desflorestamento, Floresta, Hidrografia, Mineração, Não floresta, Áreas urbanas, Área não observada, Outros e Vegetação Secundária cujas áreas foram obtidas diretamente do mapeamento. As classes Pasto com solo exposto, Pasto limpo e Pasto sujo foram agrupadas em uma única classe aqui denominada

Pastagem. Buscou-se realizar uma comparação entre os mapeamentos, levando em consideração a dinâmica das áreas de cada classe de uso e cobertura da terra, no município de Canaã dos Carajás. A partir da obtenção dos mapas temáticos, foi realizado o balanço entre as alterações de uso e ocupações ocorridas entre 2004 e 2014, para verificar quais as classes perderam e quais as que ganharam área.

Foram analisadas juntamente com as imagens geradas o desenvolvimento em infraestrutura de água e esgoto, energia com o desenvolvimento populacional, avaliando o crescimento em território da sede municipal nos anos avaliados (2004 e 2014), além de considerar a área total do município e as atividades modificadores da paisagem.

## Resultados e discussão

De acordo com o processo de ocupação da região sudeste do Estado do Pará, foi possível observar que a primeira etapa de ocupação adotou como modelo econômico a pecuária e exploração madeireira, sendo incentivadas por políticas públicas na década de 1970, que tinham como característica determinar a posse e controle da Região Norte, solucionando problemas sociais advindos da Região Nordeste (BECKER, 2001).

Porém os incentivos financeiros foram reduzidos na época, provocando o retorno da população para as suas regiões e abandono das terras, que, posteriormente, foram ocupadas por imigrantes centro sulistas, que são caracterizados por apresentarem como principal atividade econômica a pecuária (ARBEX JÚNIOR, 2005).

Com esse processo ocorrendo na região sudeste do Estado e tendo o município de Canaã dos Carajás direta relação, principalmente, com a sua criação por meio de assentamentos agrícolas e sua emancipação do município de Parauapebas em 1994, a primeira imagem de 2004 (Figura 2), mostra como estava dividido o território do município de acordo o uso e a ocupação.

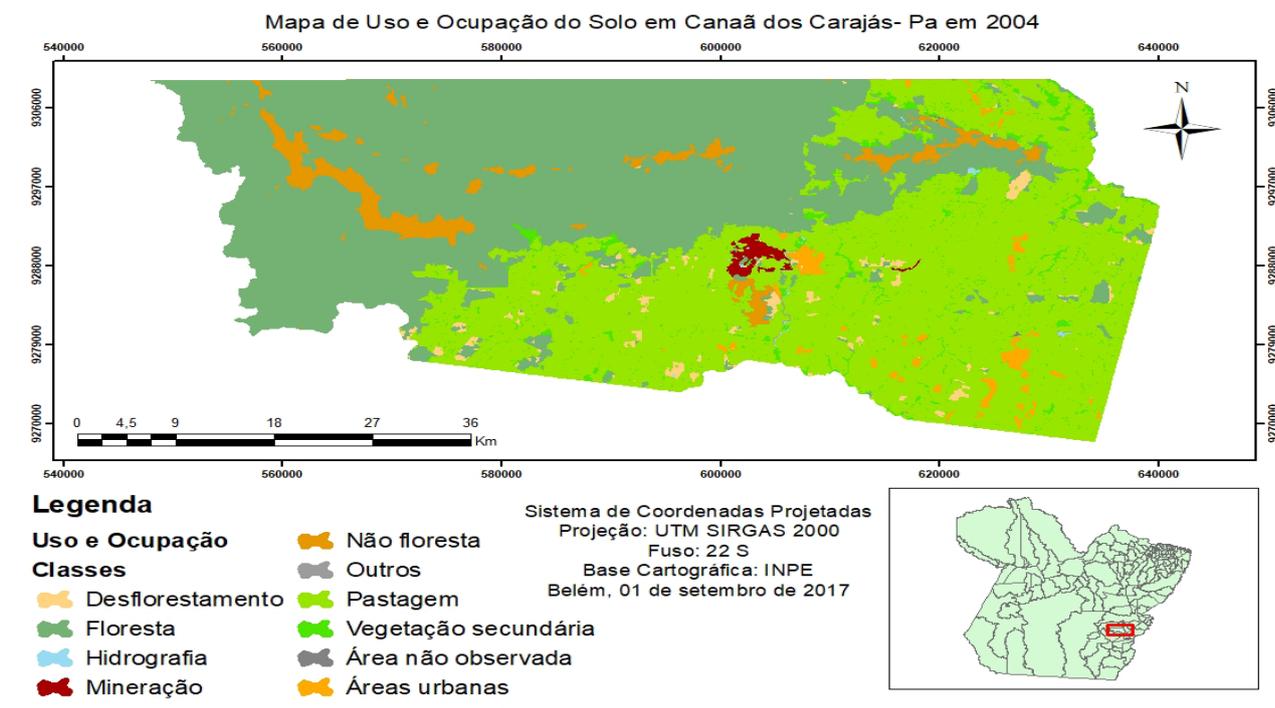
Observa-se que as principais classes da época é a Floresta Nacional de Carajás (Flona) – área inserida no município de estudo - que ocupa 47% da unidade territorial, sendo de área protegida. O restante está dividido em 43,68%, com a finalidade econômica de pastagem, caracterizada por grandes extensões de terra aos agricultores, somente essas duas classes totalizam 90,67%, sendo complementadas com área urbana, área não observada, não floresta que é caracterizado por áreas de depósito mineral, onde não ocorre crescimento de vegetação, hidrografia, atividade mineira, vegetação secundária e outros.

Apesar da grande atividade pecuarista de corte e leiteira na região, foi a mineração que deu um suporte a mais nas condições econômicas e sociais da área. Mudando o direcionamento econômico da região que em 2000 era da agricultura e pecuária, passando para a Industrialização principalmente da exploração mineral (CANAÃ DOS CARAJÁS, 2016).

Em 2004, entrava em funcionamento a mina do Sossego com a exploração do cobre e ouro em pequenas quantidades. Recebendo, em 2003, um forte ciclo de obras de infraestrutura urbana para atender à demanda populacional que crescia em virtude da mineração (RIBEIRO, 2014).

A partir da sua emancipação em 1994, Canaã dos Carajás obteve um crescimento populacional significativo, possível observar no primeiro recenseamento populacional efetuado pelo IBGE, em 2000, que contabilizou um total aproximado de 10.900 mil pessoas que se comparado a 2004, o momento de maior imigração populacional da época para a área urbana, com uma expectativa de 14 mil pessoas, foi um crescimento de aproximadamente 30%. Que em relação

**Figura 2 - Mapa de uso e ocupação do solo no município de Canaã dos Carajás – PA no ano de 2004.**



Fonte: Autores.

**Tabela 1 - Valores em área e porcentagem do uso e ocupação do solo no município de Canaã dos Carajás – PA no ano de 2004.**

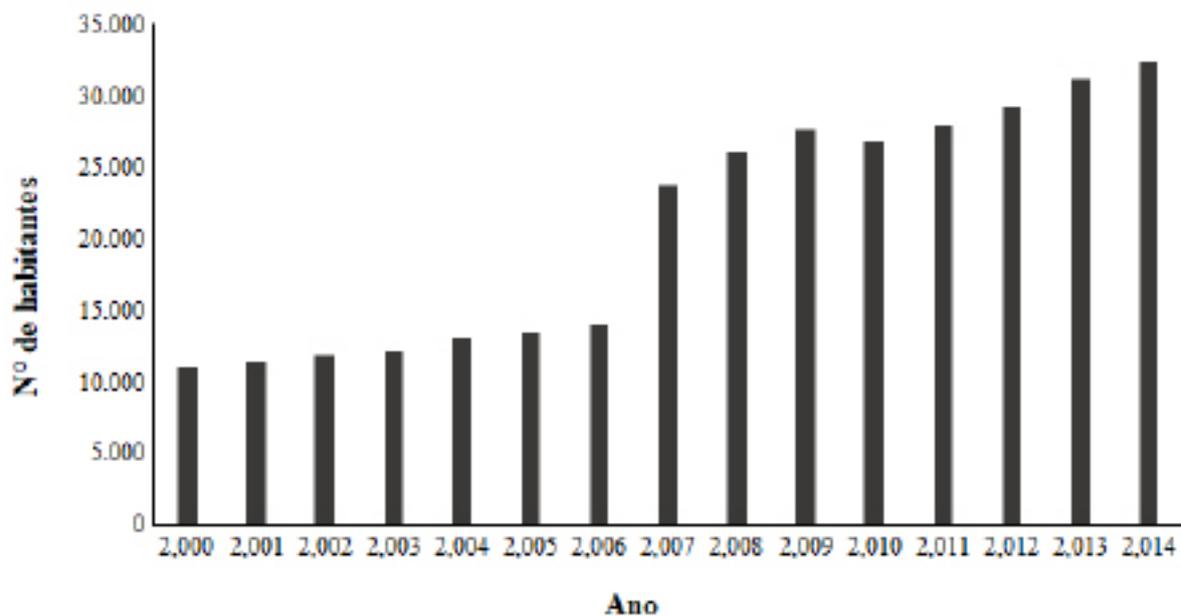
Classes	Área (Km <sup>2</sup> )	Porcentagem (%)
Área não observada	0,41	0,01
Áreas urbanas	32,31	1,16
Desflorestamento	33,59	1,21
Floresta	1312,35	47,09
Hidrografia	2,22	0,08
Mineração	13,36	0,48
Não floresta	104,41	3,75
Outros	0,87	0,03
Pastagem	1217,23	43,68
Vegetação secundária	70,24	2,52
<b>Total</b>	<b>2786,98</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Autores.

ao crescimento, a priori, de um município de pequeno porte é muito significativo. A população estava dividida no primeiro período em 65% de área rural e 35% em área urbana (CANAÃ DOS CARAJÁS, 2016), esse movimento foi sendo alterado com o passar dos anos.

O crescimento do município de Canaã dos Carajás pode ser observado a partir do grau de urbanização da região, onde a população estimada passou de 14 mil pessoas em 2004, para aproximadamente 32.400 mil em 2014 (IBGE, 2010). Ocorrendo um aumento em quase 2,5 vezes a estimativa anterior. Apresentando uma Densidade Demográfica de 16,79 Habitantes/Km<sup>2</sup>, em 2014.

### Gráfico 1 - Desenvolvimento populacional do município de Canaã dos Carajás – PA no período de 2000 a 2014.



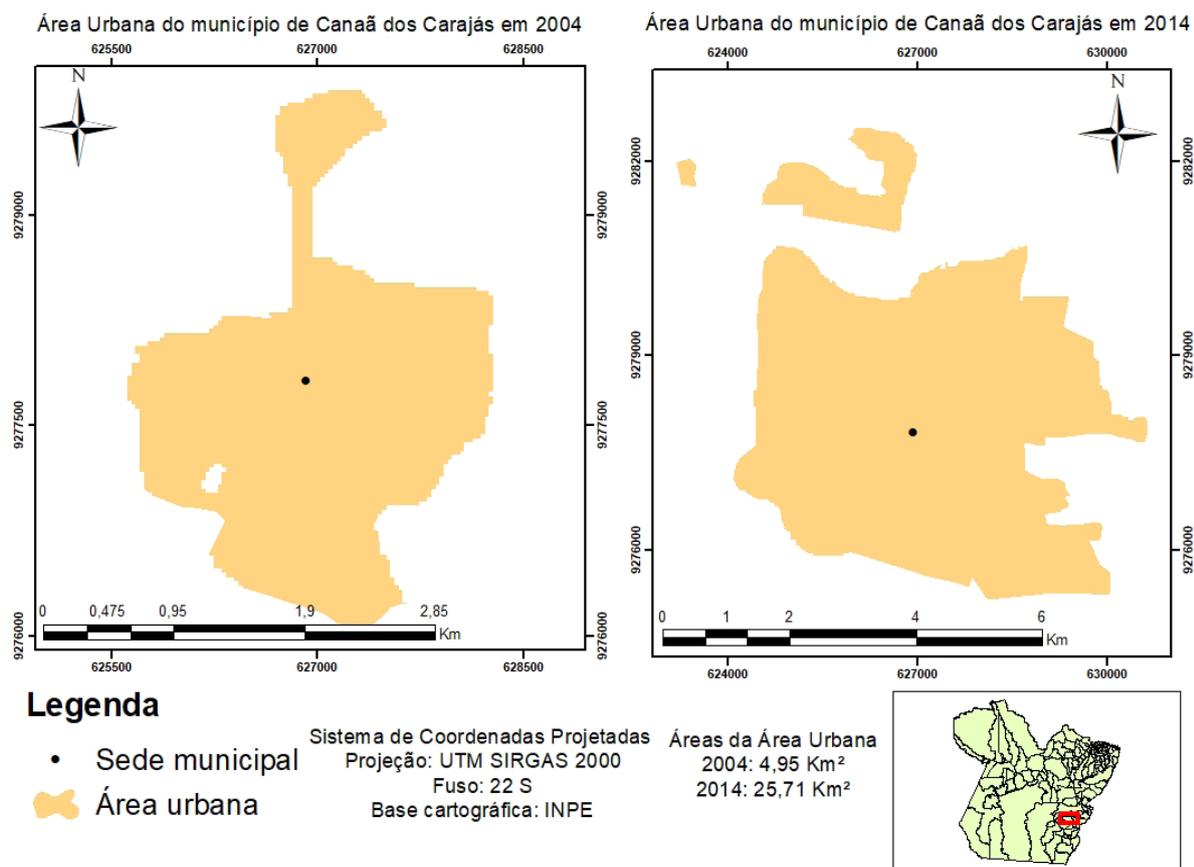
Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Com esse crescimento da população, foi possível observar que o território onde está localizado a sede do município (Figura 3), onde, em 2004 representava somente uma área de 4,95 Km<sup>2</sup>, passou em 2014 a ocupar uma área correspondente a 25,71 km<sup>2</sup>. O município apresentou um crescimento aproximado de seis vezes a primeira área analisada.

Esse crescimento está diretamente relacionado aos investimentos do novo empreendimento da mineração, o Projeto S11D que iniciou com os estudos em 2006, para avaliar o potencial da região na exploração do ferro. Incentivou a busca por mão-de-obra para as obras de infraestrutura do município e as obras propriamente ditas do projeto. Ocorrendo na região um crescimento em investimentos semelhante ao desempenhado na época da Mina do Sossego (VALE, 2014).

Com o desenvolvimento das atividades da mineração a divisão do uso e cobertura do solo sofreram algumas modificações, sendo diferente da divisão que pôde ser observada anteriormente, apresentando dentro das suas classes uma nova categoria, reflorestamento, que compõe uma área onde ocorre a compensação pela retirada de vegetação em outros locais, atribuídos pela Lei Federal nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC) juntamente com a área de Floresta (Flona) que é protegida pela mineradora a partir do auxílio de órgãos federais, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (ICMBio, 2000).

**Figura 3 - Mapa do crescimento do território da área urbana do município de Canaã dos Carajás - PA.**



Fonte: Autores.

As duas áreas (Floresta e Reflorestamento) compõe-se com Vegetação Secundária 55,08% da unidade territorial do município, sendo o restante dividido entre as outras classes: área não observada (0,35%), áreas urbanas e mosaico de ocupações (1,30%), desflorestamento (0,05%), mineração (1,38%), não floresta (3,75%), outros (0,05%) e pastagem (37,97%), que apresentou uma redução de aproximadamente 6% no ano de 2004, mostrando uma modificação na cobertura do solo da área de estudo (Tabela 2) (Figura 4).

O abastecimento de água no período dos assentamentos agrícolas, era a partir da utilização de poços artesianos, implantados pela GETAT. A medida que a população crescia, poços rasos foram sendo construídos pelos moradores, e tornaram a forma de captação de água mais difundida por todo o município. Após a sua emancipação, na área urbana, foram instaladas uma pequena rede de distribuição, representando um percentual baixo se comparado ao uso de poços e nascentes que detinha 94% do total de abastecimento (Quadro 1).

O sistema atual de abastecimento foi implementado com o auxílio da Vale, a partir da sua primeira obra de infraestrutura, em 2003, com a alocação do empreendimento da mina do Sossego. Essa primeira obra não atendeu a toda a população e também não levou consideração o crescimento futuro da região (VALE, 2014).

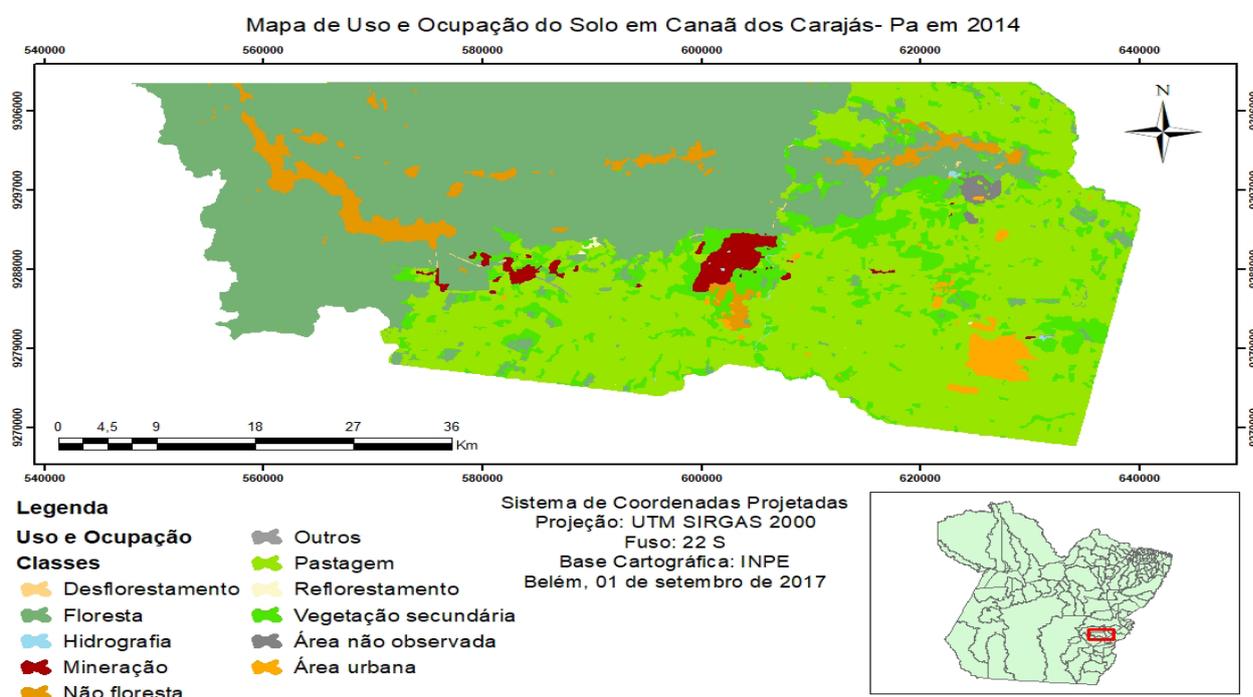
A adoção ao método de fornecimento de água a partir da rede geral foi muito baixa, principalmente, pela continuidade por parte da população de usos de poços o que além de não incentivar

**Tabela 2 - Valores de área e porcentagem do uso e ocupação do solo do município de Canaã dos Carajás – PA no ano de 2014.**

Classes	Área (Km <sup>2</sup> )	Porcentagem (%)
Área não observada	9,75	0,35
Áreas urbanas	36,29	1,30
Desflorestamento	1,33	0,05
Floresta	1273,82	45,71
Hidrografia	2,22	0,08
Mineração	38,35	1,38
Não floresta	104,41	3,75
Outros	1,46	0,05
Pastagem	1058,09	37,97
Reflorestamento	1,24	0,04
Vegetação secundária	260,01	9,33
<b>Total</b>	<b>2786,98</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Autores.

**Figura 4 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo no município de Canaã dos Carajás – PA no ano de 2014.**



Fonte: Autores.

ao incremento de obras em estrutura na cidade contribui para doenças, por caixas de esgotos estarem instaladas em áreas próximas aos poços (Quadro 2) (CANAÃ DOS CARAJÁS, 2007).

**Quadro 1 – Fornecimento de água no município de Canaã dos Carajás – PA no ano de 2000.**

Tipo de abastecimento	Domicílios	
	Absoluto	Porcentagem (%)
<b>Rede geral</b>	59	2,3
<b>Poço ou nascente</b>	2.372	94,1
<b>Outros</b>	90	3,6
<b>Total</b>	2.521	100,0

Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2000.

**Quadro 2 - Fornecimento de água no município de Canaã dos Carajás – PA no ano de 2005.**

Tipo de abastecimento	Imóveis ocupados	
	Absoluto	Porcentagem
<b>Rede geral</b>	23	1,1
<b>Poço</b>	1.968	96,2
<b>Outros</b>	29	1,4
<b>Não tem</b>	19	0,9
<b>Clandestino</b>	6	0,3
<b>Total</b>	2.045	100,0

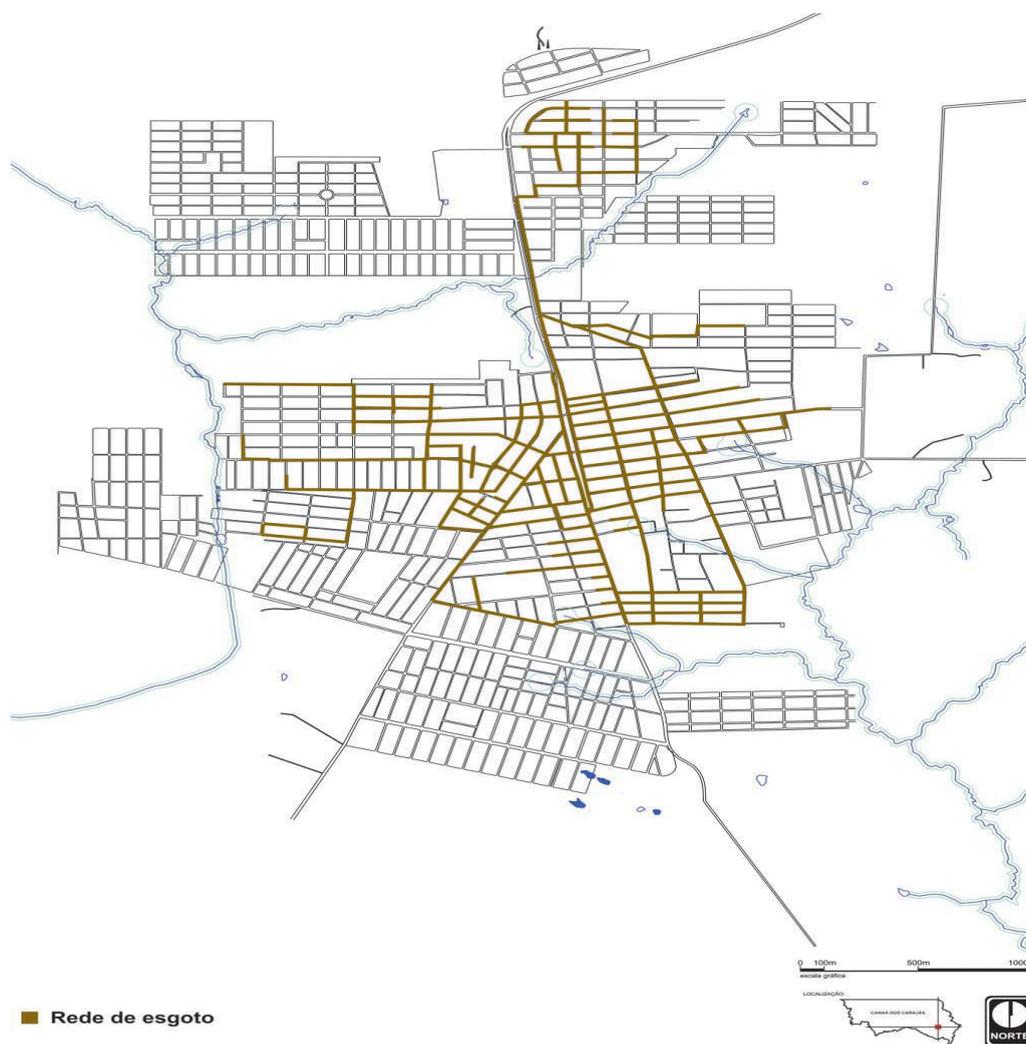
Fonte: Diagonal urbana, 2005.

Com relação ao sistema de esgoto, a área de estudo apresentou baixos índices de rede de coleta, sendo observado que essa situação foi determinada pela forma como se conduziram as divisões do solo da área urbana, sem respeito as legislações sobre a rede de infraestrutura, por parte dos loteadores e sem fiscalização do poder público (CANAÃ DOS CARAJÁS, 2007) (Figura 5).

Em 2000, o IBGE contabilizou que as formas mais comuns de esgotamento no município são: rede de esgoto tratado, fossa séptica, fossa negra, céu aberto e outras formas, sendo o modelo mais disseminado a fossa negra, com 61%, que corresponde ao depósito diretamente no terreno sem nenhum tipo de tratamento prévio, contribuindo para a contaminação do solo e água superficial.

Entretanto, em 2005, esse modelo de esgotamento foi substituído pela fossa séptica, 74,8%, caracterizada por uma cavidade de alvenaria que represa o esgoto para que seja consumido por bactérias, ainda assim a existências da outra modalidade é muito significativa, com 19%, céu aberto com 4,2%, outras formas com 0,5% e por último, rede de esgoto com 0,5%. É possível observar que mesmo após as construções de infraestrutura desenvolvidas pelo município com auxílio de subsídios da mineração não ocorre uma disseminação na área urbana do desenvolvimento por completo do tratamento de esgoto convencional.

**Figura 5 - Cobertura de esgoto no município de Canaã dos Carajás – PA no ano de 2006.**



Fonte: DIAGONAL URBANA, 2005; Levantamentos de campo PDP, 2006; SAAE, 2006.

Atualmente, o sistema de tratamento dos resíduos sólidos, é considerado como uma das etapas do tratamento urbano de água e esgoto, principalmente, por apresentar características que comprometam o meio ambiente e a saúde humana, além de também estabelecerem em conjunto de características que contribuam para o desenvolvimento social do local.

O município de Canaã dos Carajás, antes de 2004, não apresentava nenhum tipo de destinação adequada, sendo o mais comum enterrar o resíduo ou queimar, jogando em vias públicas ou em corpos d'água, o que corresponde a mais de 70% dos resíduos coletados no município (IBGE, 2016).

Somente a partir de 2004, que o município passou a desenvolver métodos de coleta, prioritariamente desempenhado por empresas terceirizadas, vinculadas à prefeitura municipal. Ainda não ocorre no município a disposição adequada dos resíduos, sendo ainda descartados em lixões, isso está relacionado principalmente por não apresentarem leis tão rígidas. Uma das soluções que poderiam ser desempenhadas é a atribuição de um consórcio com os municípios vizinhos e criação de um aterro sanitário.

Em 2005, após o controle da coleta por empresas terceirizadas, o município apresentou um aumento na coleta urbana, passando a cobrir uma região de aproximadamente 96% (DIAGONAL URBANA, 2005), que, como citado anteriormente, não é disposto corretamente.

O município de Canaã dos Carajás foi adquirindo o seu desenvolvimento de acordo com a consolidação da indústria mineradora na região, que passou a investir em infraestrutura, buscando atender à demanda populacional que se mobilizava para a região em busca de emprego, principalmente imigrantes da Região Nordeste, sobretudo do estado do Maranhão.

Com a ausência de qualificação profissional adequada para atender à atividade da mineração, outros setores da economia foram crescendo, sendo o de comércios e serviços de primeira e segunda ordem os mais significativos.

## **Conclusão**

O desenvolvimento do sudeste paraense deve-se ao seu investimento na década de 1970 em políticas públicas que incentivaram o desenvolvimento e crescimento da região, com o fomento de infraestrutura, abertura de estradas, usinas hidrelétricas, incentivos fiscais, atribuição de terras aos produtores para ocupação da região.

Com o estudo, foi possível notar o crescimento populacional nos anos de entre 2000 e 2014 o qual teve uma taxa de crescimento de aproximadamente 30%, com um aumento da densidade populacional de Hab./Km<sup>2</sup> de 3,45, em 2000 para 10,28 em 2014. Foi possível observar o desenvolvimento territorial da sede do município que passou de uma unidade de território de aproximadamente 4,65 Km<sup>2</sup> em 2004, para 25,71 Km<sup>2</sup> em 2014.

Foi observado também uma mudança nas características de uso e cobertura do solo, o qual, no ano de 2004, apresentava as classes: áreas urbanas, desflorestamento, floresta, hidrografia, mineração, não floresta, pastagem, vegetação secundária, áreas não observadas e outros, e em 2014 ocorreu a inserção da classe de reflorestamento, o qual foi observado pela vigência de leis mais rígidas no âmbito ambiental.

Além dessa inserção de classes, foi possível observar uma mudança nas áreas onde existem a presença de camadas de pastagem, com redução de 6%, se comparado aos anos de 2004 e 2014 e um aumento em 7% das áreas com vegetação secundária do município de Canaã dos Carajás.

Ocorrendo ainda mudanças no modo como a população faz uso de água, esgoto e resíduo, o primeiro método busca atualmente áreas aptas a disponibilidade hídrica para a implantação de uma maior rede de captação e distribuição de água, o segundo método aos poucos vai sendo substituído por sistemas de tratamento de esgoto convencional, substituindo as fossas e por último o tratamento de resíduos, que ainda não ocorre no município de Canaã dos Carajás, somente sendo praticado a coleta dos resíduos das vias urbanas.

É notado que o crescente desenvolvimento da região tem suas causas diretamente relacionadas ao seu processo histórico de ocupação, vinculado principalmente a hegemonia da economia mineira que atrai um alto contingente populacional para a região, provocando mudanças nas características da região.

Pode-se inferir que a ferramenta de geoprocessamento e sensoriamento remoto facilita no processo de análise de uso e ocupação do solo, tornando-se um instrumento para tomada de decisões municipal a partir do seu baixo custo e facilidade no processo na avaliação de limitações e potencialidades, o que não retira a necessidade de outras ferramentas para validação e possíveis acréscimos de informações.

## **Agradecimentos**

Agradecimentos à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), à Prefeitura Municipal de Canaã do Carajás – PA e à empresa Terra Meio Ambiente a contribuição com as informações e suporte técnico fornecido nesse estudo.

## Referências

ALMEIDA, C. A.; COUTINHO, A. C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; ADAMI, M.; ENTURIERI, 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. **Acta Amazonica**, v.46, p.291 - 302, 2016.

ARBEX JÚNIOR, José. Terra sem povo, crime sem castigo. In: TORRES, Maurício (Org.) **Amazônia revelada: os descaminhos ao longo da BR**. Brasília: CNPQ, 2005, p. 21-66.

BECKER, B. K. Modelos e cenários para a Amazônia: o papel da ciência. In: **Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?** 2001, p. 135 - 159.

CANAÃ DOS CARAJÁS. **Diagnóstico Socioeconômico do Município de Canaã dos Carajás, Estado do Pará**. Prefeitura municipal de Canaã dos Carajás, 2016.

CANAÃ DOS CARAJÁS. **Plano diretor participativo de Canaã dos Carajás: metodologia e diagnóstico**, v. 1. Diagonal Urbana Consultoria. São Paulo, maio de 2007.

DIAGONAL URBANA CONSULTORIA. Diagnóstico econômico e social de Canaã dos Carajás: 2005. São Paulo, 2005a. 11 v. 1 CD-ROM.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150215>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150215>>. Acesso em: 26 jul. 2017.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2000. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <[http://www.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/dados\\_terraclass.php](http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php)>. Acesso em: 25 ago. 2017.

OLIVEIRA, C. P. **Políticas de Estado e o grande capital na Amazônia: o caso da mineração no Pará**. 65 f. Monografia- Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

RIBEIRO, I. C.; PEREIRA, J. D. S. et al. **Análise da dinâmica da estrutura produtiva do município de Canaã dos Carajás – Pará, Amazônia-Brasil**. [Observatório de la Economía Latinoamericana](#), 2014.

SANTOS, Dalva M Vasconcelos dos. **Grande mineração e desenvolvimento de comunidades: uma leitura a partir de Canaã dos Carajás, Pará**. Dissertação de Mestrado, UNAMA, Belém, 2011.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE CANAÃ DOS CARAJÁS (SAAE). **Sistema de água, esgoto e drenagem**. Canaã dos Carajás, 2006.

TEIXEIRA, João Batista Guimarães. **Carajás: Geologia e Ocupação humana**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2006.

VALE, 2014. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/pt/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 25 de julho de 2017.