

Mesa 7

O Georreferenciamento do Sistema de Produção de Resíduos Madeireiros em Municípios da Região Norte de Mato Grosso para Fins Energéticos no Período de 2007 A 2010.

Jéssica Andressa Zílio – UNEMAT – jessi.zilio@hotmail.com

Thais Rosalino – UNEMAT – thais.rosa.lino@hotmail.com

Wylmor Constantino Tives Dalfovo – UNEMAT – wylmor.dalfovo@hotmail.com

Local: UNEMAT

Resumo: O objetivo deste artigo é demonstrar o georreferenciamento através do Sistema de Informação Geográfica (SIG) para as empresas madeireiras localizadas nos municípios de Santa Carmem e Marcelândia, bem como sua produção de origem e de destino (subprodutos e resíduos madeireiros) no período de 2007 a 2010, para fins energéticos. Utilizou-se como métodos de análise as pesquisas descritiva, bibliográfica, estatística e explicativa. Para tanto, utilizou-se inicialmente da descrição bibliográfica sobre georreferenciamento, sendo que posteriormente demonstrou-se os dados das madeireiras e dos manejos florestais de forma georreferenciada. Buscou-se também os dados referentes aos resíduos madeireiros e o poder calorífero de 15 amostras para justificar o potencial energético de tais amostras. Como resultados principais, o artigo demonstrou com o georreferenciamento que as empresas madeireiras em sua maioria estão instaladas na área urbana dos municípios, ou nas proximidades, facilitando a locomoção da matéria-prima até o consumidor final e ainda propiciando baixo custo com transporte. Quanto à produção os resultados apontam que do desdobro da madeira há grande volume gerado de resíduos, constatou-se também que não há preocupação por parte dos proprietários das madeireiras quanto à agregação de valor ao resíduo gerado e quais os danos ambientais que estes podem ocasionar deixando os estocados a céu aberto, sendo que o mesmo pode ser aproveitado para geração de energia elétrica, bem como para a fabricação de adubo orgânico para agricultura familiar. Por fim verificou que a comercialização de madeira serrada gera um valor de renda significativo tanto para os produtores, como para a economia do município, além de gerar muitos empregos diretos e indiretos.

Palavras-chave: Georreferenciamento, Resíduo Madeireiro, Energia Renovável, Marcelândia-MT e Santa Carmem-MT.

Resumen: El objetivo de este trabajo es demostrar a través del Sistema de Información de Georreferenciación Geográfica (SIG) para empresas madereras ubicadas en los municipios de Carmen y de Santa Marcelândia, así como su fuente de producción y de destino (de los subproductos y residuos de madera) en el período 2007 a 2010, con fines energéticos. Se utilizaron los métodos de análisis de la investigación descriptiva, la literatura, las estadísticas y explicativo. Para ello, inicialmente la descripción bibliográfica de georeferenciación, y más tarde mostró los datos de la madera y el manejo forestal en una geo-referenciada. Además, se solicitó los datos relativos a la madera de residuos y la potencia del calentador de 15 muestras para justificar la energía potencial de dichas muestras. Como principales resultados, el artículo demuestra la georeferenciación de que las empresas madereras se encuentran principalmente en las zonas urbanas de las ciudades, o cerca, lo que facilita el transporte de las materias primas hasta el consumidor final y dejar de ofrecer el transporte de bajo costo. Los resultados muestran que la producción de aserrado de madera hay un gran volumen de residuos generados, se encontró también que existe una preocupación por los propietarios de la madera como un valor añadido a los residuos generados y el daño ambiental que puede causar dejando los almacenados a la intemperie, mientras que la misma puede ser aprovechada para generar electricidad, así como para la fabricación de abono orgánico para la agricultura familiar. Finalmente descubrió que la comercialización de madera aserrada genera una cantidad importante de ingresos tanto para los productores y para la economía de la ciudad, y generar muchos empleos directos e indirectos.

Palabras clave: Georreferenciación, desechos de madera, energía renovable, Marcelândia-MT y MT-Santa Carmen

1. Introdução

A geração, utilização e publicação de informações georreferenciadas (geoinformação) tem sido importante para diversas atividades humanas, pois a análise espacial de fenômenos geográficos é uma forte aliada nas ações de planejamento, gestão e superação de problemas. No entanto, para que gestores possam tomar decisões seguras a partir de uma geoinformação, é necessário que eles tenham qualidade e facilidade de acesso a dados georreferenciados confiáveis (Hubner e Oliveira, 2008: 15).

Com o avanço da tecnologia da informação nos últimos anos tem-se o advento da

passagem da cartografia clássica para a digital através da utilização dos Sistemas de Informações Georreferenciadas (SIG's), permitindo uma disponibilização mais eficaz da geoinformação. “SIG's são constituídos por um conjunto de ferramentas especializadas em adquirir, armazenar, recuperar, transformar e emitir informações espaciais (mapas) através da análise de dados georreferenciados” (Burrough, 1987: 22).

Um SIG consiste em um sistema capaz de operar sobre seus dados, reestruturando-os para ganhar conhecimento sobre posições, extensões e relacionamentos taxonômicos, espaciais e temporais contidos em suas bases de dados (Xavier da Silva, 2001:40).

É possível indicar entre as principais características dos SIG's a capacidade de inserir e integrar, em uma única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, censitário e cadastro urbano e rural, imagens de satélites, redes e modelos numéricos do terreno, oferecendo mecanismos para combinar as várias informações através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e plotar conteúdo da base de dados georreferenciada (Câmara e Queiroz, 2001: 10).

O georreferenciamento consiste no processo de tornar conhecidas as coordenadas geográficas de um determinado local na superfície terrestre associado a uma projeção cartográfica (Silva, 1999:25). Desta forma, os dados georreferenciados descrevem objetos do mundo real em termos de posicionamento (coordenadas geográficas) e seus atributos não aparentes (taxa de escolaridade, população, etc.).

O setor de base florestal contribui para o meio ambiente por manter o equilíbrio dos ecossistemas naturais, regular o clima global, conservar os recursos hídricos, proteger a biodiversidade e os ecossistemas florestais (conservação da fauna e flora), reduzir o nível de desmatamento ilegal e o impacto sobre as florestas nativas através das florestas plantadas, regularizar os fluxos de água para evitar erosão. Além disso, é uma fonte de biodiversidade e de contribuição para sua manutenção (ABIMCI¹, 2007:17).

Como o setor florestal brasileiro tem grande potencial a ser explorado e como o país apresenta condições físicas e naturais para o desenvolvimento do mesmo, como elevada extensão de terras apropriadas, mão-de-obra abundante, clima e solo favoráveis, tecnologia silvicultural avançada e rápido crescimento das plantações florestais, o investimento na atividade florestal pode contribuir ainda mais para o desenvolvimento sócio-econômico do país (Soares, 2006:11).

¹ Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente

O manejo da floresta é importante para a preservação de uma produção continuada do setor madeireiro e principalmente para a conservação da biodiversidade da floresta Amazônica. O objetivo do manejo florestal é manter continuamente os benefícios econômicos, ecológicos e sociais gerados pela floresta, por meio de um planejamento para o aproveitamento dos recursos madeireiros disponíveis (Gama *et al*, 2005:22).

“O manejo florestal sustentável, é um processo de gerenciamento e planejamento florestal, no sentido de analisar as melhores ações para uma resposta socioeconômica e ambiental favorável a médio e longo prazo” (Cariello, 2008: 10). Com isso gera um ganho maior de benefícios econômicos e sociais.

A exploração de madeira no Mato Grosso começou a desenvolver-se a partir da década de 60. Mas a sua exploração de forma econômica começou efetivamente na década de 70, com a política de ocupação da Amazônia nas regiões norte e noroeste do Estado. (REMADE², 2001: 1)

O processamento industrial da madeira gera sobras e resíduos que precisam ser adequadamente alocados. “São considerados resíduos florestais aqueles gerados e deixados na floresta como resultado das atividades da colheita da madeira. Estes resíduos são originados de partes das árvores que não são aproveitados no processo industriais” (Magossi, 2007: 22).

Verifica-se que grande parte do resíduo de madeira é gerada no processamento da madeira serrada e cerca de 20% da madeira processada são deixados nos locais de colheita. “Os rendimentos obtidos por serrarias no desdobro da madeira variam de uma região para outra e de uma indústria para outra, sendo o diagnóstico fundamental para estabelecer as possibilidades de aproveitamento” (Hillig *et al*, 2006: 2).

São categorizados como os resíduos do processamento 8,4 milhões de madeira em tora. Desse total 2,1 milhões foram considerados resíduos sem nenhum aproveitamento, os quais foram queimados ou abandonados como entulho (IMAZON³, 2010: 9)

“No mercado interno, a comercialização de madeira serrada é ampla e aplicável a diversos tipos de segmentos consumidores.” (Magossi, 2007:75)

Com relação à comercialização o Brasil foi responsável por 6,6% do volume total comercializado em 2003 e colocou-se como o 5º maior exportador de madeira serrada tropical, sendo os principais destinos a China, Estados Unidos e União Européia (Perez e Bacha, 2007: 105). A comercialização de madeira serrada origina renda significativa para os

² Revista da Madeira

³ Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia

municípios produtores, além da geração de diversos empregos diretos e indiretos

A receita bruta estimada da indústria madeireira em 2009 foi de aproximadamente R\$ 4,94 bilhões, e a gerou aproximadamente 204 mil empregos, dos quais 66 mil empregos e 137 mil empregos indiretos. (IMAZON, 2010:8)

Desta forma, o objetivo geral deste artigo é demonstrar o georreferenciamento através do Sistema de Informação Geográfica (SIG) das empresas madeireiras localizadas nos municípios de Santa Carmem e Marcelândia, bem como sua produção de origem e de destino (subprodutos e resíduos madeireiros) no período de 2007 a 2010, com potencial utilização para fins energéticos.

2. Aspectos Metodológicos

O estudo utilizou os métodos de pesquisa descritivo, bibliográfico, estatístico e explicativo. Quanto ao georreferenciamento, o estudo inicialmente buscou através do banco de dados da SEMA⁴ os dados das coordenadas das empresas madeireiras nos dois municípios estudados. De posse de tal informação, buscou-se através do banco de dados do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais as fotos de satélite dos municípios para então georreferenciar as coordenadas das empresas madeireiras localizado-as no mapa.

Quanto aos manejos florestais, utilizou-se da busca no banco de dados da SEMA as coordenadas para sua localização no mapa, bem como dados individuais de cada empresa cadastrada para levantar os totais, as datas de emissão e de vencimento dos referidos manejos.

Os dados referentes à mensuração e quantificação da extração, beneficiamento e comercialização foram fornecidos pela SEMA, onde levantou-se durante o período de estudo a situação de cada empresa cadastrada como madeireira nos municípios estudados. Para o município de Marcelândia foram 119 empresas, e Santa Carmem 39 empresas, contendo informações sobre a capacidade de consumo de toras de madeira e as quantidades geradas de resíduos madeireiros tanto na condição de origem, quanto de destino. Os dados foram organizados em tabelas para posterior análise relacionada com o desempenho econômico da região no período de 2007 a 2010.

Pesquisou-se para fins energéticos a calorimetria dos resíduos gerados pelas empresas madeireiras nos municípios de Marcelândia e Santa Carmen. Para tanto foram coletadas através de pesquisa de campo, 60 amostras de resíduos puros e misturados, produzidos pelas

⁴ Secretaria de Estado do Meio Ambiente

empresas madeireiras para análise laboratorial, no intuito de verificar o poder de calor emitido durante a queima controlada, sendo utilizado o método da Pirólise para obtenção das informações. Para efeito de comparação foram demonstrados outros tipos de resíduos para comparar o poder de calor emitido, e assim justificar se o uso de resíduos madeireiros para a geração de energia é viável.

E por fim, os dados da comercialização de madeira, onde buscou-se informações que justifiquem a importância da atividade produtiva nos municípios analisados. Os dados foram coletados a partir do banco de dados da SEMA, demonstrando os totais comercializados de madeira relacionando-os com a movimentação econômica do período estudado.

3. Os Manejos Florestais nos Municípios de Marcelândia e Santa Carmem no período de 2007 a 2010: localização e dados referentes à produção

Um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento sustentável na Amazônia foi à consolidação do manejo florestal como técnica adequada para exploração racional, equilibrada e econômica dos recursos florestais. O manejo florestal consiste, basicamente, no planejamento da atividade para que a exploração cause o menor impacto possível sobre a floresta. A colheita florestal é direcionada para as árvores adultas, de valor comercial, sendo marcadas em um mapa para otimizar e facilitar as atividades, minimizando os danos nas árvores remanescentes e assegurando às árvores mais jovens melhores condições de espaço, ar, luz e nutrientes, pela diminuição da concorrência.

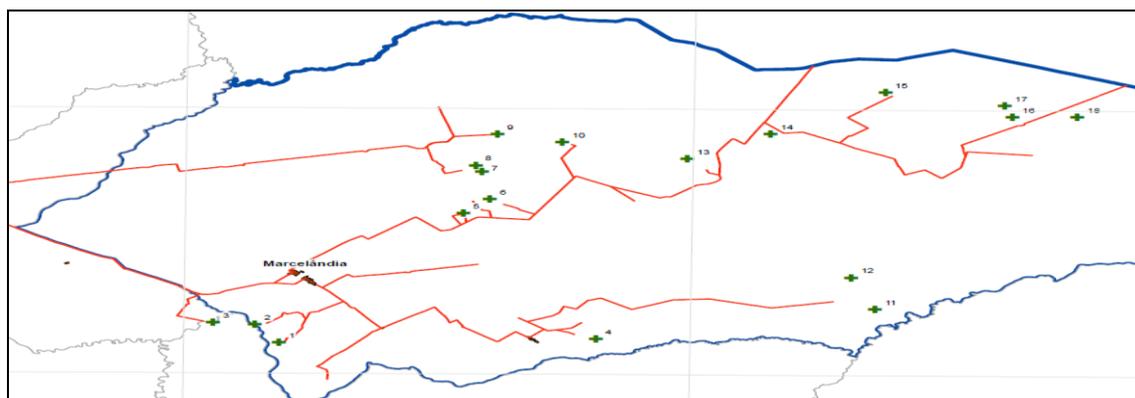


Figura 01 – Localização e Georreferenciamento dos manejos florestais no município de Marcelândia-MT

Fonte: SEMA (2012)(a)

Os dados sobre a localização dos manejos florestais deu-se através da obtenção da coordenadas geográficas através do banco de dados da Secretária de Estado e de Meio Ambiente de Mato Grosso – SEMA, aonde a partir dessa obtenção alimentou-se o software

GvSIG utilizando a imagem de satélite do município, para localização no mapa desses manejos florestais.

§


MARCELÂNDIA

ID	PROPRIEDADE	*APRT	DIST (KM)	*AUTEX (HA)	EMISSÃO	VALIDADE	*CLCF (M³)	CLCF (M³/HA)
1	FAZ CAMILOTTI	892,8412	22	864,0157	15/11/2008	16/11/2013	21.412,0904	23,9819
2	FAZ TARTARUGA	2.227,7740	24	404,8910	12/1/2009	11/1/2014	7.700,7360	19,0190
3	FAZ SANT'ABRÍCIA	3.483,1295	30	429,8964	14/1/2009	13/1/2014	13.290,6560	30,9170
4	FAZ SCHWARZBACH	897,8205	57	269,7858	11/9/2011	9/12/2012	7.414,4020	27,5590
5	FAZ PONDEROSA	1.759,5000	38	380,7496	30/11/2011	28/1/2013	6.166,2680	16,1950
6	FAZ PONDEROSA	1.759,5000	45	911,2855	16/2/2009	16/2/2010	21.663,7070	23,7720
7	FAZ CASA BLANCA	2.950,0000	157	624,9257	17/12/2008	16/12/2013	11.888,1390	19,0220
8	FAZ CASA BLANCA	2.950,0000	158	484,9732	20/7/2011	17/9/2012	9.300,4210	19,1770
9	FAZ ASSUNÇÃO	1.394,0652	155	925,1099	18/12/2008	17/12/2013	15.632,8677	16,8584
10	FAZ AGUA DA SERRA	2.490,1800	70	1.073,0985	29/4/2008	28/4/2013	17.472,9050	15,6210
11	FAZ GRUPO FORTE	16.540,0000	104	2.054,3076	25/4/2008	24/4/2013	44.790,1400	21,8030
12	FAZ RIBEIRÓPOLIS	4.840,0016	106	1.964,0560	13/11/2008	12/11/2013	41.129,4770	20,9410
13	FAZ SEM DENOMINAÇÃO	499,8069	90	134,6124	24/11/2008	23/11/2013	4.611,4410	34,2540
14	FAZ LUZAY I E II	2.263,9390	111	470,6821	30/4/2008	29/4/2013	8.461,1314	17,9764
15	FAZ DOM BENJAMIM	2.420,0031	139	1.716,2983	26/11/2008	25/11/2013	38.588,5447	22,4838
16	FAZ TANGARAI	10.608,0675	163	453,4150	7/5/2010	6/7/2011	6.780,3455	14,9541
17	FAZ TAPIRA	9.997,0000	167	974,1386	11/11/2008	10/11/2013	16.786,9160	17,2320
18	FAZ ARACATUBA	3.000,0000	173	1.225,3331	17/6/2009	17/6/2010	45.581,6610	37,1980

Figura 02 – Demonstrativo das distancias e das quantidades disponíveis para a extração de toras na forma de manejo florestal em Marcelândia-MT

Fonte: SEMA (2012)(b)

Em relação aos dados da figura 02, nota-se que em média os manejos localizam-se a uma distancia média de 100 km do centro urbano, este que concentra grande parte das empresas madeiras localizadas no município.

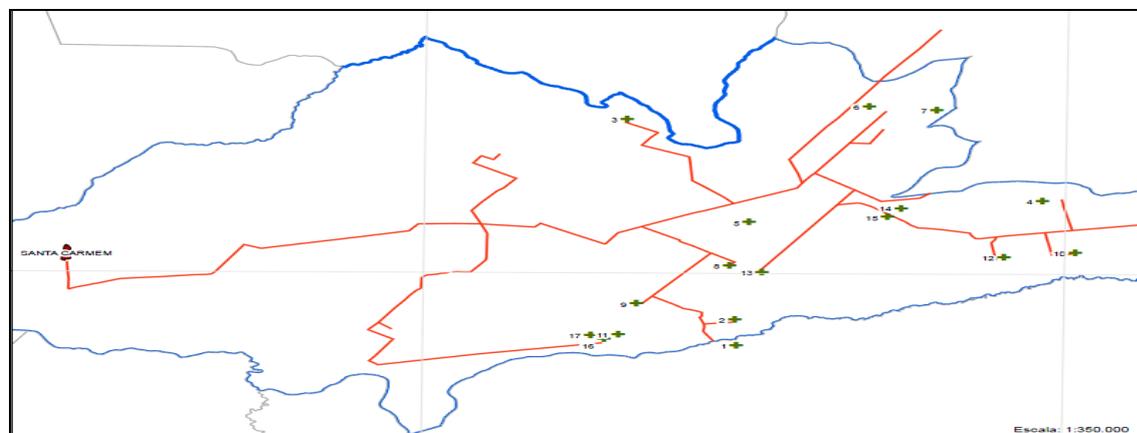


Figura 03 – Localização e Georreferenciamento dos manejos florestais no município de Santa Carmem-MT

Fonte: SEMA (2012)(c)

Este fator de localização torna-se um dos principais problemas na questão do transporte das toras utilizadas pelas empresas em Marcelândia, constituindo com isso aumento nos custos de produção e posteriormente tornando o produto final mais caro em relação a outras empresas de outros municípios. Outro fator a ser justificado esta relacionado com a escassez de madeira, sendo este um dos motivos pelo quais os manejos se concentram em

áreas distantes dos centros consumidores, fator também que interfere no custo final do produto.

V
S

SANTA CARMEM

*APRT: ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE
 *AUTEX: ÁREA COM AUTORIZAÇÃO PARA EXPLORAÇÃO FLORESTAL
 *CLCF: COMPROVANTE DE LIBERAÇÃO DE CRÉDITO FLORESTAL

ID	PROPRIEDADE	*APRT	DIST (KM)	*AUTEX (HA)	EMISSÃO	VALIDADE	*CLCF (M³)	CLCF (M³/HA)
1	FAZ JAMANCHIM	15.230,4397	88	837,0568	17/06/2011	15/06/2012	24.928,5740	29,7810
2	FAZ JAMANCHIM	13.825,2400	86	887,1889	11/03/2009	11/03/2010	35.417,8280	39,9170
3	FAZ DAL BEM	666,0000	90	477,1023	10/12/2008	09/12/2013	12.955,2300	27,1539
4	FAZ SANTA CATARINA I	1.376,6090	112	324,6602	10/11/2008	09/11/2013	12.462,1970	38,3920
5	FAZ SANTA RITA I	1.076,6451	73	845,1871	23/03/2010	31/05/2011	12.692,7840	15,0160
6	FAZSUMATRA	484,0000	90	386,9506	25/03/2009	25/03/2010	8.906,5640	23,0040
7	FAZ SUMATRA II	2.008,0540	96	602,3987	03/06/2011	30/06/2012	20.810,3610	34,5450
8	FAZ TUPÃ I	4.925,2096	71	920,1164	21/12/2010	20/04/2012	27.556,8170	29,9490
9	FAZ TUPÃ II	4.825,2350	78	943,5547	02/10/2008	01/10/2013	37.717,2910	39,9730
10	FAZ UNIÃO I	3.896,4173	110	766,7706	29/04/2008	28/04/2013	24.298,7640	31,6920
11	FAZ AGROMEHL ARRAIAS	3.455,5217	98	219,8776	02/12/2008	01/12/2013	44.790,1400	21,8030
12	FAZBEIJA FLOR	6.000,4100	104	1.179,2700	31/10/2008	30/10/2013	22.816,7010	20,9980
13	FAZ GUABIRUBA	2.514,5365	98	1.680,4817	22/01/2009	21/01/2014	67.093,9970	39,9260
14	FAZ UNIÃO I	1.746,4815	88	359,6589	18/06/2008	17/06/2013	14.385,6430	39,9990
15	FAZ UNIÃO	3.082,6154	92	282,7987	31/03/2011	31/05/2012	8.483,5230	29,9990
16	FAZ AGROMEHL ARRAIAS	3.455,5217	94	701,0566	08/05/2009	08/05/2010	20.074,5640	28,6360
17	FAZ AGROMEHL ARRAIAS	3.455,5217	97	523,4332	29/11/2011	27/01/2013	11.491,9170	21,9540

Figura 04 – Demonstrativo das distancias e das quantidades disponíveis para a extração de toras na forma de manejo florestal em Santa Carmem-MT

Fonte: SEMA (2012)(d)

Da mesma forma, os dados apresentados sobre os manejos florestais em Santa Carmem ressaltam que as distâncias médias referentes entre sua localização em relação ao mercado consumidor é de 92 Km.

Em relação à justificativa das distâncias apresentadas, a pesquisa demonstrou os mesmos fatores em relação ao município de Marcelândia, assim, a pesquisa trás uma preocupação importante em relação aos manejos, pois mesmo que esses possam continuar a ofertar a quantidade de madeira necessária para a produção, os estoques vão ter um fim, havendo, portanto, a necessidade de um planejamento em curto prazo para a implantação de reflorestamentos privados, esses com intuito de sustentar a atual e futura produção das empresas madeireiras nos municípios estudados.

3.1 O Sistema de Georreferenciamento e localização Espacial das Empresas Madeireiras nos Municípios de Marcelândia e Santa Carmem no período de 2007 a 2010

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) permite através de Softwares específicos georreferenciar indústrias, imóveis rurais, etc. Para este trabalho utilizou-se o software gvSIG, este um programa computacional que possui funções de obtenção, armazenamento, gerenciamento, manipulação, processamento, apresentação e divulgação de informações e dados geográficos e espaciais.

O georreferenciamento consiste na definição dos limites geográficos de imóveis para atualização da ocorrência cartorial e cadastral da propriedade proporcionando garantia jurídica aos registros públicos. Sem o cadastramento de seus imóveis, os proprietários não poderão vender, alugar, dividir e hipotecar sua propriedade.

O mecanismo de demarcar áreas e empresas através de coordenadas geográficas é uma maneira eficaz para “soltar o nó” fundiário que ainda perdura em amplas proporções no Brasil. É pelo uso do aparelho GPS monitorado que é possível situar os limites da unidade fabril com alto grau de precisão. O processo de georreferenciamento é utilizado para demarcar áreas particulares e públicas, além de indústrias e empresas. Para início do georreferenciamento das empresas madeireiras nos municípios de Marcelândia e Santa Carmem-MT, foi extraído por meio do banco de dados da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA as coordenadas geográficas no sistema de UTM⁵ de todas as indústrias nos municípios em questão.

O próximo passo foi construir os mapas georreferenciados a partir das imagens do LANDSAT⁶, os shapes do centro dos municípios, juntamente com as vias de acesso a sede da cidade, a área do município e as coordenadas geográficas de cada indústria. A figura 5 abaixo mostra a dispersão das empresas madeireiras da cidade de Marcelândia-MT, sendo estas representadas pelos pontos em amarelo. Cada ponto representa uma empresa, percebe-se no mapa uma maior aglomeração destas na parte inferior do lado esquerdo do mapa, sendo este agrupamento localizado na sede do município.

⁵ UTM O Sistema Universal Transverso de Mercator (UTM) é baseado na projeção cilíndrica transversa proposta nos Estados Unidos em 1950 com o objetivo de abranger todas as longitudes.

⁶ Satélite Land Remote Sensing Satellite



Figura 5 - Georreferenciamento das empresas madeireiras no município de Marcelândia-MT.

Fonte: INPE (2010) (a)

Com os dados da figura 05 ressalta-se que foram localizadas 119 empresas ativas no município de Marcelândia. Esta concentração das empresas madeireiras (pontos em amarelo) localiza-se na sede do município, tendo também outras empresas localizadas nos extremos do município pesquisado.

Uma análise a ser considerada sobre a localização das empresas no perímetro urbano sugere que, para dar sustentabilidade a produção de várias maneiras, exista a disponibilidade de mão-de-obra, rede de energia elétrica, acesso a rede logística principal para o escoamento da produção e compra de matéria prima, sendo que o principal argumento econômico para tal localização é minimizar custos.

Destacando os dados das empresas localizadas no perímetro urbano, tem-se um total de 60% das empresas atuando na atividade madeireira, ou seja, 71 empresas, tendo também no distrito de Analândia, pertencente a este município um total de 32% das empresas, ou 38 empresas, ficando pulverizado no interior do município um total de 8%, o que corresponde a 10 empresas.

Estima-se que no longo prazo, as políticas regionais devem ser voltadas a ampliação de novas atividades econômicas, com fins a manter a taxa de crescimento da produção superior a expansão demográfica. Isto pode ser explicado pela teoria da polarização ou pólos

de crescimento, onde os fatores internos do crescimento econômico se resumem na disposição ou disponibilidade de recursos humanos e naturais, mercado interno e estrutura produtiva. (Souza, 2009:54)

Todavia, “o crescimento não aparece simultaneamente em toda parte. Ao contrário, manifesta-se em pontos ou pólos de crescimento, com intensidades variáveis, expandem-se por diversos canais e com efeitos finais e variáveis sobre toda a economia”. (Perroux, 1977: 146)

A instalação dessas indústrias vem a contribuir para com a criação de novas fontes de emprego e renda no município e proporciona ainda o crescimento e desenvolvimento regional. A mesma visão foi utilizada para a construção dos dados referentes ao município de Santa Carmem-MT. Desta forma, apresenta-se a figura com os totais de empresas georreferenciadas para análise dos dados.



Figura 06 – Georreferenciamento das empresas madeireiras do município de Santa Carmem-MT

Fonte: INPE (2010) (b)

A figura 06 acima demonstra a dispersão das indústrias madeireiras no município de Santa Carmem-MT, os pontos em amarelo correspondem as empresas madeireiras, os traços em preto representam as vias de acesso e a área total do município. Existem no total do município de Santa Carmem 39 empresas do setor madeireiro, sendo que localizados na sede

do município encontram-se 60% do total de empresas, ou seja, 23 empresas, estas buscam a disponibilidade de recursos humanos e de estrutura físicas para dar suporte a sua produção.

A importância da localização dessas empresas nos municípios esta vinculada a possibilidade da definição dos locais de estoques da matéria prima, bem como dos estoques de resíduos provenientes da atividade madeireira como mencionado nas tabelas 01 e 02. Os resíduos madeireiros servem como fonte de energia renovável, uma vez que possuem alto poder calorífico e baixo custo de utilização.

As fontes de energias renováveis podem contribuir para crescente demanda de energia renovável. Neste sentido, o município de Marcelândia possui vasta disponibilidade de biomassa residual por meio da atividade madeireira, bem como os totais disponibilizados pela geração de resíduos do município de Santa Carmem no período.

Quanto ao poder calorífico dos resíduos madeireiros das espécies florestais existentes e exploradas na região Amazônica pertencente a Mato Grosso, as mais comuns produzidas e industrializadas são:

**Tabela 1- Amostras de Resíduos Madeireiros e Análise do Poder Calorífico
Carbonização e Análise Imediata dos Carvões de Marcelândia e Santa Carmem-MT**

Amostras	Poder Calorífico do carvão Kcal/kg
Angelin Pedra	7.190,7
Cambará	7.109,7
Canelão	7.422,9
Catunudo	7.254,0
Champgne	7.640,7
Ganandi	7.257,0
Garapeira	7.176,0
Itaúba	7.319,8
Jatobá	7.594,8
Pau de Balsa	7.194,3
Peroba	7.163,8
Sucupira	7.491,9
Diversas 5 anos	6.804,5
Diversas 15 anos	7.098,1
Carvão nativo	6.405,0
Total Médio	7.208,2

Fonte: EMBRAPA FLORESTA (2012)

De acordo com os dados apresentados, tem-se que os resíduos utilizados no experimento demonstraram um elevado poder calorífico, o que viabiliza os mesmos para o consumo e transformação em energia através da utilizada em Termoelétricas. Os mesmos passaram por uma secagem em estufa a 105 graus *Celsius*, analisando a umidade existente e a consistência do produto, para depois queimar os mesmos obtendo o poder de calor das amostras analisadas.

Tabela 2 – Comparação entre os tipos de briquetes

Briquetes quadro comparativo	Poder calorífico Kcal/kg	Peso específico g/cm ³	Peso a granel Kg/m ³	Umidade
Casca de arroz	3.800	1,10	650 – 700	12 %
Resíduos de algodão	4.300	1,10	650 – 700	12%
Resíduos de Pinus	4.600	1,17	700 – 750	12%
Bagaço de cana	4.700	1,10	650 – 700	14%
Resíduos de eucalipto	4.800	1,18	720 – 780	12%
Lenha comercial	2.300	0,60	350 – 400	25 – 30%
Total Médio	4.083			

Fonte: BIOMAX (2010)

Para efeito de comparação, a tabela 2 demonstra o poder calorífico de outros resíduos para demonstrar a eficiência em relação à queima e a emissão de calor por parte das amostras levantadas na pesquisa de campo nos municípios de Marcelândia e Santa Carmem. Desta forma, o poder calorífico das amostras tem variações entre 4.600 Kcal/Kg à 4.900 Kcal/Kg, ficando média com 4.083 Kcal/Kg, que representa em relação aos resíduos coletados nos municípios estudados 43,36% a menos de geração de calor, o que justifica a importância de se utilizar esses resíduos como alternativa econômica de produção e ambiental para solucionar seus depósitos irregulares.

3.2 Os dados da Produção Madeireira e de Resíduos Madeireiros nos Municípios de Marcelândia-MT e Santa Carmen-MT no período de 2007 e 2010

A indústria do setor madeireiro representa um importante pólo de produção em vários municípios da região Norte de Mato Grosso, possuindo características de contraste bastante acentuadas. Apresentam investimentos relativamente baixos, mão-de-obra com pouca qualificação, além de aproveitar de forma insatisfatória grande parte dos insumos que consome neste caso a madeira e de pouca competitividade se comparado aos custos de produção da madeira reflorestada. “As causas prováveis dessa falta de competitividade são: as características da floresta e da ecologia amazônica, principal fonte atual de matéria prima florestal do país”. (Ponce, 2012: 10)

Os maiores produtores de madeira do segmento extrativista, em 2008, foram o Pará, com uma produção de 5.975.969 m³ (39,2% do total coletado no País); Mato Grosso, com 3.920.627 m³ (25,7%); Rondônia, com 1.358.072 m³ (8,9%); Bahia, com 1.084.227 m³ (7,1%) e Amazonas, com 1.055.928 m³ (7,8%). (IBGE, 2009)⁷

“Mato Grosso hoje é um dos principais Estados em produção florestal. Suas 1.684 indústrias consomem cerca de 3,6 milhões de metros cúbicos por ano de toras nativas e têm

⁷ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

um faturamento bruto em torno de R\$ 1,9 bilhão. O setor é responsável pela economia de 40 municípios e gera 160 mil empregos diretos e indiretos”. (Méier, 2010:01)

Dentre os municípios de Mato Grosso que destacam-se no processamento de madeira estão Marcelândia-MT e Santa Carmem-MT, sendo essa uma das principais fontes de renda do município. Em Marcelândia “o extrativismo vegetal vem se desenvolvendo aceleradamente desde o início da existência do município, influenciando na economia municipal” (Prefeitura Municipal de Marcelândia, 2012).

Tabela 3- Produção Madeireira e de Resíduos para o Município de Marcelândia-MT no período de 2007 a 2010

Classificação de Origem em m ³ - Município de Marcelândia				
	2007	2008	2009	2010
Toras de Madeira Nativa	4.047.134,61	2.509.325,99	2.226.534,71	807.043,07
Resíduos de Madeira	1.429.364,88	1.176.327,53	136.489,78	129.564,51
Resíduo Fonte de Energia	1.097.018,54	497.349,59	312.834,06	39.309,68
Cavaco	1.849,55	0	0	
Total	7.062.364,29	4.428.948,11	2.825.095,05	1.104.042,84
Classificação de Destino em m ³ - Município de Marcelândia				
	2007	2008	2009	2010
Resíduos de Madeira	507.483,68	611.591,52	477.509,98	378.251,61
Resíduo Fonte de Energia	175.744,46	423.750,26	502.392,54	23.198,88
Cavaco	540,12	0	86,01	272,91
Serragem	54.273,61	37,87	51.458,21	42.159,37
Total	941.964,19	1.261.679,96	1.224.194,61	606.372,54

Fonte: SEMA (2012)(e), Adaptado pelos autores (2012)

Conforme dados da tabela 3, percebe-se que a produção de madeira esta dividida em origem e destino, onde origem refere-se ao estoque de madeira utilizada dentro da própria empresa madeireira para posterior aproveitamento, e a de destino, esta referencia à madeira que passou por um processo de industrialização gerando muitos outros tipos de produtos, tais como tábua, caibro, ripas e outros, ou seja, produto final destinado ao mercado consumidor para utilização na construção habitacional.

Destaca-se que no período de análise, consultou-se um total de 90 empresas consideradas ativas pela Secretaria de Meio Ambiente de Mato Grosso. Observa-se que os valores entre a produção de origem e destino são diferentes, pois as quantidades utilizadas de madeira em estoque sofreram fiscalizações com mais rigor, o que impediu a exploração ilegal de madeiras fazendo com que a extração de toras de madeira nativa diminuísse no período entre 2007/2010 em 80,06%.

Essa adequação foi importante para que as empresas pudessem repensar seu modo de agir, pois atualmente 90% das empresas usam madeiras provenientes de manejos florestais

legalizados e fiscalizados pela SEMA em Marcelândia. O nível de redução dos resíduos gerados na classificação de origem também é visível, pois com a diminuição dos totais de madeira serrada e beneficiada, diminuíse também os totais de resíduos, neste caso no mesmo período de análise a diminuição foi de 90,94%.

Em se tratando de resíduos tanto na classificação de origem, quanto na classificação de destino, o total gerado nas duas classificações seria de 10.777.915,92 m³, estes resíduos poderiam ser utilizados para dois tipos de atividades, a geração de energia elétrica através da queima controlada, e a produção de fertilizantes orgânicos.

Tabela 4 - Produção Madeireira e de Resíduos para o Município de Santa Carmen-MT no período de 2007 a 2010

Classificação de Origem - Município de Santa Carmen					
	2006	2007	2008	2009	2010
Toras de Madeira Nativa	2.527.459,22	1.893.425,98	464.267,26	428.050,77	281.724,99
Resíduos de Madeira	95.989,36	89.044,19	275.356,62	76.579,96	343.150,77
Resíduos Fonte de Energia	0	3.765,29	7.679,60	0,00	18.267,17
Cavaco	0	2.520,40	0	0	0
Total	2.891.295,85	2.196.247,90	792.058,70	532.958,12	646.592,19
Classificação de Destino - Município de Santa Carmen					
	2006	2007	2008	2009	2010
Resíduos de Madeira	6.837,12	132.177,42	114.008,67	96.649,72	132.905,00
Resíduo Fonte de Energia	0	40.976,13	83.177,42	107.925,36	109.419,55
Cavaco	0	2.993,22	27.452,14	12.526,74	266.595,76
Serragem	59.472,93	15.278,51	5,44	0,00	0,00
Total	134.028,82	283.863,47	267.712,23	255.649,28	508.920,31

Fonte: SEMA (2012)(f), Adaptado pelos autores (2012)

Quanto ao município de Santa Carmem, além das intensas fiscalizações, outro fator que contribui para a redução na produção madeireira no período de 2007 a 2010 foi às distâncias dos manejos às empresas produtoras, sendo que estes são obrigatórios para que o corte toras seja considerado legal.

Desta forma, de acordo com a tabela 4, demonstra-se da mesma forma que para o Município de Marcelândia houve reduções nos totais utilizados de toras de madeira nativa, para o município de Santa Carmen esse fato também ocorreu, demonstrando que a pesquisa é verídica no intuito de salientar a crise vivenciada pelo setor no período de análise. As reduções no que tange aos totais de toras de madeira nativa chegaram a 85,12% no período 2007/2010.

Quanto ao nível gerado de resíduos no período de 2007-2010 tem-se que em ambas as classificações tiveram um aumento de 33%. A justificativa para tal aumento deve-se ao enquadramento das empresas existentes na questão ambiental, como também o

beneficiamento interno por parte das empresas madeireiras, pois as quantidades de toras em estoque diminuiram, porém o aproveitamento das madeiras internamente aumentou, ou seja, a especificação por determinados tipos de madeira teve maior demanda o que causou aumento na produção de resíduos.

3.3 Comercialização de Madeira Serrada nos Municípios de Marcelândia e Santa Carmem no período de 2007 e 2010

Do processamento da madeira tem-se a geração de madeira serrada, sendo esta designada conforme aos formatos, dimensões e usos das mesmas, no qual as principais são: pranchas, pranchão desdobrado, vigas, vigota, tábuas, ripas e caibros. O comércio de madeira serrada tem grande potencial para a geração de renda em municípios no qual a atividade madeireira é uma das principais fontes de renda, como no caso de Marcelândia e Santa Carmem.

Tabela 5 – Madeira serrada comercializada (m³), renda anual gerada (R\$) e renda média gerada (R\$) aos Municípios de Santa Carmem e Marcelândia, no período de 2007 a 2010

Santa Carmem				Marcelândia		
	Madeira Serrada Comercializada (m ³)	Renda Gerada Anual (R\$)	Média de Renda Gerada (R\$)	Madeira Serrada Comercializada (m ³)	Renda Gerada Anual (R\$)	Média de Renda Gerada (R\$)
2007	21.292,85	7.143.995,11	5.171,70	88.249,09	37.240.819,57	6.977,70
2008	19.522,46	7.041.898,21	6.413,45	92.600,36	41.315.068,18	8.046,70
2009	16.828,67	8.275.410,49	7.692,73	87.268,24	43.730.399,48	7.504,67
2010	38.888,39	14.273.117,25	6.791,74	80.965,48	42.367.586,72	7.602,27

Fonte: SEMA (2012) (g) adaptados pelos autores (2012)

De acordo com dados da tabela 5 percebe-se o total de madeira serrada comercializada em metros cúbicos é significativo em ambos os municípios, bem como a geração de renda e a renda média gerada, fica evidente que em anos de crise, como em outros casos citados, o setor tem leve queda se recuperando posteriormente.

Em Santa Carmem fica evidente que o total de renda gerada anualmente é praticamente duplicado entre os anos de 2007 e 2010, tendo um percentual de crescimento de 99,79%, passando de R\$ 7.143.995,11 em 2007, para R\$ 14.273.117,25 em 2010, porém o total de madeira comercializada neste período tem um crescimento um pouco menor, com 83%, passando de 21.292,85 m³ em 2007, para 38.888,39 m³ em 2010. Percebe-se também que nos anos de 2008 e 2009, que são períodos em que há intensa fiscalização para a

legalização do setor madeireiro e são períodos de crise, há leves reduções, impactando mais na comercialização do que na renda gerada.

Em Marcelândia a comercialização, assim como a produção madeireira é maior do que em Santa Carmem, logo, a partir da tabela 5, tem-se que volume médio de madeira serrada comercializada é praticamente três vezes maior em Marcelândia. O total de renda gerada anualmente entre os anos de 2007 e 2010 tem um percentual de crescimento de 13,77%, passando de R\$ 37.240.819,57 em 2007, para R\$ 42.367.586,72 em 2010, já o total de madeira comercializada neste período tem um decréscimo de 8,25%, passando de 88.249,09 m³ em 2007, para 80.965,48 m³ em 2010. O fator que contribuiu para que houvesse esta redução foi um incêndio nas principais madeiras do município.

4. Conclusões e Resultados

O presente artigo visou demonstrar a importância do georreferenciamento empresarial e sua localização industrial, com fins a minimização de custos logísticos e ainda a segurança dos proprietários para com a posse de seus imóveis. Ressaltando ainda a produção o potencial da atividade madeireira dos municípios de Marcelândia e Santa Carmem-MT, bem como sua produção de resíduos e seus estoques.

Os dados apresentados confirmaram o benefício da utilização do georreferenciamento, onde esses mostraram a localização de todas as empresas ativas nos municípios em questão, através destes pode-se perceber que as a grande parte das indústrias estão localizadas no centro urbano ou então muito próximas á ele. Isto se deve ao fato da preocupação dos consumidores para com a questão de custos com a locomoção da matéria-prima até o consumidor final.

Como resultado na comparação entre os produtos madeireiros de origem e destino percebeu-se que a classificação de origem é sempre superior a classificação de destino, isso se deve aos estoques de madeiras que se acumulam. Isso se confirma na redução da produção do município de Marcelândia no período de 2007 e 2010, onde esta reduziu-se em 85,42% e 59,24% no volume de origem e de destino, respectivamente Outro fator a ser considerado é que no período de 2007 e 2010 a produção madeireira teve uma redução de 73,88% no volume de origem, sendo que também se apresenta uma redução de 16,31% no volume total de destino

Os dados de Santa Carmen apresentaram uma redução na classificação de origem e destino de resíduos oriundos do processo de industrialização da madeira de 8,47% e 12,71% respectivamente, entre o período de 2007 e 2010. Quanto a Marcelândia os dados mostram que entre 2007 e 2010, houve uma queda na classificação de origem e destino, respectivamente em 93,61% e 52,36%, devido à fiscalização rotineira, além de um incêndio ocorrido no ano de 2010 no município, afetando sua economia.

De fato, o estado de Mato grosso dentro de sua diversidade de fauna e flora, apresenta um grande potencial na geração de energia através da biomassa, pois uma das principais atividades econômica está vinculada à extração madeireira. Sendo que é através dessa atividade, que de modo geral pelo processo de beneficiamento e industrialização geram uma significativa quantidade de resíduos que pode ser aproveitada energeticamente.

Referências Bibliográficas

ABIMCI-Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. (2007). Disponível em: <http://www.abimci.com.br/>

BIOMAX - Indústria de máquinas LTDA. (2010). Comparação entre Tipos de Briquete. Disponível em: < <http://www.biomaxind.com.br/site/br/>>.

BURROUGH, Peter. (1987). Principles of geographical information systems for land resources assessment. Oxford, Clarendon Press. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/nova/mostra2.php3?id=885&it=ev>

CÂMARA Gilberto; CASANOVA, Marcos; HEMERLY, Andrea; MAGALHÃES, Geovane; MEDEIROS, Cláudia. (1996). Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica. Campinas, São Paulo. Instituto de Computação, UNICAMP. Disponível em: <http://mtc-12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/10.07.13.36/doc/anatomia.pdf>

CARIELLO, Rafael. (2008). Considerações Sobre a Exploração Florestal de Impacto Reduzido. Seropédica, RJ: UFRJ. Disponível em: http://www.portal.ufra.edu.br/attachments/1026_CONSIDERA%C3%87%C3%95ES%20SOBRE%20EIR.pdf

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. (2012). Amostras de Resíduos Madeireiros e Análise do Poder Calorífico. Sinop-MT. Disponível em: <http://www.embrapa.br/>

GAMA, João Ricardo Vasconcellos; BENTES-GAMA, Michelliny; SCOLFORO, José Roberto. (2005). Manejo Sustentado para Floresta de Várzea na Amazônia Oriental. R. Árvore, Viçosa-MG. Disponível em: <ftp://ftp.bbt.ufv.br/teses/ciencia%20florestal/2004/186959f.pdf>

HILLIG, Éverton; SCHNEIDER, Vânia Elisabete; WEBER, Cristiane; TECCHIO, Ramon Diego (2006). Resíduos de madeira da indústria madeireira – caracterização e aproveitamento. In *XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Fortaleza-CE. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR520346_8192.pdf

HUBNER, Cleice Edinara; OLIVEIRA, Francisco Henrique. (2008) Gestão da Geoinformação em Implementações Multiusuários. Disponível em: http://www.geolab.faed.udesc.br/publicacoes/Cleice/cobrace2008_1.pdf

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2009). Entre 2007 e 2008, produção de madeira caiu 5,04%. Disponível em: http://www.ibge.com.br/home/presidencia/noticias/noticia_impresao.php?id_noticia=1498

IMAZON – Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. (2010) (a). Uso dos resíduos de madeira. In *A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados*. Belém-PA. Disponível em: <http://www.imazon.org.br/publicacoes/livretos>

_____. (2010) (b). Produção, empregos e receita bruta do setor florestal em 2009. In *A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados*. Belém-PA. Disponível em: <http://www.imazon.org.br/publicacoes/livretos>

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. (2010) (A). Georreferenciamento das empresas madeireiras no município de Marcelândia-MT. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>

_____. (2010) (B). Georreferenciamento das empresas madeireiras no município de Santa Carmem-MT. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>

MAGOSSI, Daniella Cristina (2007). A Produção Florestal e a Industrialização de Seus Resíduos na Região de Jaguariaíva – Paraná. Curitiba –PR. Disponível em: http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/defesas/pdf_ms/2007/d485_0633-M.PDF

MÉIER, Arthur (2010). Madeira legal é um bom negócio. In *Revista União Online*, Ed. 26, Cuiabá-MT.

PEREZ, Patrícia Lombardi; BACHA, Carlos José Caetano (2007). Comercialização e Comportamento dos Preços da Madeira Serrada nos Estados de São Paulo E Pará. In *Revista de Economia Agrícola*, São Paulo-SP, v. 54, n. 2.

PERROUX, François. (1977) O conceito de pólo de crescimento. In: SCHWARTZ-MAN, Jacques. *Economia regional*. Belo Horizonte: Cedeplar, 1977.

PONCE, Reinaldo Herrero (2012). Madeira Serrada De Eucalipto: Desafios E Perspectivas. In *Anais Seminário Internacional de Utilização da Madeira de Eucalipto para Serraria*, São Paulo-SP. Disponível em: http://www.ipef.br/publicacoes/seminario_serraria/

Prefeitura de Municipal de Macerlândia (2012). *Economia*. Disponível em: <http://www.marcelandia.mt.gov.br/?N=economia>.

REMADE – *Revista de Madeira* (2001). Um Pólo em Crescimento. Ed. 60. Ourinhos – SP.

SEMA – Secretaria Estado do Meio Ambiente. (2012) (a). Localização e Georreferenciamento dos manejos florestais no município de Marcelândia-MT. Disponível em: <https://monitoramento.sema.mt.gov.br/auditoria/>

_____. (2012) (b). Demonstrativo das distancias e das quantidades disponíveis para a extração de toras na forma de manejo florestal em Marcelândia-MT . Disponível em: <https://monitoramento.sema.mt.gov.br/auditoria/>

_____. (2012) (c). Localização e Georreferenciamento dos manejos florestais no município de Santa Carmem-MT Disponível em: <https://monitoramento.sema.mt.gov.br/auditoria/>

_____. (2012) (d). Demonstrativo das distancias e das quantidades disponíveis para a extração de toras na forma de manejo florestal em Santa Carmem-MT. Disponível em: <https://monitoramento.sema.mt.gov.br/auditoria/>

_____. (2012) (e). Produção Madeireira e de Resíduos para o Município de Marcelândia-MT no período de 2007 a 2010. Disponível em: <https://monitoramento.sema.mt.gov.br/auditoria/>

_____. (2012) (f). Produção Madeireira e de Resíduos para o Município de Santa Carmem-MT no período de 2007 a 2010. Disponível em: <https://monitoramento.sema.mt.gov.br/auditoria/>

_____. (2012) (g). Madeira serrada comercializada (m³), renda anual gerada (R\$) e renda média gerada (R\$) aos Municípios de Santa Carmem e Marcelândia, no período de 2007 a 2010. Disponível em: <https://monitoramento.sema.mt.gov.br/auditoria/>

SILVA, Ardemirio de Barros. (1999). Sistemas de Informações Geo-Referenciadas: Conceitos e Fundamentos. Campinas-SP, Editora da UNICAMP.

SOARES, Naisy Silva (2006). Potencial de Implantação de um Contrato Futuro da Madeira de Reflorestamento. Viçosa, MG: UFV. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Disponível em: http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/4/TDE-2007-01-29T082926Z-292/Publico/texto%20completo.pdf

SOUZA, Nali de Jesus; (2009). Desenvolvimento Regional. São Paulo, Atlas, 2009.

XAVIER DA SILVA, Jorge (2001). Geoprocessamento para Análise Ambiental – RJ. EDITORA: UFRJ.