

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Pedro Afonso - TO



Agosto/2014



ADM. 2013/2016

PREFEITURA PEDRO AFONSO

Desenvolvimento com Qualidade de Vida



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL (PRODUTO 2)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO

JAIRO SOARES MARIANO
Prefeito

ROSÂNGELA APARECIDA PEREIRA DE OLIVEIRA
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
Coordenadora Geral - Doutora em Engenharia Agrícola

MARCIONE NUNES COELHO
Responsável Técnico – Engenheiro Sanitarista

FUNDAÇÃO BUNGE

JULIANA SANTANA
Coordenadora Geral

INSTITUTO DE INOVAÇÃO DA AMAZÔNIA - INOVAMA

FERNANDO VIEIRA MACHADO – Psicólogo - Presidente

MARCOS DOS ANJOS – Biólogo

BRUNO EMMERICK RODRIGUES – Engenheiro Ambiental

OSMAIR SANTANA LOPES - Administrador



COMITÊ EXECUTIVO

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza
- Técnico da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira
- Projetista: Marcione Nunes Coelho
- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva
- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira
- Engenheiro Agrônomo: DSc. Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama

COMITÊ CONSULTIVO

- Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico: Laisse Santos NovaIs Torres
- Conselho Municipal de Saúde: Aldenora Pires de Campos
- Conselho Municipal de Assistência Social: Maria Zilma G. Barros
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras: Antonio Ferreira de A. Neto
- Câmara de Vereadores: Ver. Lili Benício
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais: Gil Eanes Maciel de Souza
- Grupo Empresarial – ACIPA: Marcio Antônio Sabino
- Prestadora do Serviço de Saneamento – SISAPA: Clarindo Rocha
- Naturatins: Cledimara Sinigaglio Mori
- Fundação Bunge: Kênia Rocha
- Consórcio Delta do Tocantins: Ana Maria Pereira de Souza



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento corresponde ao Produto 2 - Plano Mobilização Social – Versão Preliminar, referente ao Contrato nº 24032014, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Pedro Afonso/TO, firmado entre a Fundação Bunge e o Instituto de Inovação da Amazônia - INOVAMA e como interveniente a Prefeitura Municipal de Pedro Afonso.

Apresentam-se, inicialmente, considerações a respeito do instrumento contratual que baliza a execução do presente trabalho, do escopo do trabalho e objetivos a serem alcançados, sobre os produtos a serem fornecidos em decorrência da execução do objeto contratual, bem como sobre o conteúdo do presente Plano de Mobilização Social.

2. OBJETIVOS

2.1 – OBJETIVO GERAL

O Plano de Mobilização Social visa desenvolver ações para a sensibilização da sociedade quanto à relevância do Plano Municipal de Saneamento Básico e da necessidade da sua participação no processo de elaboração.

Assim, espera-se que por meio deste planejamento se organize o processo e os canais de participação na elaboração do Plano e na avaliação dos serviços públicos de saneamento básico (inciso IV, do art. 3º, da lei 11.445/07), garantindo uma efetiva participação social: *“IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;”*

A partir de tal definição, o Plano de Mobilização Social terá os seguintes objetivos gerais:

- a. Garantir a participação social em todas as etapas do processo de desenvolvimento do PMSB, visando atender as necessidades e anseios da



população;

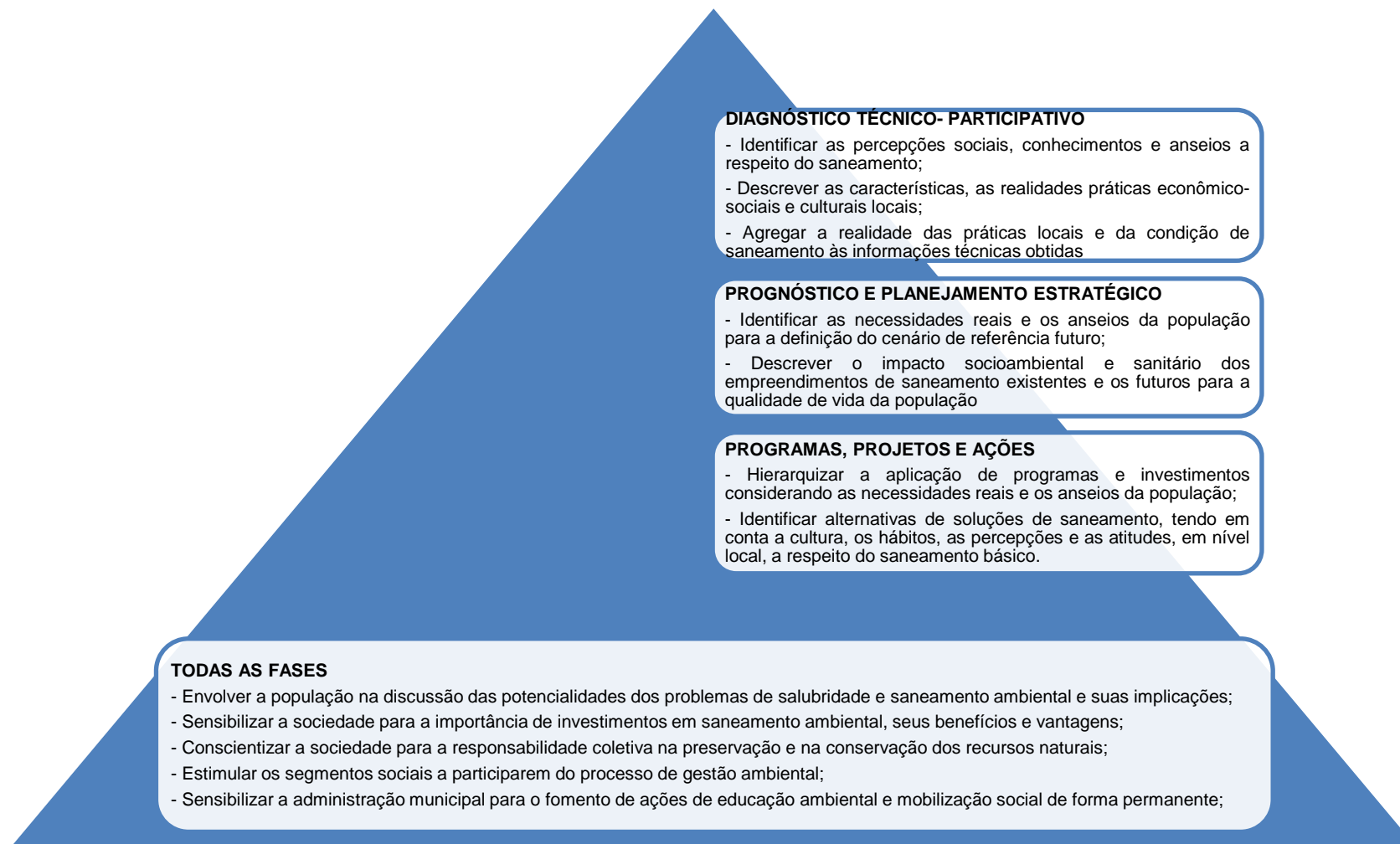
- b. Garantir que a participação social tenha natureza democrática e participativa;
- c. Desenvolver junto à sociedade a noção de responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos naturais;
- d. Dispor os mecanismos de divulgação e comunicação para a disseminação e o acesso às informações sobre o diagnóstico e estudos preliminares, dos serviços prestados e sua avaliação, das futuras etapas do PMSB, dos eventos previstos e as propostas relativas ao PMSB;
- e. Estabelecer canais para recebimento de sugestões e comentários;
- f. Desenvolver eventos abertos à comunidade local, a exemplo de reuniões e audiência pública para discussão e participação popular na formulação do PMSB, incluindo a recepção de dados de saneamento e do SNIS;
- g. Desenvolver e estimular forma de acompanhamento e participação, no processo de elaboração do PMSB, dos Conselhos de Saúde, de Meio Ambiente e de Educação, Lideranças Locais, Assistentes Sociais, Clube de Serviços e etc.;

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O Plano de Mobilização apresenta a seguir, no Quadro 1, os objetivos específicos que devem ser atingidos com a implementação do processo participativo de elaboração do Plano de Mobilização Social proposto.



Quadro 1 – Objetivos específicos





1. ABRANGÊNCIA TERRITORIAL DO PLANEJAMENTO

3.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de Pedro Afonso está localizado na Mesorregião Oriental do Tocantins, na região Nordeste. Localiza-se a uma latitude 08°58'03" sul e a uma longitude 48°10'29" oeste, estando a uma altitude de 201 metros. Possui uma área de 2.050,39 km². O município foi criado em 1903, sendo suas terras desmembradas do município de Porto Nacional. A cidade forma uma conurbação com os municípios vizinhos de Bom Jesus do Tocantins e Tupirama, sendo a única conurbação entre três municípios diferentes no estado.

As principais rodovias de acesso à cidade são a TO-336/BR-235 e a TO-010. Através da TO-336/BR-235, a cidade têm hoje um fácil e prático acesso à BR-153, que é a principal rodovia do estado. Além destas rodovias, a BR-010, a TO-130 e a TO-245, também passam pela zona rural do município. Dista da capital Palmas aproximadamente 220 Km. Os municípios limítrofes são: Bom Jesus do Tocantins, Tupirama, Rio dos Bois, Tocantínia, Centenário e Rio Sono, conforme Figura 1.

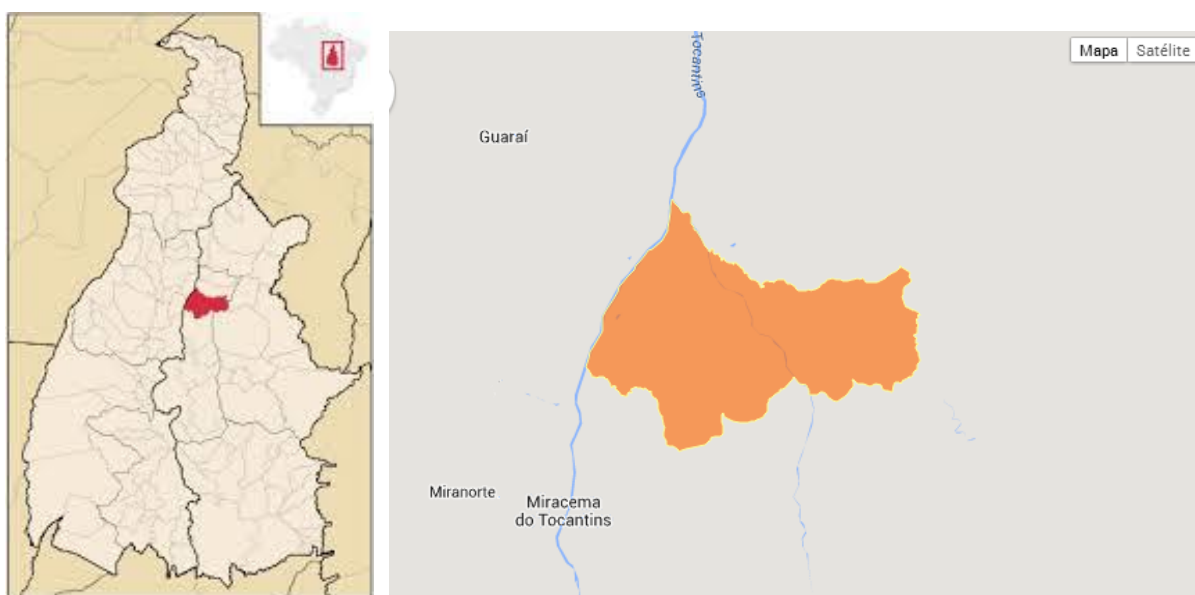


Figura 1 - Localização do município de Pedro Afonso/TO

O território municipal será dividido em três distritos: Sede, Distrito e Povoados, descritos abaixo. O mapa da Figura 2 apresenta a sugerida divisão do território de Pedro Afonso em seus distritos:



- 1º Polo: Sede / Local: Aeroporto II/ Escola Souza Aguiar;
- 2º Polo: Distrito/ Local: Porto Real
- 3º Polo: Povoados/ Local: Agrovila/Mata Verde

De acordo com os dados do último censo do IBGE (2010), o município possui 11.539 habitantes, dos quais 5.969 são do sexo masculino (51,73%) e 5.570 do sexo feminino (48,27%), sendo que 10.016 vivem na área urbana (86,80%) e 1.523 na área rural (13,20%). A população estimada é de 12.490 habitantes (IBGE, 2013).

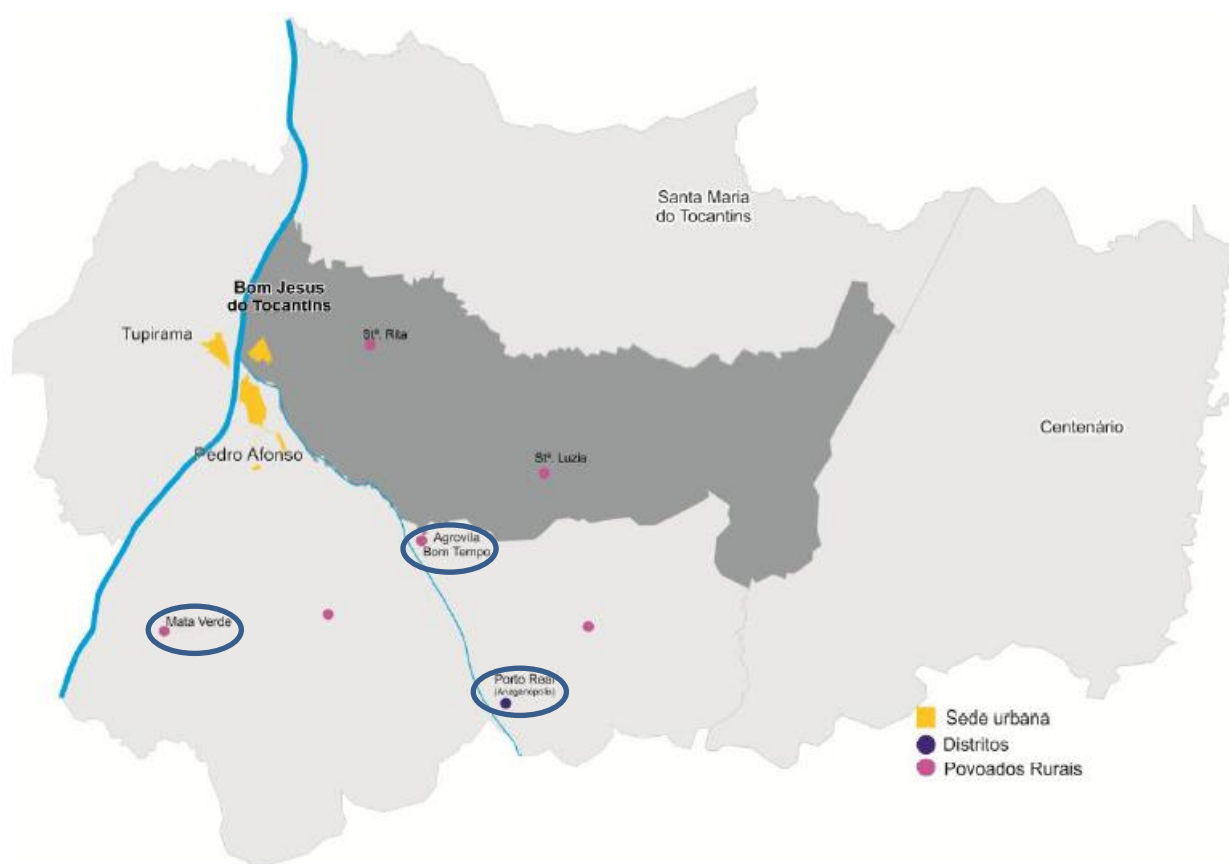


Figura 2: Localização de sede urbana, distrito e comunidades rurais no Município de Pedro Afonso

Fonte: Elaboração Equipe UFT, 2013. Fonte: IBGE, 2010, TOCANTINS, 2012.



4. PLANO DE TRABALHO PARA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Neste tópico será apresentado o planejamento geral para o desenvolvimento do Plano de Mobilização Social.

4.1. FORMAÇÃO DOS COMITÊS DE COORDENAÇÃO e (CC) E EXECUTIVO (CE)

O Comitê de Coordenação é a instância consultiva e deliberativa, formalmente institucionalizada, responsável pela condução da elaboração do PMSB.

Suas atribuições serão: discutir, avaliar e aprovar, o trabalho produzido pelo Comitê Executivo; criticar e sugerir alternativas, buscando promover a integração das ações de saneamento inclusive do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental.

Este Comitê deverá ser formado por representantes (autoridades e técnicos) das instituições do Poder Público Municipal relacionadas com o setor de saneamento básico (Secretarias de Meio Ambiente, Saúde, Obras, Planejamento, e outras), bem como por representantes de organizações da Sociedade Civil (entidades: profissionais, empresariais, movimentos sociais, ONG's). Recomenda-se também a inclusão de Conselhos Municipais, Câmara de Vereadores, Ministério Público e outros.

O Comitê Executivo é a instância responsável pela operacionalização do processo de elaboração do PMSB. Suas atribuições são: executar todas as atividades previstas neste Plano de Mobilização apreciando as atividades de cada fase da elaboração do PMSB e de cada produto a ser entregue será submetido à avaliação do CC; observar os prazos indicados no cronograma de execução finalização dos produtos.

O Comitê Executivo deve incluir técnicos das Secretarias Municipais e dos órgãos públicos e não públicos envolvidos no Comitê de Coordenação.

A criação do Comitê Executivo, Coordenador Geral do PMSB, Técnico Responsável e Comitê Consultivo para o processo de elaboração do PMSB foi publicada através do Decreto nº 047-A/2014, presente no Anexo I.

O Comitê Executivo foi definido através de indicação das instituições solicitadas e nomeados através da Portaria nº 097-A/2014; o Comitê de Coordenação foi definido na 1ª



Audiência Pública de apresentação e lançamento do PMSB, realizada no dia 19/03/2014, e nomeado através da Portaria nº 095-A/2014, conforme Anexo II.

4.2. AUDIÊNCIAS PÚBLICAS E EVENTOS COMUNITÁRIOS

Após discussão como o Comitê Executivo - CE, foi proposto a realização de 4 reuniões, 3 consultas publicas e 1 audiência pública apresentada no Quadro 1 abaixo com alguns eventos que entendemos ser de extrema importância a serem realizados nos 3 setores:

- 1º Polo: Sede / Local: Aeroporto II/ Escola Souza Aguiar;
- 2º Polo: Distrito/ Local: Porto Real
- 3º Polo: Povoados/ Local: Agrovila/Mata Verde

Para que sejam atendidos os objetivos do PMS, a seguinte sequência das atividades apresentadas no quadro a seguir já foi submetida ao CE:

EVENTOS						
1ª REUNIÃO - INICIAL	2ª REUNIÃO	3ª REUNIÃO			4ª REUNIÃO	1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA
, PLANO DE TRABALHO E GRUPO DE ACOMPANHAMENTO LOCAL (COMITÊ CONSULTIVO E EXECUTIVO)	PLANO DE MOBILIZAÇÃO	DIAGNÓSTICOS ABASTECIMENTO DE AGUA, REDE DE ESGOTO, RESÍDUOS SÓLIDOS E SISTEMA DE DRENAGEM			PROGNÓSTICO	PLANO DE SANEAMENTO
	DIAGNÓSTICO SOCIAL E FÍSICO.	Consulta pública 1º Polo	Consulta pública 2º Polo	Consulta pública 3º Polo	Questionário	

Quadro 1: Sequência de eventos com Reunião inicial.

4.2.1. REUNIÃO INICIAL – COMITÊ EXECUTIVO (CE), COMITÊ CONSULTIVO (CC) E INOVAMA

Após ser realizada a primeira reunião com o Grupo de Acompanhamento local (Comitê Executivo) devidamente já nomeado pelo Exmo. Sr. Prefeito foi apresentada nessa reunião, a 1ª versão do Plano de Mobilização Social e do Plano de Trabalho que na sequência foi submetido, para aprovação.

Além disso, esta reunião teve como objetivo apresentar uma primeira versão do que é um PMSB, qual os eixos estudados, na sua 1ª versão proposto e o Plano de Trabalho a ser desenvolvido. Nesta 1ª audiência, como já referido no item anterior, foi apresentada e



aprovada a constituição do Comitê de Coordenação e apresentado o Grupo de Acompanhamento Local (Comitê Executivo).

Foi aberto espaço de tempo para que a sociedade se manifestasse quanto ao material apresentado (1ª ATA em anexo, reproduz o conteúdo discutido nessa 1ª reunião).

Para esta reunião ficou acordado com os dois comitês que sejam realizadas as seguintes atividades:

- Apresentação dos membros componentes de cada Comitê e técnicos do INOVAMA que irão participar do desenvolvimento dos trabalhos;
- Apresentação pelo INOVAMA da versão final do Plano de Mobilização Social e do Plano de Trabalho aprovados na 1ª Reunião;
- Identificação das alternativas para envolvimento dos membros na condução dos futuros trabalhos;
- Discussão dos pontos levantados pelos membros dos Comitês e acatamento das sugestões pertinentes;
- Identificação de recursos humanos da administração que possam servir de vetores/facilitadores para desenvolvimento do PMSB;
- Orientação e distribuição aos líderes, do questionário de avaliação da prestação de serviços de saneamento sob o ponto de vista da comunidade.

4.2.2. EVENTOS DE DISCUSSÃO DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO FINAL, DIAGNÓSTICOS E 2ª REUNIÃO.

Após a primeira reunião, será realizada uma 2ª reunião com a presença dos Comitês de Coordenação (CC) já devidamente nomeados/indicados e do Comitê Executivo (CE).

Nestes eventos serão apresentados e discutidos junto aos presentes o plano de mobilização, versão preliminar, respeitando os pontos acordados na primeira reunião, bem como os diagnósticos físico e social.

4.2.3. EVENTOS DE DISCUSSÃO DOS DIAGNÓSTICOS E 3ª REUNIÃO.

Com a presença dos Comitês de Coordenação (CC) e do Comitê Executivo (CE), será apresentada a versão preliminar sobre os dados levantados junto às comunidades (nos três polos supra citado), a situação atual dos sistemas, seus pontos fortes e fracos, identificados pelo INOVAMA e/ou apontados pelas comunidades, seja pelo preenchimento



de questionário, seja por aqueles recepcionados pelos meios disponibilizados de comunicação através de consulta pública.

Durante o evento serão recepcionadas as sugestões e críticas ao diagnóstico apresentado, de tal forma que, após a devida análise técnica, os pontos validados sejam agregados ao relatório final de diagnóstico dos sistemas de saneamento.

4.2.4. EVENTOS DE DISCUSSÃO DO PROGNÓSTICO E 4ª REUNIÃO.

Neste evento serão apresentados e discutidos junto às comunidades o prognóstico para os sistemas envolvendo a análise prospectiva e planejamento estratégico, os cenários, objetivos e metas, os programas, projetos e ações e o plano de execução propostos.

Durante o evento serão recepcionadas as sugestões e críticas ao material elaborado, de tal forma que, após a devida análise técnica sejam ou não agregados ao relatório final de prognóstico dos sistemas de saneamento.

O Relatório de Prognóstico Preliminar ficará ainda disponível após o evento, na Administração e disponível e acessível em sítio eletrônico para consulta e sugestões, para outras contribuições das comunidades e de qualquer outra pessoa.

Vencida esta etapa ter-se-á o Relatório de Prognóstico Consolidado, o qual permanecerá disponível em site e na Administração até ser submetido na 1ª Audiência, para a sua aprovação e servir de subsídio para a elaboração final da versão final do PMSB.

4.3.5. 1ª AUDIÊNCIA PÚBLICA E CONFERÊNCIA MUNICIPAL DO PMSB

Com a consolidação dos relatórios anteriores, o PMSB será submetido a aprovação na 1ª audiência. Após a sua aprovação, será realizada uma Conferência Municipal aonde o PMSB será apresentado a sociedade civil, população e Poderes Públicos do Município, Estado e União. A Conferência Municipal terá como objetivo a divulgação final do material completo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pedro Afonso.

Este material ficará sob consulta na Administração e no site, permitindo à sociedade os últimos comentários para em seguida ser encaminhado ao Poder Executivo que através de Decreto ou Lei providenciará a sua aprovação.



5. METODOLOGIA PARA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A seguir será apresentada em detalhes cada uma das atividades que compõem os eventos relativos à elaboração do Plano de Mobilização Social.

A proposta metodológica para elaboração do Plano de Mobilização Social - PMS fundamenta-se no princípio do controle social, estabelecido pela Lei 11.445/07 (inciso IV, do art. 3º), que consiste em “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”. As atividades desenvolvidas durante a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB serão pautadas na troca de informações, tendo como foco a mobilização e organização comunitária, sob a perspectiva de que essas ações possam contribuir para uma mudança efetiva nas condições de vida dessa população, no que tange às questões relacionadas ao saneamento básico.

5.1 ENCONTROS TÉCNICOS

Os encontros técnicos terão como roteiro as seguintes ações sequenciais, que servirão como base de orientação para o condutor e demais membros da equipe:

- Apresentação da equipe;
- Esclarecer os objetivos e metodologia do PMSB;
- Esclarecer os objetivos dos Encontros Técnicos e a importância da participação da comunidade nas Audiências Públicas e demais eventos;
- Coordenar o trabalho de grupo garantindo a participação de todos os envolvidos;
- Incentivar o grupo a expor suas ideias;
- Sistematizar as falas construindo ideias que serão registradas em ata.

Nessa instância serão levantadas questões quanto à dotação de infraestrutura e de qualidade dos serviços de abastecimento e tratamento de água, de esgotamento sanitário, de coleta e disposição final de resíduos sólidos e de drenagem de águas pluviais, a fim de nortear a discussão e facilitar o encaminhamento dos resultados.



Além das anotações, mapas impressos serão utilizados como forma de registrar e espacializar os principais problemas de saneamento básico de cada bairro/localidade, que serão apontados pelos membros da comunidade.

Cabe aqui ressaltar que foi realizado no ano de 2013 o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Pedro Afonso, juntamente com os municípios de Bom Jesus do Tocantins e Tupirama, onde os trabalhos deste item serão utilizados os dados fornecidos somente para o município em questão.

5.2. IDENTIFICAÇÃO DOS FACILITADORES - LÍDERES COMUNITÁRIOS E AGENTES INTERNOS À ADMINISTRAÇÃO

Internamente aos Comitês deverão ser identificados os líderes comunitários. Recomenda-se que exista um representante titular e um eventual substituto.

Deverão ainda ser indicados os agentes públicos que poderão auxiliar no desenvolvimento e implantação do PMS. Entre estes profissionais recomenda-se a indicação de assistentes sociais de todas as secretarias da Administração, de agentes de saúde e da vigilância sanitária, bem como membros operacionais da Defesa Civil.

Deverá ser elaborado e mantido atualizado o cadastro dos representantes da sociedade e dos agentes públicos.

5.3. CONVOCAÇÃO PARA AS REUNIÕES

Recomenda-se que a convocação para todos os eventos descritos no PMSB seja de responsabilidade do coordenador do Comitê Executivo.

Esta convocação deverá ser realizada com um prazo mínimo de 5 dias de antecedência, através de convite digital, via e-mail, com confirmação de recebimento, direcionado a todos integrantes de ambos Comitês (CC e CE), lideranças comunitárias e autoridades locais.

Quando considerado de interesse, a comunicação às autoridades deverá ser efetuada mediante ofício.



5.4. SELEÇÃO DOS LOCAIS, DATAS E HORÁRIOS

Os locais, datas e horários dos eventos serão definidos conjuntamente pelo Comitê de Coordenação e Comitê Executivo, de forma estratégica para garantir requisitos de espaço físico, acomodação, acessibilidade e conforto aos participantes.

Esta definição deve ser dar com um prazo mínimo de 15 dias.

A atividade de agendamento junto aos responsáveis pelos locais dos eventos, após a 1ª Reunião ficará a cargo do Comitê de Coordenação podendo ser assessorado pelo Comitê Executivo.

5.5. DISPONIBILIZAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Para um bom andamento na elaboração do PMSB é indispensável a alocação e disponibilização de recursos humanos, que vão além da equipe técnica da Contratada.

Tais recursos humanos constituem-se de engenheiros e técnicos da PREFEITURA, membros dos Comitês de Coordenação e Executivo, autoridades e técnicos das instituições do Poder Público Municipal, organizações da Sociedade Civil e os facilitadores, sempre assistidos pela consultoria contratada.

5.6. AUDIÊNCIA PÚBLICA

Tem por objetivo :

- Ampliar a discussão sobre aspectos relacionados ao saneamento básico;
- Promover a interação e o comprometimento da comunidade no processo de elaboração do PMSB;
- Listar as prioridades de atendimento aos serviços de saneamento básico, apontadas pelos representantes(CC e CE) e os participantes das audiências públicas;
- Inserir as informações fornecidas pelos líderes comunitários que devem coincidir com os anseios da população.



5.7. DISPONIBILIZAÇÃO DOS PRODUTOS PARA CONSULTA E SUGESTÕES

Os produtos elaborados deverão ficar disponíveis em uma sala determinada pela Prefeitura Municipal de Pedro Afonso para consulta de qualquer cidadão, devendo ser um local central e de fácil acesso a comunidade.

A Administração deverá disponibilizar espaço em seu site para hospedar todo o material produzido durante o processo de elaboração do PMSB.

Estes produtos serão disponibilizados em formato digital, pelo CE.

5.8. QUESTIONAMENTOS

Todos os questionamentos colocados pela população quando da realização das reuniões e audiências ou através de contribuições entregues na sala do PMSB no processo de elaboração, deverá ser considerado, e deverá ser compilado juntado as outras informações, contribuições e anseios sociais apresentadas nas audiências públicas.

5.9. ELABORAÇÃO DE LISTA DE PRESENÇA, ATA DO EVENTO, REGISTRO FOTOGRÁFICO, ÁUDIO E VÍDEO

O registro de cada evento, através de atas, será realizado sob responsabilidade da CE. Os registros fotográficos de cada evento também ficam da CE.

Um representante do CE será responsável por coletar as assinaturas dos presentes em cada evento para que seja elaborada uma lista de presenças oficial para cada evento.

5.10. CONDUÇÃO DOS EVENTOS

Para que os eventos ocorram de maneira organizada e para que se tenha o melhor aproveitamento por parte da sociedade presente, torna-se necessário que sejam observados os seguintes procedimentos, tais como:

- A existência de um responsável e mediador pela condução dos trabalhos (sugere-se que seja um membro do CC);
- Que o evento tenha início no horário agendado, valorizando assim a participação dos presentes naquele momento e que se procure ao máximo não extrapolar o horário de encerramento;



- Que sejam estabelecidas e divulgadas previamente as regras de condução dos eventos (interrupção da apresentação, momento da formulação de perguntas, forma de inscrição para perguntas, se os questionamentos serão verbais ou escritos, tempo máximo para cada pergunta, quantidade de perguntas por inscrição, etc).

5.11.CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Atividade que tem por finalidade a apresentação e entrega do produto final do Plano Municipal de Saneamento Básico, direcionada a toda a população do município. A Conferência Municipal de Saneamento Básico tem por objetivos:

- Ampliar a discussão sobre aspectos relacionados ao saneamento básico.
- Estimular o diálogo considerando a tradução do saber técnico e saber popular por meio de reuniões.

A Conferência Municipal de Saneamento Básico deverá ser realizada tendo como orientação os seguintes procedimentos:

- Apresentação da equipe;
- Destacar a importância do papel da sociedade na construção do PMSB;
- Apresentar os resultados obtidos;
- Entrega formal da versão final do PMSB.

A Conferência Municipal de Saneamento Básico será composta por membros das equipes de trabalho da Empresa INOVAMA e da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMADE) do município de Pedro Afonso.

6. APOIO LOGÍSTICO A SER UTILIZADO

O apoio logístico que será disponibilizado para o INOVAMA, através da Prefeitura Municipal proporcionará facilidades no desempenho das diversas atividades através do provimento dos recursos materiais em tempo hábil e conforme a necessidade da prestação dos serviços. Para a realização das atividades serão oferecidos pela Prefeitura instalações, veículos, equipamentos, materiais técnicos e de informática.

Para a plena execução do Plano de Mobilização Social, estruturado em diferentes níveis de atividades de mobilização dos atores sociais, faz-se necessário o uso de recursos que



permitam atingir os objetivos propostos. A infraestrutura de apoio, materiais e equipamentos disponíveis é representada pelos seguintes elementos:

- Meios de comunicação eficientes, constituídos por linhas telefônicas, internet, fax modem, linhas celulares, etc.;
- Acervo bibliográfico na área de comunicação e mobilização social;
- Escritório administrativo, com disponibilização de recursos materiais e humanos;
- Equipamentos e estrutura de apoio informático da empresa e prefeitura, (hardware e software);
- Equipamentos e estrutura para elaboração de serviços gráficos diversos.

Os recursos materiais, tecnológicos e equipamentos fazem parte da infraestrutura de trabalho que o INOVAMA utilizará para a execução dos serviços, em suas diversas atividades. Todos os equipamentos, recursos tecnológicos e materiais necessários para o desenvolvimento das diversas etapas previstas para execução dos serviços serão disponibilizados, incluindo veículos, microcomputadores, impressoras, GPS, equipamentos de comunicação, máquinas fotográficas digitais, projetor multimídia, etc.



ANEXO I

DECRETO Nº 047-A/2014



Prefeitura Municipal Pedro Afonso
Sec. de Administração
Publicado em Placar
em 17/03/2014

ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO
Adm. 2013/2016

DECRETO Nº 47-A/2014

DE 17 de março de 2014

“Cria o Grupo Executivo, Coordenador (a) Geral do PMSB, Responsável Técnico e o Comitê Consultivo para o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências correlatas”

O PREFEITO MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO, ESTADO DO TOCANTINS, no uso das atribuições Legais e Constitucionais que lhe são conferidas por Lei, de acordo o artigo 12, I, II e artigo 170 da lei Orgânica Municipal,

CONSIDERANDO o que dispõe a Lei 11.445/07, que dispõe sobre diretrizes nacionais para o saneamento básico e define a Política Federal de Saneamento Básico;

CONSIDERANDO a Competência do Município para organizar e definir a prestação dos serviços públicos de interesse local;

CONSIDERANDO a responsabilidade por formular a respectiva política pública de saneamento básico incluindo os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, estabelecer mecanismos de controle social e o sistema de informação sobre os serviços.

DECRETA:

Art. 1º Ficam criados o Grupo Executivo, Coordenador (a) Geral do PMSB, Responsável Técnico e o Comitê Consultivo, que respondem pela elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico nos termos da legislação vigente, podendo ser editada portaria para regulamentar o assunto nos limites deste Decreto.

Art. 2º A designação do Coordenador (a) Geral do PMSB e o Responsável Técnico para a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pedro Afonso – TO será de técnicos e/ou Servidores Municipais (concursados ou comissionados).

Art. 3º A formação do Grupo Executivo para a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pedro Afonso – TO composto por técnicos e Servidores Municipais das Secretarias Municipais, bem como os que tenham interface com o Saneamento Ambiental e designados por Portaria nos termos que segue:

Membros do Grupo Executor:

* Técnico da Área Ambiental



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
GABINETE DO PREFEITO
Adm. 2013/2016

- * Técnico da Área de Saúde
- * Projetista
- * Enfermeira
- * Assessor Jurídico
- * Engenheiro Agrônomo
- * Biólogo
- * Assistente Social
- * Empresa de Consultoria

Art. 4º O Grupo Executivo tem como atribuições, entre outras:

- Elaborar o diagnóstico da situação do saneamento ambiental e de seus serviços no município;
- Avaliar estudos, projetos e planos existentes dos diferentes componentes do saneamento ambiental, bem como outros que tenham relação com o saneamento ambiental;
- Propor ações para implementação ou melhoria dos serviços de saneamento ambiental dos pontos de vista técnica e institucional.

Art. 5º A formação do Comitê Consultivo para a Elaboração do Plano de Saneamento Básico de Pedro Afonso – TO será composto por órgãos colegiados (se houver) que terão como representação dos Titulares dos serviços, Órgãos governamentais relacionados ao Setor de Saneamento Básico, Prestadores de Serviços, Usuários de Serviços e Entidades Técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao Saneamento Ambiental, nos termos das indicações feitas pela representação dos abaixo relacionados e designados por Portaria nos termos que segue:

Membros do Comitê Consultivo:

- * Representante da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
- * Representante do Conselho Municipal de Saúde
- * Representante do Conselho Municipal de Assistência Social
- * Representante da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
- * Representante da Câmara de Vereadores
- * Representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
GABINETE DO PREFEITO
Adm. 2013/2016

- * Representante de Organização da Sociedade Civil (Grupo Empresarial)
- * Representante da Prestadora do Serviço de Saneamento (SISAPA)
- * Representante do Naturatins
- * Representante da Fundação Bunge
- * Representante do Consórcio Delta do Tocantins

Art. 6º- O Comitê Consultivo tem como atribuições, entre outras:

- Discutir e avaliar o trabalho produzido pelo Grupo Executivo nos termos das convocações;
- Criticar e sugerir alternativas, caso necessário, auxiliando o trabalho do Grupo Executivo na elaboração do Plano;
- Avaliar o andamento dos trabalhos quanto aos aspectos de viabilidade técnica operacional, financeira, ambiental e institucional, buscando promover a integração das ações de saneamento ambiental.

Art. 7º- O Processo de Elaboração do Plano segue um cronograma das Atividades de Elaboração do PMSB, desenvolvido no prazo de até 90 dias, prevendo duas reuniões, a Audiência Pública e a aprovação e a homologação por Decreto pelo Prefeito Municipal.

Art. 8º- O Processo de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico deve prever reuniões de pactuação entre o Grupo Executivo e o Comitê Consultivo para o debate do Plano, expressando as opiniões individuais e/ou coletivas sobre os conteúdos que integrarão o Relatório Técnico Final do PMSB e apresentação em Audiência Pública.

Art. 9º- Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO-TO, aos 17 (dezessete) dias do mês de março de 2014.


JAIRO SOARES MARIANO

Prefeito Municipal


WILLIAM SOARES FERREIRA

Secretário de Planejamento e Modernização da Gestão



ANEXO II

PORTARIA Nº 095-A/2014



Prefeitura Municipal Pedro Afonso
Sec. de Administração
Publicado em Placar
Em 17/03/2014

ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO
Adm. 2013/2016

PORTARIA Nº 095-A/2014

de 17 de março de 2014

PREFEITO MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO/TO, no uso das atribuições Legais e constitucionais que lhe são conferidas por Lei,

RESOLVE:

Art. 1º - DESIGNAR o Comitê Consultivo para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pedro Afonso, composto por Órgãos Governamentais relacionados ao setor de Saneamento Básico, prestadores de serviço, usuários dos serviços, entidades técnicas e organizações da sociedade civil relacionados ao Saneamento Ambiental, composto da seguinte forma:

Membros do Comitê Construtivo:

Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico: Laise Santos Novais Torres

Conselho Municipal de Saúde: Aldenora Pires de Campos

Conselho Municipal de Assistência Social: Maria Zilma A. Barros

Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras: Antonio Ferreira de Almeida Neto

Câmara de Vereadores: Verª Lili Benicio

Sindicato dos Trabalhadores Rurais: Gil Eanes Maciel de Souza

Grupo Empresarial – ACIPA: Marcio Antônio Sabio

Prestadora do Serviço de Saneamento – SISAPA: Clarindo Rocha

Naturatins: Cledimara Sinigaglio Mori

Fundação Bunge: Evguenia Gontzos

Consórcio Delta do Tocantins: Ana Maria Pereira de Souza



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO
Adm. 2013/2016

Art. 2º - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

CUMPRA-SE

PUBLIQUE-SE

CERTIFIQUE-SE

GABINETE DO SECRETARIO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO DE PEDRO AFONSO, ESTADO DO TOCANTINS, aos 17 (dezessete) dias do mês de março de 2014.


JAIRO SOARES MARIANO

Prefeito Municipal


WILLIAM SOARES FERREIRA

Secretaria de Planejamento e Modernização da Gestão



ANEXO II

PORTARIA Nº 097-A/2014



Prefeitura Municipal Pedro Afonso
Sec. de Administração
Publicado em Placar
Em 19/03/2014

ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO
Adm. 2013/2016

PORTARIA Nº 097-A/2014

de 19 de março de 2014

PREFEITO MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO/TO, no uso das atribuições Legais e constitucionais que lhe são conferidas por Lei,

RESOLVE:

Art. 1º - DESIGNAR o Coordenador Geral do Plano Municipal de Saneamento Básico, Responsável Técnico e Grupo Executivo para a elaboração do PMSB de Pedro Afonso, composto por técnicos e Servidores das Secretarias Municipais, bem como os que tenham interface com o Saneamento Ambiental, composto da seguinte forma:

Coordenadora Geral do PMSB: Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira

Responsável Técnico do PMSB: Marcione Nunes Coelho

Membros do Grupo Executivo:

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza
- Técnicos da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira
- Projetista: Marcione Nunes Coelho
- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva
- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO
Adm. 2013/2016

- Engenheiro Agrônomo: Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama

Art. 2º - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

CUMPRA-SE

PUBLIQUE-SE

CERTIFIQUE-SE

GABINETE DO SECRETARIO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO DE PEDRO AFONSO, ESTADO DO TOCANTINS, aos 19 (dezenove) dias do mês de março de 2014.

JAIRO SOARES MARIANO

Prefeito Municipal

WILLIAM SOARES FERREIRA

Secretaria de Planejamento e Modernização da Gestão

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Pedro Afonso - TO



Caracterização Física (Produto 3)



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO/TO

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA (PRODUTO 3)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO

JAIRO SOARES MARIANO
Prefeito

ROSÂNGELA APARECIDA PEREIRA DE OLIVEIRA
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
Coordenadora Geral - Doutora em Engenharia Agrícola

MARCIONE NUNES COELHO
Responsável Técnico – Engenheiro Sanitarista

FUNDAÇÃO BUNGE

PEDRO BARIZZON
Coordenador Geral

INSTITUTO DE INOVAÇÃO DA AMAZÔNIA - INOVAMA

FERNANDO VIEIRA MACHADO – Psicólogo - Presidente

MARCOS DOS ANJOS – Biólogo

BRUNO EMMERICK RODRIGUES – Engenheiro Ambiental



COMITÊ EXECUTIVO

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza
- Técnico da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira
- Projetista: Marcione Nunes Coelho
- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva
- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira
- Engenheiro Agrônomo: DSc. Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama

COMITÊ CONSULTIVO

- Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico: Laisse Santos Novais Torres
- Conselho Municipal de Saúde: Aldenora Pires de Campos
- Conselho Municipal de Assistência Social: Maria Zilma G. Barros
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras: Antonio Ferreira de A. Neto
- Câmara de Vereadores: Ver. Lili Benício
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais: Gil Eanes Maciel de Souza
- Grupo Empresarial – ACIPA: Marcio Antônio Sabino
- Prestadora do Serviço de Saneamento – SISAPA: Clarindo Rocha
- Naturatins: Cledimara Sinigaglio Mori
- Fundação Bunge: Evguenia Gontzos
- Consórcio Delta do Tocantins: Ana Maria Pereira de Souza



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento corresponde ao Produto 3 – Caracterização Física – Versão Preliminar, referente ao Contrato n° 24032014, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Pedro Afonso/TO, firmado entre a Fundação Bunge, Prefeitura Municipal e o Instituto de Inovação da Amazônia - INOVAMA

Apresenta-se, inicialmente, considerações a respeito da caracterização em si que baliza a execução do presente trabalho, bem como sua metodologia.

2 - ASPECTOS FÍSICOS AMBIENTAIS

A análise dos aspectos ambientais relacionados à hidrografia – recursos hídricos, massas de água, lagos, lagoas e ilhas -, geologia, geomorfologia, pedologia e declividade do município de Pedro Afonso, foram elaborados por meio de visitas in loco e pela interpretação dos dados vetoriais temáticos geoespaciais da Base de Dados Geográficos do Estado do Tocantins, versão 2012, (TOCANTINS, 2012a) e (SEPLAN, 2012).

Os arquivos digitais foram estruturados e organizados em sistema de informações geográficas (SIG) no formato shapefile/ESRI em projeção latitude e longitude, referente aos aspectos físico-bióticos, de infraestrutura, político administrativos e de cobertura e uso da terra do território do Estado e estão disponíveis para download no site da SEPLAN, (SEPLAN, 2012).

A Base de Dados Geográficos do Estado do Tocantins foi gerada por meio de diversos projetos desenvolvida no Estado do Tocantins. As informações foram sistematizadas e atualizadas pela equipe técnica da Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE) da



Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (SEPLAN), utilizando-se ferramentas do Laboratório de Geoprocessamento. (SEPLAN, 2012).

O levantamento ambiental relacionado à fauna e flora do município de Pedro Afonso foi elaborado por meio de visitas in loco, entrevistas com moradores e por dados vetoriais temáticos geoespaciais da Base de Dados Geográficos do Estado do Tocantins, versão 2012 (TOCANTINS, 2012a) e (SEPLAN, 2012).

Para a análise do sistema climatológico da região do município de Pedro Afonso - precipitação, temperatura, umidade, insolação, radiação solar, direção e velocidade do vento - foram utilizados os dados do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), gerados por meio da Estação Meteorológica A20, instalada na área urbana da cidade de Pedro Afonso.

3 – MEIO FÍSICO

3.1 - HIDROGRAFIA

A bacia hidrográfica do Rio Tocantins está situada na parte oeste do município e possui uma área de 60.785,3977 hectares, tendo como principais afluentes do Rio Tocantins no perímetro do município os ribeirões Curi, Lajeado, Gorgulho Leste e o córrego Esgoto.

O município de Pedro Afonso está inserido no Sistema Hidrográfico do Tocantins sua área está coberta por 03 bacias hidrográficas, a bacia hidrográfica do Rio Tocantins, a bacia hidrográfica do Rio do Sono e a bacia hidrográfica do rio Perdida (TOCANTINS, 2012a).

A bacia hidrográfica do Rio do Sono está situada na área central do município e possui uma área de 112.917,5123 hectares, sendo os principais afluentes do Rio do Sono os ribeirões Lajeado, Cajueiro, Água Boa, Gameleira e os córregos Lajeadozinho, Marimbondo, Barreiro, Bom Tempo, Anajá.

A bacia hidrográfica do Rio Perdida está na região sudeste do município, abrange uma área de 28.280,5640 hectares, tendo como principais afluentes do Rio Perdida, o Rio Negro, o Córrego Fortaleza e a Grota do Gato.



Outra característica importante da hidrografia do município de Pedro Afonso é a presença de logos e lagoas naturais, com destaque para as Lagoas Cana-brava e Solta com 62,2683 e 25,3257 hectares, respectivamente (figura 9).

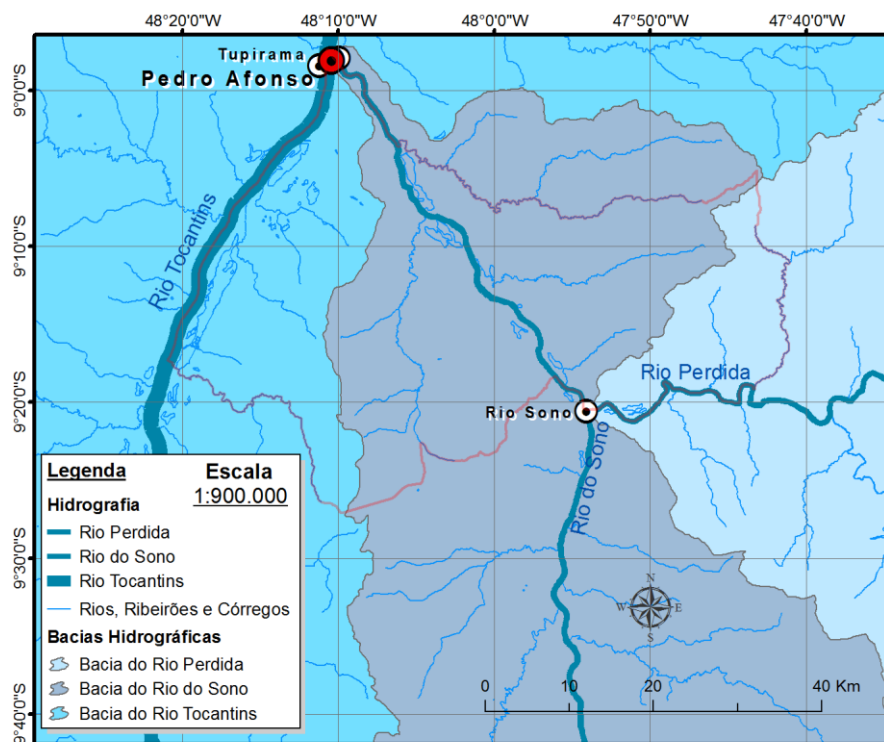


Figura 9 - Hidrografia do município de Pedro Afonso.

As principais fontes de contaminação dos corpos de água no município de Pedro Afonso são o desmatamento, o carreamento de agrotóxicos utilizados em larga escala nas lavouras de soja e cana-de-açúcar, e a proximidade do cemitério municipal de Pedro Afonso localizado área de preservação permanente (APP) do Rio Tocantins, há aproximadamente 100 metros do leito do rio.

Dentre os agrotóxicos utilizados para o controle de pragas destacam se o grupo dos herbicidas e o grupo dos inseticidas. Os herbicidas mais utilizados são dos grupos químicos Diuron, Gesapax, Velpak, Msma, Aminol ou 2,4-D, Sencor, Combine, Plateau e Provence. Os inseticidas mais utilizados são os grupos químicos Regente, Actara, e Uradan.

Ainda segundo moradores, há diversos pontos pela cidade, e que o eles consideram uma região na área central como a mais problemática, pois acontece devido à existência



de uma nascente na área. Outro ponto da cidade com sérios problemas de alagamento é onde existe uma lagoa, que com o passar do tempo, os moradores foram invadindo e instalando residências nas redondezas da lagoa.

O potencial energético dos Rios Tocantins e do Sono são importantes premissas a serem consideradas no planejamento de uso da terra e na disposição de áreas destinadas a urbanização.

O Rio Tocantins já conta com a Usina Hidroelétrica Luiz Eduardo Magalhães no município de Palmas a montante de Pedro Afonso, em operação, e a Usina Hidroelétrica de Tupiratins a jusante de Pedro Afonso, projetada com potencial de produção de 820 MW, O Rio Sono tem o planejamento da implantação da Usina Hidroelétrica Sono III, projetado com potencial de produção de 930 MW/h.

Estes empreendimentos hidro energéticos podem influenciar/impactar o regime de vazão (cheias e/ou baixas) destes rios através do controle de comportas e da formação de lagos artificiais, e conseqüentemente as características, a quantidade e qualidade dos recursos naturais fornecidos por estes corpos de água.

Outro importante fator relacionado aos recursos hídricos no município de Pedro Afonso são os alagamentos e/ou inundações no período chuvoso, pequenas áreas urbanas ficam inundadas em decorrência da ocupação inadequada das áreas de encostas.

3.2 - CLIMATOLOGIA

O Estado do Tocantins está sob domínio climático tropical semiúmido, caracterizado por apresentar uma estação com estiagem aproximada de 4 a 5 meses, e com a ocorrência de chuvas de verão. De acordo com a classificação de Köppen o clima é considerado: Aw – Tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno.

As condições climáticas do Estado do Tocantins são bastante semelhantes em todo o estado, possuindo apenas 03 (três) regiões climáticas, sendo Clima úmido com moderada deficiência hídrica (B1wA'a'); clima úmido sub- úmido com moderada deficiência hídrica (C2wA'a''); e clima úmido sub- úmido com pequena deficiência hídrica (C2w2A'a')



(TOCANTINS, 2012a).

O clima úmido corresponde à faixa contígua na parte ocidental do estado, que abrange de sul a norte, com exceção da região do Bico do Papagaio. Já o clima úmido sub-úmido envolve faixa oriental do estado, somada a região do Bico do Papagaio, e a região restante do estado (porção leste) refere-se ao clima sub-úmido seco (TOCANTINS, 2012a).

O caráter do regime de chuvas no Estado se deve quase que exclusivamente aos sistemas regionais de circulação atmosférica. A influência do relevo regional sobre o regime e até mesmo sobre a distribuição espacial da precipitação e de pouca importância (TOCANTINS, 2012 a).

O zoneamento ecológico-econômico realizado pela SEPLAN no ano de 2005 indica que a temperatura do ar média anual apresenta uma variação entre 25º e 29º C e a precipitação média anual do Estado do Tocantins varia de 1.200 mm a 2.100 mm. As chuvas não são distribuídas de forma equitativa ao longo do ano. Caracteriza-se pela sazonalidade do regime pluviométrico, sendo típico de clima tropical, com acentuada máxima no verão (chuvoso) e mínima no inverno (seco).

As informações presentes abaixo demonstram as condições climáticas do município de Pedro Afonso nos meses de janeiro a dezembro de 1977 a 2014 (figuras 10 a 15).

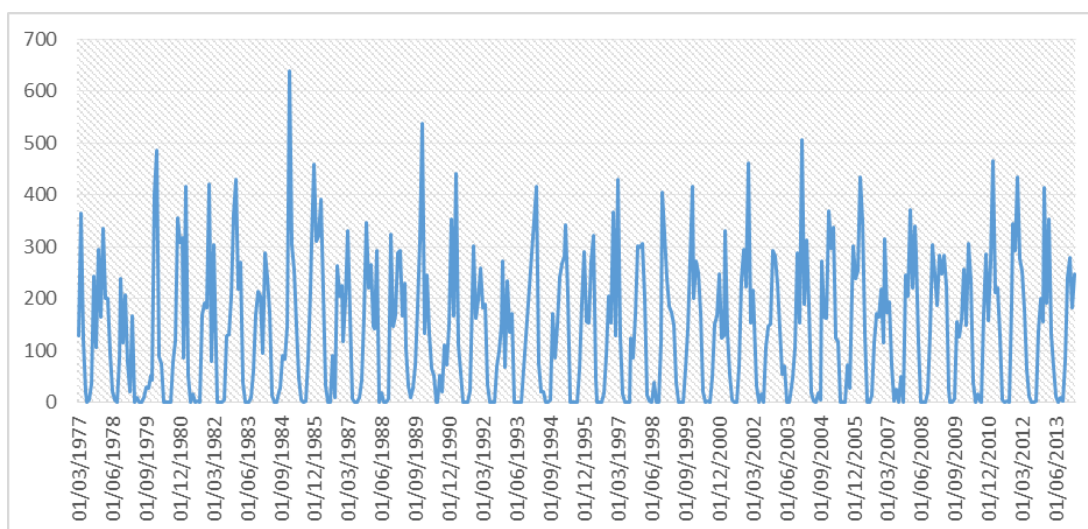


Figura 10 - Precipitação no município de Pedro Afonso, conforme estação 020.

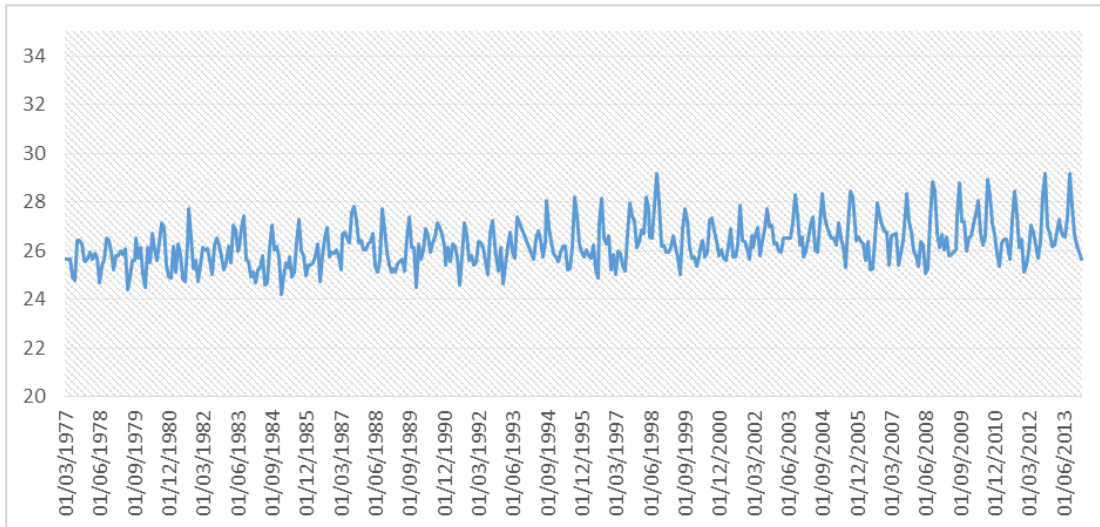


Figura 11 - Temperatura no município de Pedro Afonso, conforme estação 020.

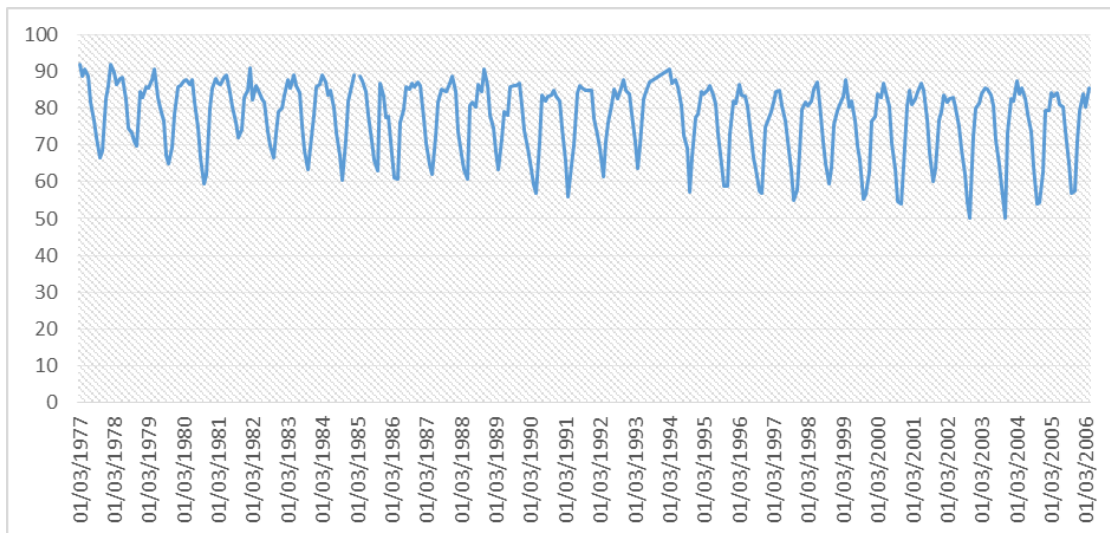


Figura 12 - Umidade relativa no município de Pedro Afonso, conforme estação 020.

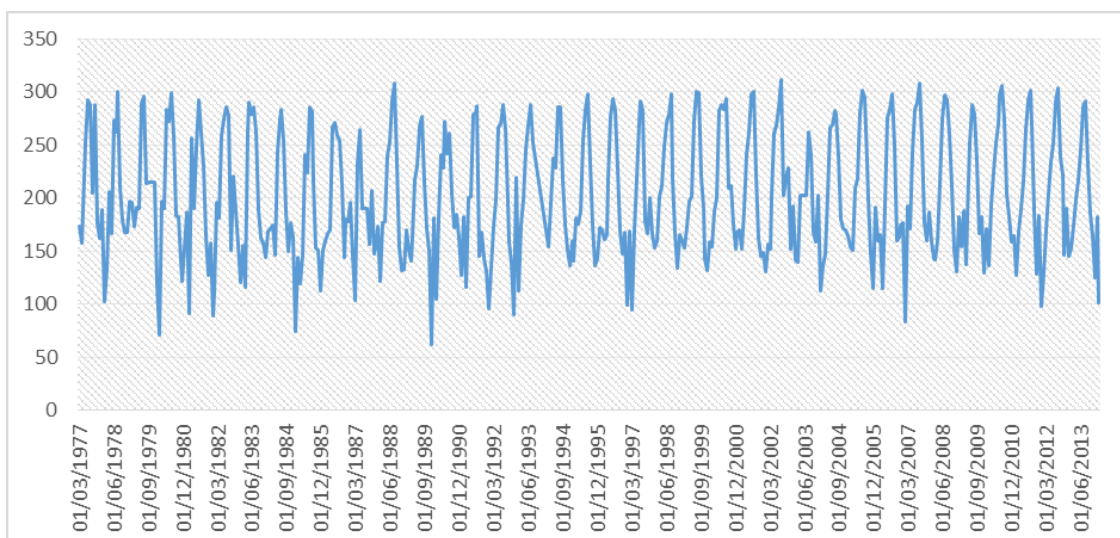


Figura 13 - Irradiação solar no município de Pedro Afonso, conforme estação 020.

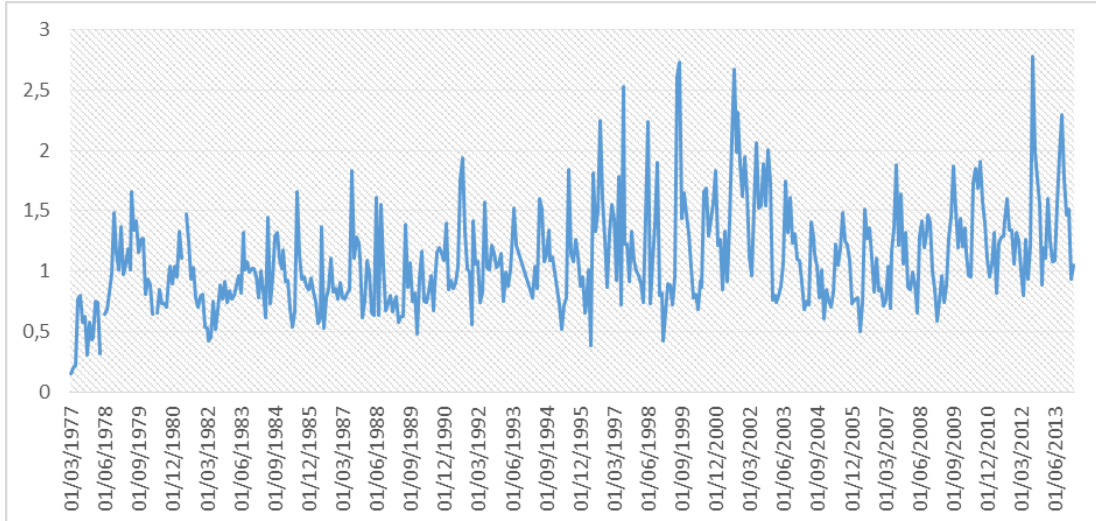


Figura 14 - Velocidade do vento no município de Pedro Afonso, conforme estação 020.

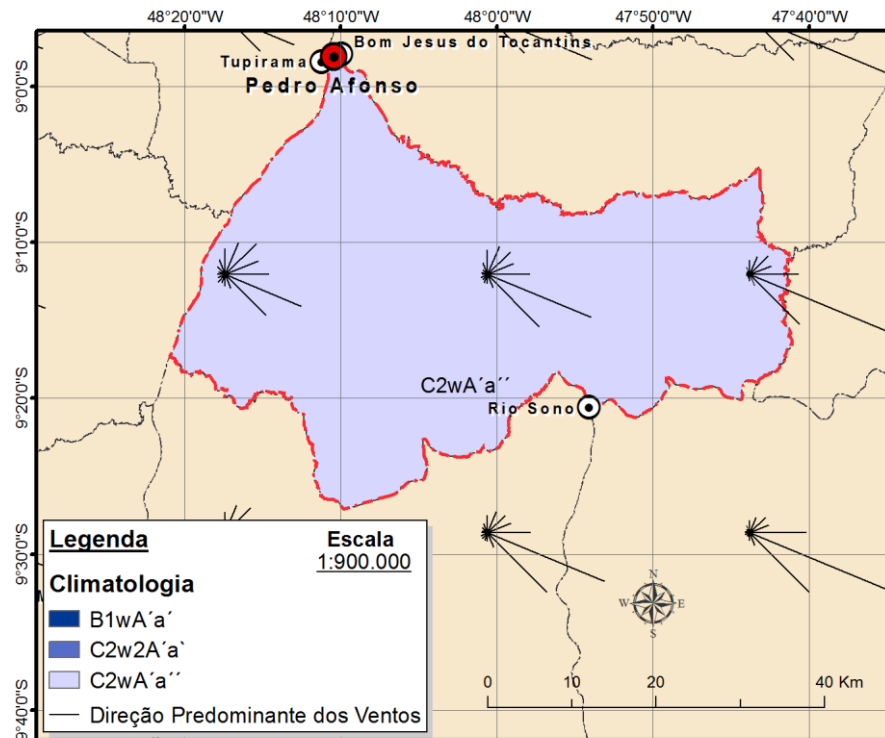


Figura 15 - Direção do vento no município de Pedro Afonso, conforme estação A020.

3.3 - GEOLOGIA

A geologia do Município de Pedro Afonso é constituída por 03 ambientes geológicos, a Bacia Sedimentar do Parnaíba, as Coberturas Cenozoicas, e em pequenas quantidades as Faixas de Dobramento do Proterozóico Médio e Superior (TOCANTINS, 2012a).

A Bacia Sedimentar do Parnaíba é constituída pelas unidades estratificadas,



Formação Poti, Formação Cabeças, Formação Pimenteira e Formação Longá. As Coberturas Cenozoicas são constituídas pelos Depósitos Aluvionares e pelas Coberturas Detrito-laterítica. As faixas de Dobramentos do Proterozóico Médio e Superior são compostas pelo Grupo Paranoá (TOCANTINS, 2012a) (figura 16).

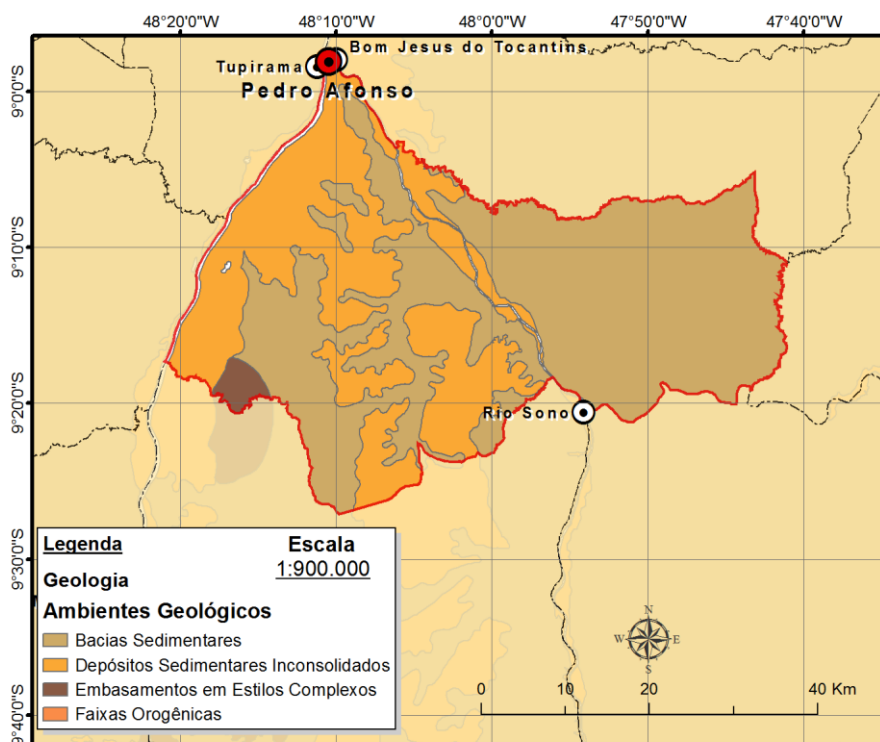


Figura 16 - Ambientes geológicos do município de Pedro Afonso.

A Formação Poti é caracterizada por arenitos cinza esbranquiçados, finos a médios, intercalados por arenitos grosseiros com estratificações cruzadas e folhelhos; a base seria representada por folhelhos vermelhos, amarelos e micáceos.

A Formação Cabeças é caracterizada por arenitos mal selecionados, cimento caulínico, níveis subordinados de para conglomerados, siltitos, com a presença de estratificações cruzadas. A Formação Pimenteira é caracterizada por arenitos de finos a grosseiros, siltitos, siltitos foliáceos ferruginosos, argilitos, níveis conglomeráticos e microconglomeráticos subordinados. A Formação Longá é caracterizada por folhelhos intercalados por siltitos, ambos bem estratificados com níveis de arenitos argilosos e argilitos (NASCIMENTO e ABREU, 2012, p.65).



3.3 - GEOMORFOLOGIA

O município de Pedro Afonso está dentro da Depressão do Médio Tocantins, pertencente ao domínio geomorfológico denominado de Bacias Sedimentares e Coberturas Inconsolidadas, que abrange uma área de 122.006 km², 43,9%, do território estadual, abrangendo de norte a sul do lado leste do Estado, formando o maior domínio geomorfológico do Estado do Tocantins (TOCANTINS, 2012a).

A geomorfologia do município é constituída por 05 modelados geomorfológicos, o Aplanamento de Pediplano Degradado Desnudo, composto por formas estruturais; a Dissecção Homogênea com Feições do Topo Tabulares, composta por tipos de dissecção; a Acumulação Fluvial de Planície e Terraço, composta por formas de acumulação; a Acumulação Fluvial de Terraço, composta por formas erosivas; e a Acumulação de Inundação de Plano Abaciados, composta por formas de acumulação (TOCANTINS, 2012a) (figura 17).

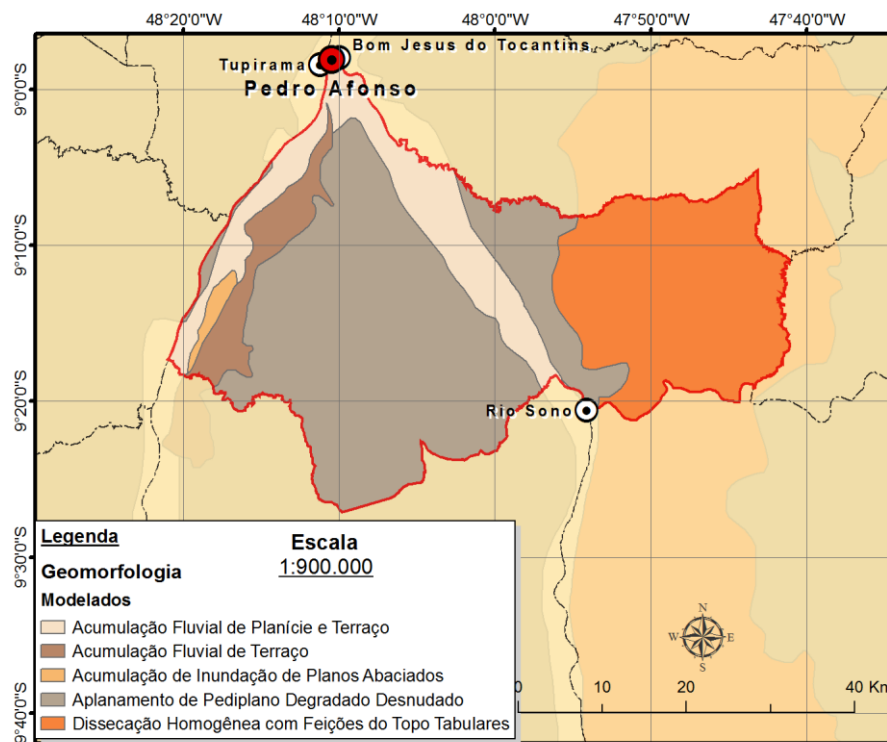


Figura 17 - Modelados geomorfológicos do município de Pedro Afonso.



3.4 - PEDOLOGIA

Os solos do município de Pedro Afonso são caracterizados por formações do tipo Latos solos, Solos Concrecionários e Areia Quartzosas. Os Latos solos são formados por Latos solo Amarelo (LA), Latos solo Vermelho-Amarelo (LVA) e Latos solos Vermelho-Escuro (LVE) (figura18).

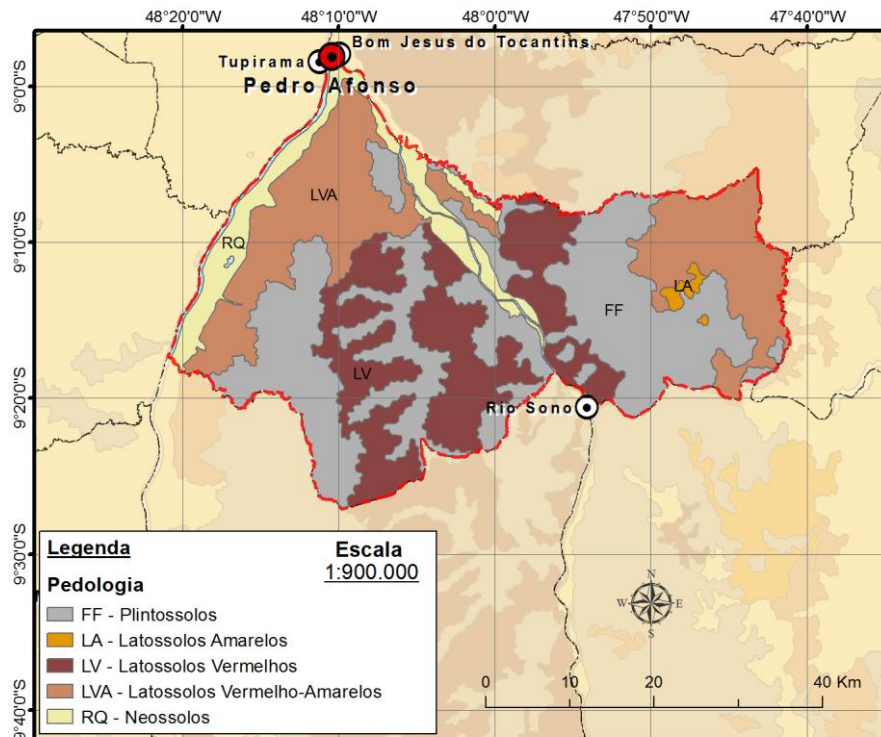


Figura 18 - Tipos de solos do município de Pedro Afonso.

Os LA são solos minerais, não hidro mórficos, profundos, com baixos teores de Fe_2O_3 , apresentam textura média ao longo do perfil do solo, com cor bruno-amarelado a bruno no horizonte B, frequentemente apresentam nódulos plínticos distribuídos por todo o perfil. São solos álicos e distróficos, sendo quimicamente pobres com possibilidade de ocorrência de valores de alumínio altos (TOCANTINS, 2012a).

Os LVE são solos muito profundos, minerais e não hidro mórficos, geralmente com pequena diferenciação entre os horizontes, com cor vermelho-escuro a vermelho no horizonte B, e com teores de óxidos de ferro (Fe_2O_3) relativamente altos, porém inferiores a 18%. Há uma predominância de solos argilosos com características eutróficas e uma



minoria de solos distróficos de textura média (TOCANTINS, 2012a).

Os LVA são solos minerais, não hidro mórficos, profundos e bem drenados, com textura média ou média cascalhenta em todo perfil do solo, com cor variando de vermelho amarelo a bruno. Ocorrem em relevo plano e suave-ondulado. São álicos e distróficos, com baixa fertilidade natural (TOCANTINS, 2012a).

A classe moderada é formada por áreas de solos variando entre profundos a pouco profundos, com perfis permeáveis e pequenas diferenciações entre horizontes, ocorrendo normalmente em relevos ondulados variando entre 8 e 20% de declive. Apresenta eco dinâmica da paisagem de transição, onde a pedogênese é bastante próxima ou igual a morfogênese, e processos de escoamento superficial são difusos e lentos e com ocorrência dos de tipo concentrado. Compreende uma área de 36.362 km².

A classe literariamente fraca é formada por áreas de solos variando entre bem a fortemente drenados, sendo, solos profundos e ocorrem em relevo suave ondulado com declives variando entre 3 e 8%. Apresenta eco dinâmico da paisagem variando de estável a transição, onde a pedogênese é ligeiramente maior ou mesmo igual a morfogênese, e processos de escoamento superficial difusos e lentos, com eventuais escoamentos concentrados. Compreende uma área de 942.651 km².

A classe muito forte é formada por solos rasos e muito rasos, com presença de afloramentos rochosos, e relevo variando entre montanhoso e escarpado, com declividade iguais e/ou superiores a 45%. Apresenta eco dinâmica da paisagem é muito instável com pedogênese bastante menor que a morfogênese, processos de escoamento superficial concentrados, e movimentos de massa do tipo deslizamento, desmoronamento, rastejamento e solifluxão, com eventuais quedas de blocos. Compreende uma área de 21,77 km² (figura 19).

A classe forte é formada por solos pouco profundos, com drenagem moderada, possuem poucos agentes agregadores e uma estrutura maciça, sem coesão no horizonte superficial. Apresenta matéria orgânica inexpressiva e restrita no horizonte A, ocorrem em relevo forte ondulado com declividade variando entre 20 e 45%, e permeabilidade restrita o que os torna muito erodíveis. Apresenta eco dinâmica da paisagem instável com



pedogênese menor que a morfogênese, e processos de escoamento superficial difusos, rápidos e concentrados, podendo ocorrer movimentos de massa do tipo rastejamento e solifluxão. Compreende uma área de 336.167 km².

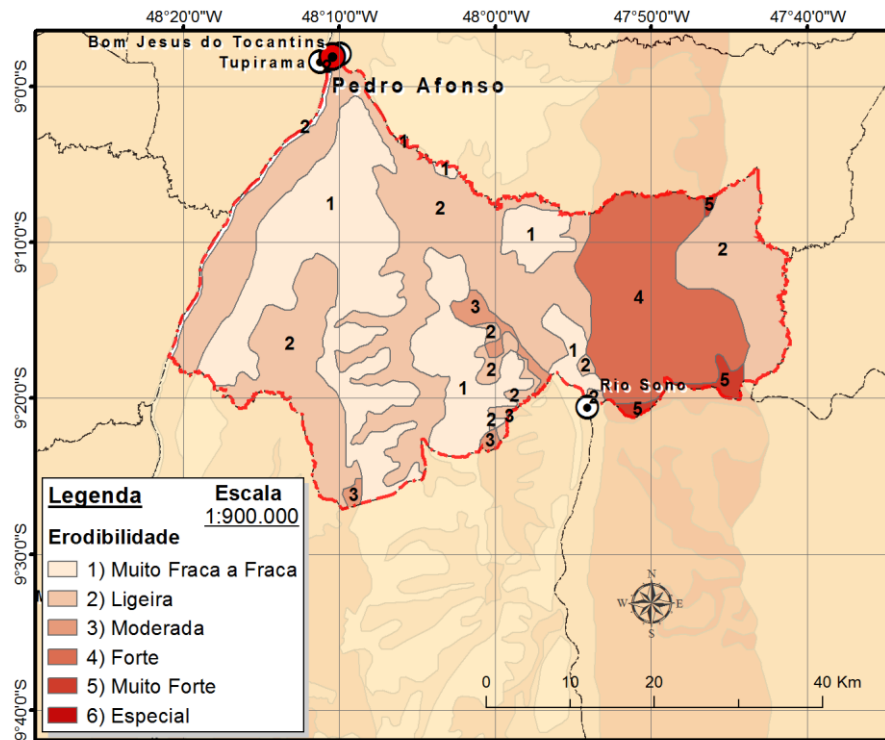


Figura 19 - Potencial de erodibilidade dos solos do município de Pedro Afonso.

Os principais problemas dos solos do município de Pedro Afonso estão relacionados a exposição destes em decorrência do desmatamento de grandes áreas para implantação de projetos de sistemas de agroenergéticos, e as erosões provocadas pela movimentação de máquinas utilizadas na agrícolas e na instalação de infraestrutura rodoviária.

Os solos do município de Pedro Afonso apresentam características de resistências às condições de erosões e movimentação devido principalmente as baixas declividades apresentadas ao longo da área do município, sendo 83,09 % desta área com potencial de erodibilidade classificado entre as classe muito fraca a fraca, literariamente fraca e moderada, conforme (TOCANTINS, 2012a).



3.5 – MEIO BIÓTICO

3.5.1 - FAUNA

O grupo dos répteis encontrados na região do município de Pedro Afonso é composto por várias espécies, sendo seus habitats característicos variando Campos Limpo, Savana Arborizada até a Mata Riparia, com preferências por ambientes higrófilos. A Tabela 3 abaixo apresenta os principais indivíduos encontrados na região no município de Pedro Afonso.

Famílias	Nomes científicos	Nomes populares
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena sp.</i>	Cobra cega
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia
	<i>Eunectes murinus</i>	Sucuri
Colubridae	<i>Chironius sexcarinatus</i>	Cobra cipó
	<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra verde
	<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana
	<i>Waglerophis merremeii</i>	Boipeva
	<i>Mastigodryas Bifossatus</i>	Jaracussu do brejo
Elapidae	<i>Micrurus frontali</i>	Cobra coral
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Camaleão
	<i>Tropidurus torquatus</i>	Lagartixa preta
Scincidae	<i>Mabuya bistrata</i>	Lagarto
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango Verde
	<i>Tupinambis teguixin</i>	Teiú
Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca
	<i>Bothrops jaracussu</i>	Jaracussu
	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel

Tabela 3 - Répteis encontrados na região do município de Pedro Afonso

As espécies da herpertoфаuna potencialmente presente na região do município de



Pedro Afonso são jacarés, serpentes, lagartos, quelônios e anuros. A Tabela 4 abaixo apresenta os principais indivíduos da herpetofauna identificados na região.

Tabela 4 - Herpetofauna encontrada na região do município de Pedro Afonso

Famílias	Nomes Científicos	Nomes Populares
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra de duas cabeças
	<i>Amphisbaena kraoh</i>	Cobra cega
	<i>Amphisbaena polystegum</i>	Cobra cega
Chelidae	<i>Phrynops geoffroanus</i>	Cágado d'água grande
Testudinidae	<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Jabuti
Gekkonidae	<i>Hemidactylus brasilianus</i>	Briba
	<i>Gymnodactylus geckoides</i>	Lagartixa
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Briba da casa
Gymnophthalmidae	<i>Vanzosaura rubricauda</i>	Calanguinho rabo vermelho
	<i>Micrablepharus maximiliani</i>	Calanguinho rabo azul
	<i>Colobosaura modesta</i>	Calanguinho
	<i>Cercosaura ocellata</i>	Calango
Hoplocercidae	<i>Hoplocercus spinosus</i>	Lagartixa de rabo espinudo
Polychrotidae	<i>Anolis nitens</i>	Papa vento
	<i>Polichrus acutirostris</i>	Papa vento cinza, Bicho preguiça
Scindidae	<i>Mabuya frenata</i>	Calango, lagartixa,
	<i>Mabuya heathi</i>	Calango liso, briba brilhante
	<i>Mabuya nigropunctata</i>	Calango liso
Sphaerodactylidae	<i>Coleodactylus brachystoma</i>	Bribinha mirim
	<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	Calango
	<i>Cnemidophorus mumbuca</i>	Calango
	<i>Kentropyx pauloensis</i>	Calango
	<i>Tupinambis duseni</i>	Teiú, Tiú



	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú, Tiú
Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango, lagartixa
	<i>Tropidurus oreadicus</i>	Calango, lagartixa
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia
	<i>Coralus hortulanus</i>	Cobra de veado
	<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta
Colubridae	<i>Chironius sp</i>	Cobra cipó, espada
	<i>Echianthera occipitalis</i>	Cobra da água
	<i>Helicops angulatus</i>	Cobra da água
	<i>Leptodeira annulata</i>	Dormideira
	<i>Liophis sp</i>	Jararaquinha
	<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Jararacuçu, cobra cipó
	<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Jararacuçu
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Bicuda
	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	Falsa coral
	<i>Psomophis joberti</i>	Nariguda, cobra da terra
<i>Philodryas nattereri</i>	Corre campo	
Elapidae	<i>Micrurus brasiliensis</i>	Coral verdadeira
Typhlopidae	<i>Typhlops brongersmianus</i>	Cobra da terra
Viperidae	<i>Bothrops moojeni</i>	Jararaca
	<i>Bothrops neuwiedi</i>	Jararaca pintada

Após análise da listagem acima, pode-se inferir que nenhuma espécie da herpetofauna registrada para a região encontra-se na lista oficial das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (considerando os seguintes grupos de animais: mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres) da Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA), conforme (BRASIL, 2003).



Com relação a ictiofauna, estudos apontam que nos rios do bioma Cerrado há um número bastante relevante e uma grande variedade de espécies de peixes, desde aqueles que são mais comuns em pequenos córregos, (piabas, lambaris etc.), até aqueles que são encontrados em rios e ribeirões (caranha, piau, traíra etc.) a até outras espécies menos significativas numericamente, inclusive a muito rara e quase extinta Piracanjuba.

É importante frisar a necessidade de se incluir informações acerca dos grupos faunísticos, em particular da ictiofauna, em estudos e diagnósticos ambientais. A Tabela 5 abaixo apresenta as principais espécies da ictiofauna da área de influência do projeto de reflorestamento.

Tabela 5 - Ictiofauna encontrada na região do município de Pedro Afonso.

Famílias	Nomes Científicos	Nomes Populares
Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	Dente de cão, Saicanga
Anostomidae	<i>Leporinus ortomaculatus</i>	Piau, Aracu
	<i>Leporinus sp.</i>	Piau, Aracu
Auchenipteridae	<i>Parauchenipterus cf. galeatus</i>	Carataí
Characidae	<i>Astyanax novae</i>	Piaba
	<i>Bryconops sp.</i>	Piaba
	<i>Knodus sp.</i>	Piaba
	<i>Hasemanía sp.</i>	Piaba
	<i>Hyphessobrycon sp.</i>	Tetra
	<i>Hyphessobrycon stegemanni</i>	Piaba
Cichlidae	<i>Crenicichla cf. inpa</i>	Jacundá
	<i>Cichla ocellaris</i>	Tucunaré
Crenuchidae	<i>Characidium zebra</i>	Mocinha, Lambari
	<i>Characidium sp.</i>	Mocinha, Lambari
Curimatidae	<i>Cyphocharax cf. spilurus</i>	Mocinha, Saguiru
Erythrinidae	<i>Hoplias cf. malabaricus</i>	Traíra, Trairão
	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jeju



Gymnotidae	<i>Gymnotus sp.</i>	Sarapó
Hemiodontidae	<i>Hemiodus ternetzi</i>	Flexeira
	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Flexeira
Pimelodidae	<i>Rhamdia cf. quelen</i>	Mandi liso, bagre
Serrasalmididae	<i>Myleus setiger</i>	Pacu branco
	<i>Myloplus cf. torquatus</i>	Pacu
Sternopygidae	<i>Sternopygus macrurus</i>	Sarapó
	<i>Eigenmannia sp.</i>	Tuvira, Sarapó

As aves constituem o grupo taxonômico com maior índice de diversidade de espécies na região do município de Pedro Afonso, ocupando os mais variados nichos, porém, com maior concentração de indivíduos nas áreas de transição entre a Savana e a Mata Ripária. A Tabela 6 abaixo apresenta as famílias e espécies de aves identificadas na região.

Tabela 6 - Aves encontrada na região do município de Pedro Afonso

Famílias	Nomes científicos	Nomes Comuns
Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavião escuro
	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavião carijó
	<i>Buteogallus urubutinga</i>	Gavião fumaça
	<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião tesoura
	<i>Spizaetus ornatus</i>	Gavião penacho
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião caboclo
	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gaviãozinho, cri cri
Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>	Andorinhão do buriti, tapera do buriti
	<i>Cypseloides senex</i>	Taperuçu velho
Ardeidae	<i>Butorides striatus</i>	Socozinho



	<i>Casmerodius albus</i>	Garça branca
Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Bico de brasa
	<i>Nystalus chacuru</i>	João bobo
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicoelis</i>	Bacurau, Curiango
	<i>Hydropsalis parvula</i>	Bacurau chintã, bacurau pequeno
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Seriema
Cathartidae	<i>Coragyps stratus</i>	Urubu preto
	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu rei
	<i>Cathartes aura</i>	Urubu preto, urubu de cabeça vermelha
	<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu de cabeça amarela
Cerelidae	<i>Ceryle torquata</i>	Martim pescador
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero quero
Columbidae	<i>Columba picazuro</i>	Asa branca
	<i>Columba speciosa</i>	Pomba galega
	<i>Columbina talpacote</i>	Rolinha roxa
	<i>Columbina minuta</i>	Rolinha, rolinha de asa canela
	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha caldo de feijão
	<i>Uropelia campestris</i>	Rolinha vaqueira
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti
	<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba de bando
Corvidae	<i>Scardafella squammata</i>	Fogo apagou
	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha topete
Cracidae	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Cancão
	<i>Penelope superciliaris</i>	Jacu
Cuculidae	<i>Crax fasciolata</i>	Mutum
	<i>Crotophaga ani</i>	Anu preto
	<i>Guira guira</i>	Anu branco
	<i>Piaya cayana</i>	Alma de gato
	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu de cerrado



Emberizidae	<i>Orizoborus angolensis</i>	Curió
	<i>Charitospiza eucosma</i>	Papa capim de crista, mineirinho
	<i>Sporophila angolensis</i>	Curió, avinhado
	<i>Sporophila plumbea</i>	Patativa
	<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinha
	<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário do campo
	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário da terra
	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Gavião coleira
	<i>Herpetotheres</i>	Acauã
	<i>Mivalgo chimachima</i>	Carcará
	<i>Polyborus plancus</i>	Gavião coleira
	<i>Caracara plancus</i>	Caracará, carcará
	<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri
	<i>Milvago chimachima</i>	Gavião pinhé, Carrapateiro,
Fringillidae	<i>Euphonia chorotica</i>	Viví
Furnaridae	<i>Furnarius rufus</i>	João de barro
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	Bico de agulha
Hirundinidae	<i>Phaeoprogne tapera</i>	Andorinha do Campo
	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha serradora
Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Xexéu
	<i>Gorimopsar chopi</i>	Pássaro preto
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá do campo
Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Udu ou juruva
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau, mãe da lua
Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica – pau do campo
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica – pau da banda branca



<i>Antilophia galeata</i>	Soldadinho
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio Verdadeiro
<i>Ara ararauna</i>	Arara Canindé
<i>Aratinga nana</i>	Periquito Estrela
<i>Aratinga nobilis</i>	Maritaca
<i>Brotogeris versicolorus</i>	Arara preta
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca Verde
<i>Anodorhynchus Hyacinthinus</i>	Arar Azul
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Papagaio galego
<i>Aratinga acuticaudata</i>	Aratinga de testa azul
<i>Pionus menstruus</i>	Maitaca de cabeça azul
<i>Aramides cajanca</i>	Saracura três potes
<i>Rallus nigricans</i>	Saracura preta
<i>Porphyrola martinica</i>	Frango da água
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano amarelo
<i>Ramphastos toco</i>	Tucanaçu
<i>Pteroglossus aracari</i>	Araçari de bico Branco
<i>Rhea americana</i>	Ema
<i>Rhinoptynx clamator</i>	Coruja de orelha
<i>Bubo virginiaus</i>	Corujão
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Cabaré
<i>Speotyto cunicularia</i>	Coruja buraqueira
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira preta
<i>Thaupis palmarum</i>	Sanhaço de coqueiro
<i>Teristicus caudatus</i>	Curicaca
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Nambu
<i>Crypturelus undulatus</i>	Jaó
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna amarela



<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá poca
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor tesoura
<i>Phaethomis pretrei</i>	Beija-flor de rabo Branco
<i>Colibri serrirostris</i>	Beija-flor azul
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija flor preto
<i>Colibri serrirostris</i>	Beija flor cantador,
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá laranjeira
<i>Turdus leucomenas</i>	Sabiá barranco
<i>Muscivora tyrannus</i>	Tesourinha
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Felipe
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão de couro
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha

Algumas espécies de grandes mamíferos foram identificadas in loco, e/ou relatadas pela população do município de Pedro Afonso. A maioria dos mamíferos apresentam aspectos comportamentais que dificultam sua visualização e identificação.

A Tabela 7 abaixo apresenta a relação dos principais mamíferos identificados na região do município de Pedro Afonso

.Tabela 7 - Mamíferos encontrados na região do município de Pedro Afonso

Famílias	Nomes Científicos	Nomes Comuns
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Paca
Atelidae	<i>Alouatta caraya</i>	Bugio, guariba, barbado
Callitrichidae	<i>Callithrix sp</i>	Mico



Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato
	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará
	<i>Dusicyon vetulus</i>	Raposinha
	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro vinagre
Caviidae	<i>Cavia porcellus</i>	Preá
	<i>Hydrochoerus hydrocharis</i>	Capivara
	<i>Kerodon rupestris</i>	Mocó
Cebidae	<i>Alouatta caraya</i>	Guariba
	<i>Cebus apella</i>	Macaco prego
	<i>Callithrix penicillata</i>	Mico estrela, sagui
Cervidae	<i>Mazama Americana</i>	Veado mateiro
	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado catingueiro
	<i>Oсотoceros bezoarticus</i>	Veado Campeiro
Cricetidae	<i>Calomys tener</i>	Rato
	<i>Calomys sp.</i>	Rato
	<i>Cerradomys scotti</i>	Rato
	<i>Hylaeamys megacephalus</i>	Rato
	<i>Necomys lasiurus</i>	Rato
	<i>Oecomys bicolor</i>	Rato
	<i>Oecomys sp.</i>	Rato
	<i>Oligoryzomys fornesi</i>	Rato
	<i>Oligoryzomys sp</i>	Rato
	<i>Oxymycterus delator</i>	Rato
	<i>Pseudoryzomys simplex</i>	Rato
<i>Rhipidomys macrurus</i>	Rato	
<i>Thalpomys cerradensis</i>	Rato	
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca
Dasypodidae	<i>Cabassous unicinctos</i>	Tatu do rabo mole



	<i>Dasyus novemcinctos</i>	Tatu galinha
	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu canastra
	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu peba
	<i>Dasyus septemcinctus</i>	Tatu china
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta aguti</i>	Cutia
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Mucura de orelha branca
	<i>Marmosa sp</i>	Catita
	<i>Caluromys philander</i>	Cuíca lanosa
	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá, saruê
	<i>Gracilinanus agilis</i>	Catita
Emballonuridae	<i>Rhynchonycteris naso</i>	Morcego
	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Morcego
Erethizontidae	<i>Coendou prehensili</i>	Ouriço, porco espinho
Felidae	<i>Felis concolor</i>	Onça suçuarana
	<i>Felis wiedii</i>	Maracajá
	<i>Felis yaguaroundi</i>	Gato mourisco
	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica
	<i>Panthera onca onca</i>	Onça preta
	<i>Panthera onca</i>	Onça pintada
Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris</i>	Capivara
Leporidae	<i>Sylvilagus tapiti</i>	Coelho tapiti
	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti, lebre
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana
	<i>Rattus rattus</i>	Rato doméstico
Molossidae	<i>Molossops temminckii</i>	Morcego
Mormoopidae	<i>Pteronotus parnelli</i>	Morcego
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Papa mel
	<i>Lutra platensis</i>	Lontra



Mymecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira
	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá mirim ou Mambira
Noctilionidae	<i>Noctilio cf. leporinus</i>	Morcego pescador
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati
	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim
Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego
	<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego vampiro
	<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego beija flor
	<i>Lophostoma brasiliense</i>	Morcego
	<i>Micronycteris megalotis</i>	Morcego
	<i>Micronycteris minuta</i>	Morcego
	<i>Mimon crenulatum</i>	Morcego
	<i>Phyllostomus discolor</i>	Morcego
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Morcego
	<i>Artibeus cinereus</i>	Morcego
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Morcego
	<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego
	<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego
<i>Sturnira tildae</i>	Morcego	
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	
Tapiridae	<i>Tapirus terrestres</i>	Anta
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Caititu, cateto
	<i>Tayassu pecari</i>	Porco queixada
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Morcego

Os mamíferos representam a grande maioria das espécies em extinção da região do município de Pedro Afonso.



A Tabela 8 abaixo apresenta a relação dos indivíduos da fauna da área de influência ameaçados de extinção.

Tabela 8 - Principais espécies de mamíferos ameaçados de extinção.

Famílias	Nomes Científicos	Nomes Comuns
<u>Cervidae</u>	Blastocerus dichotomus	Cervo do pantanal
<u>Canidae</u>	Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará
<u>Dasypodidae</u>	Priodeontes maximus	Tatu-canastra
<u>Felidae</u>	Panthera onca	Onça pintada
	Puma concolor	Sussuarana
<u>Myrmecophagidae</u>	Myrmecophaga tridactyla	Tamanduá-bandeira

A área de ocorrência das espécies encontradas na região do município de Pedro Afonso é bastante ampla, uma vez que a grande maioria da fauna é características de todo o Cerrado brasileiro, ocorrendo, portanto, em outras regiões onde a fitofisionomia predominante é a do bioma Cerrado.

3.5.2 - FLORA

A fisionomia da vegetação do Bioma Cerrado considerando seu “sensu lato” é bastante diversificada, apresentando desde formas campestres bem abertas (campos abertos), até formas densas e florestais (Cerradão), que atingem até 30 metros de altura. O manejo adequado da vegetação do Bioma Cerrado depende de três fatores principais, o conhecimento sobre a utilização de suas espécies, a distribuição espacial e a integração com a comunidade (RIBEIRO, FELFILI, et al., 2001).

A formação vegetação do município de Pedro Afonso é constituída por formações do tipo savânicas xeromorfa que ocorre em toda a Zona Neotropical, predominantemente em regiões de clima estacional, podendo ocorrer em clima ombrófilo. As formações savânicas normalmente revestem solos altamente aluminizados e/ou lixiviados apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos, caméfitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte (TOCANTINS, 2012a) (figura 20).

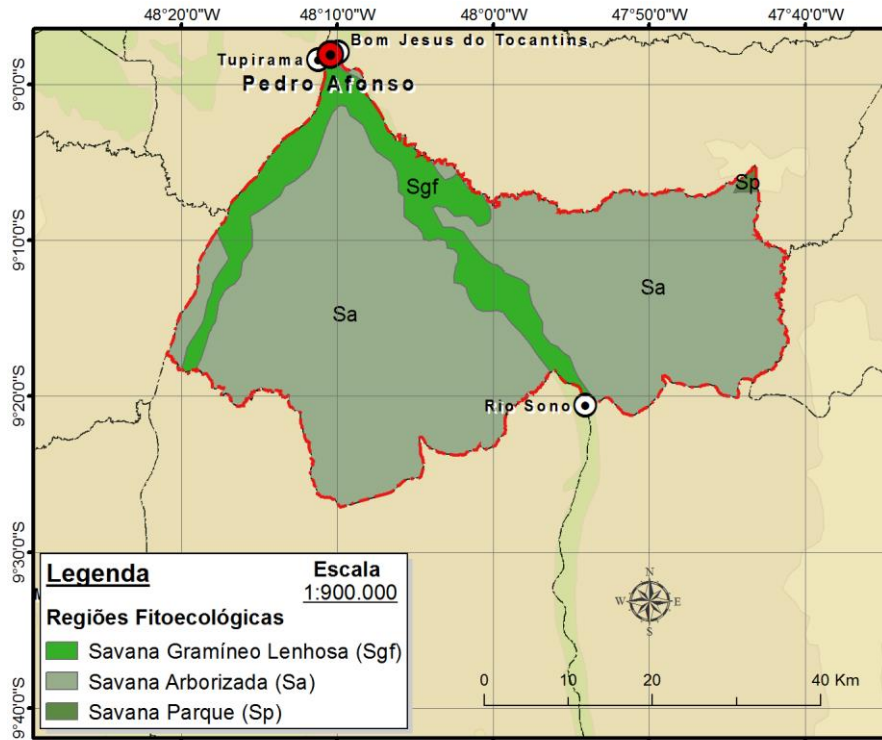


Figura 20 - Caracterização fitoecológica do Município de Pedro Afonso.

No município as formações savânicas podem ser classificadas como sendo: i) Savana Arborizada, do tipo campo Cerrado Típico; ii) Savana Gramíneo Lenhosa, do tipo Campo Limpo, com Floresta de Galeria; iii) Savana Parque, do tipo Cerrado Ralo, conforme demonstrado na Figura , acima.

A fitofisionomia da Savana Gramíneo Lenhosa com Floresta de Galeria está associada a fatores químicos físicos e climáticos, uma vez que está acontece em solos rasos e/ou profundos apresentando capacidade de retenção de água muito variável (SPERA, REATTO, et al., 2005, p. 14).

Os estratos arbustivos e herbáceos são mais ralos devido ao sombreamento resultante da maior densidade de árvores (RIBEIRO, FELFILI, et al., 2001). O estrato intermediário e inferior é construído por espécies arbóreas arbustivas e o estrato inferior por espécies de gramíneas e palmeiras de caules subterrâneos (TOCANTINS, 2012a).

Apresenta um estrato com espécies arbóreas de maior porte de indivíduos variando entre 4 e 8 metros de altura, sendo geralmente verticalizadas e pouco ramificadas, com cobertura arbórea entre 20 e 30%. A distribuição das espécies arbóreas sobre um estrato



inferior gramíneo lenhoso contínuo é aleatória, às vezes apresentando concentrações de alguns indivíduos em pontos específicos (TOCANTINS, 2012a).

Para a área de Savana Gramínea Lenhosa, do tipo Campo Limpa com Floresta de Galeria, a fitofisionomia se caracteriza por vegetação predominantemente herbácea com raros arbustos e ausência completa de árvores. É encontrado em diversas posições topográficas com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Sendo encontrado com mais frequência nas encostas, nas chapadas, nos olhos d'água, circundando as veredas e na borda das Mata Riparia.

Já as matas Riparia são enclaves de vegetação florestal no domínio dos cerrados. Elas ocorrem formando uma rede florestal perenifólia ao longo dos cursos d'água, sendo geralmente bordeadas pelos campos, aos quais se seguem os cerrados (RIBEIRO, FELFILI, et al., 2001), sendo formações florestais de porte arbóreo médio e alto que crescem as margens de córregos em áreas de Cerrado. Essa cobertura florestal confere proteção ao solo contra o impacto direto da precipitação, diminuindo a velocidade de escoamento superficial e favorecendo a infiltração no solo através e caminhos formados pelo sistema radicular das árvores (BARROS, 2007, p. 57).

A área de Savana Gramínea Lenhosa, do tipo Campo Limpa com Floresta de Galeria que margeia os rios Tocantins e Sono, apresenta potencialidades para conservação natural podendo ser posteriormente utilizadas para a implantação unidades de conservação, apresenta importante valor ecológico e paisagístico.

Já o Cerrado Ralo e/ou Savana Parque, é caracterizado por apresentar uma fisionomia de Cerrado bastante aberta, sendo considerada um subtipo de vegetação arbóreo arbustiva herbácea que integra o Cerrado Sentido Restrito (RIBEIRO, FELFILI, et al., 2001) e (TOCANTINS, 2012a).

O Cerrado Ralo geralmente ocupa os modelados ondulados e planos dos compartimentos superiores, vegetando sobre solos litólicos, pedregosos e cascalhentos, onde também ocorre associado a manchas de Campo Limpo Seco. É caracterizado por apresentar um estrato inferior herbácea contínuo, sob vegetação arbórea esparsa composta por indivíduos suberosos, bem ramificados, de porte baixo, com altura entre



2 e 3 metros (TOCANTINS, 2012a).

O estrato gramíneo é representado por baixa diversidade de espécies, com densidade às vezes variando para ralo, com exposição de substrato, de acordo a ocorrência de afloramentos de rochas. O estrato inferior é composto por ervas graminóides com rara presença de arbustos, por essa característica campestre, fornece pastagem nativa para bovinos após as queimadas, que têm por consequência a redução da densidade arbórea presente (TOCANTINS, 2012a).

A Tabela 9, abaixo apresenta as espécies da flora encontradas na região do município de Pedro Afonso.

Tabela 9 - Flora encontrada na região do município de Pedro Afonso

Famílias	Nomes Científicos	Nome Populares
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Arueira
	<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro
	<i>Anacardium othonianum</i>	Cajuí
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i>	Atamiju
	<i>Annona coriacea</i>	Bruto
	<i>Annona coriacea</i>	Pinheiro Bravo
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Guerroba
	<i>Himatanthus obovatus</i>	Pau de Leite
	<i>Himatanthus obovatus</i>	Pau de Olho
Bignoniaceae	<i>Tabebuia caraiba</i>	Caraiba
	<i>Tabebuia sp</i>	Ipê
	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê Roxo
	<i>Tabebuia aurea</i>	Ipê Amarelo
	<i>Tabebuia aurea</i>	Pau de Água
	<i>Eriotheca gracilipes</i>	Pajaú



Burseraceae	<i>Trattinickia rhoifolia</i>	Amescla
	<i>Protium sp</i>	Amescla Branca
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequizeiro
Chrysobalanaceae	<i>Exellodendron cordatum</i>	Cascudinho
	<i>Licania tomentosa</i>	Oití
	<i>Hirtela cilliata</i>	Pau Pombo
	<i>Hirtela glandulosa</i>	Vinhatico
Combretaceae	<i>Terminalia fragilifolia</i>	Camaçari
	<i>Buchenavia tomentosa</i>	Mirindiba
Compositae	<i>Piptocarpha rontidifolia</i>	Coração de Negro
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Sambaiba (Lixeira)
Ebenaceae	<i>Diospyros burchelli</i>	Olho de Boi
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i>	Mamoninha
	<i>Croton urucurana</i>	Sangue de Tatu
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestre</i>	Folha Larga
Guttiferae	<i>Platonia sp</i>	Bacurí
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i>	Casco de Anta
Lauraceae	<i>Mezilaurus itauba</i>	Jacaranda
	<i>Ocotea sp</i>	Louro
	<i>Ocotea sp</i>	Macauba
	<i>Ocotea sp</i>	Sega Machado
Lecythidaceae	<i>Cariniana sp</i>	Cachimbeiro
	<i>Lecythis lanceolata</i>	Sapucaia
Leg. Caesalpinioideae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão
	<i>Dimorphandra mollis</i>	Faveira
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá da Mara
	<i>Sclerolobium aureum</i>	Tatarema (pau bosta)
Leg. Mimosoideae	<i>Parkia pendula</i>	Fava de Bolota
	<i>Enterolobium contortisiliquun</i>	Orelha de Onça



<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargoso
<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amburana
<i>Andira anthelmia</i>	Angelin
<i>Andira cordata</i>	Grão de Galo
<i>Acosmium dasycarpum</i>	Paratudo
<i>Pterodon emmarginatus</i>	Sucupira Branca
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira Preta
<i>Strychnos pseudochina</i>	Quina
<i>Lafoensia pacari</i>	Mangabeira
<i>Lafoensia pacari</i>	Mangabeira
<i>Byrsonima sp</i>	Murici
<i>Mouriri pusa</i>	Puçá
<i>Maclura tinctoria</i>	Gameleira
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inharé
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá
<i>Psidium spp</i>	Goiabinha
<i>Ouratea hexasperma</i>	Cachamora
<i>Ouratea castaneaefolia</i>	Farinha Seca
<i>Priogymnanthus hasslerianus</i>	Folha Lisa
<i>Agonandra brasiliensis</i>	Marfim
<i>Copernicia prunifera</i>	Carnauba
<i>Syagrus sp</i>	Pati
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamacachora
<i>Talisia esculenta</i>	Pitonba de Leite
<i>Pouteria gardneri</i>	Taúba
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata Menino
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba
<i>Vitex pollygamma</i>	Tarumã
<i>Callisthene fasciculata</i>	Capitão do Mato



	<i>Vochysia rufa</i>	Pau Doce
	<i>Qualea multiflora</i>	Pau Terra da Folha Lisa
	<i>Qualea parviflora</i>	Pau Terra da Folha Miúda

As ocorrências de áreas degradadas no município de Pedro Afonso estão relacionadas ao desmatamento, as queimadas e disposição inadequada de resíduos sólidos. Por meio da análise de imagens do Satélite LANDSAT 5 (figura 21) pode-se verificar a degradação de APP ao longo do Rio Tocantins nas áreas urbanas e rurais, e no Rio do Sono principalmente na área urbana consolidada de Pedro Afonso.

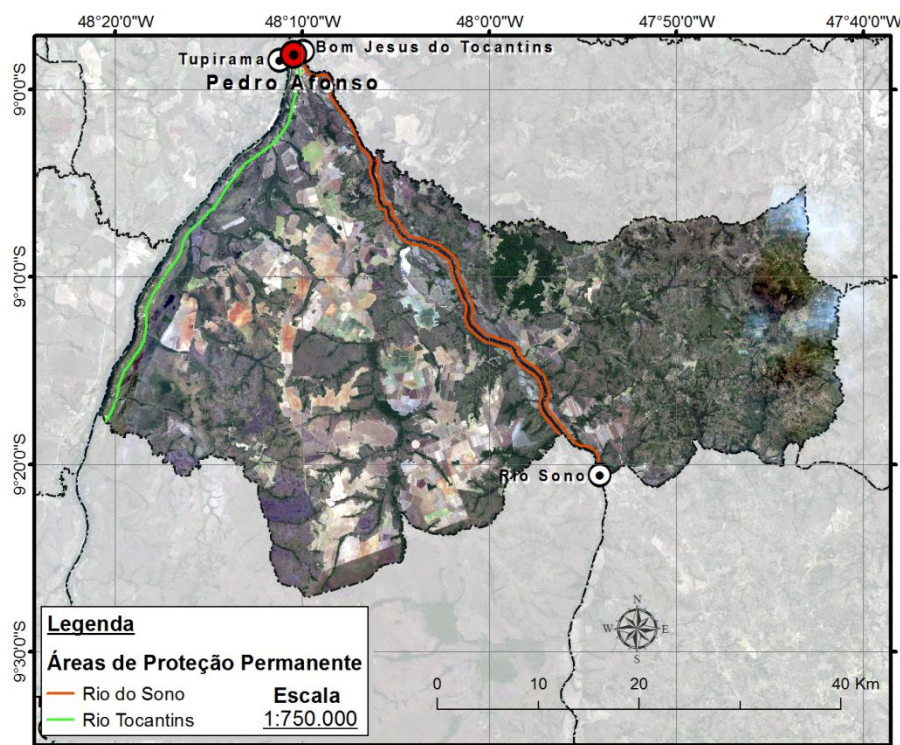


Figura 21 - Áreas em processo de degradação do município de Pedro Afonso.

O município de Pedro Afonso possui uma pequena área que pertence a unidade de preservação Terra Indígena Xerente.

Segundo relatos dos moradores na Oficina de Leitura Comunitária, há uma tendência de ocupação nas áreas preservação ambiental próxima aos Rios Tocantins e do Sono, havendo uma grande preocupação quanto a estas ocupações irregulares, principalmente em relação ao cemitério que fica à beira do Rio Tocantins, na APP.

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Pedro Afonso - TO

**ELABORAÇÃO
MUNICIPAL
BÁSICO
DE PEDRO**



**DO PLANO
DE SANEAMENTO
(PMSB)
AFONSO**

DIAGNOSTICO

SOCIAL

Diagnóstico Social (Produto 4) (PRODUTO 4)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO

JAIRO SOARES MARIANO
Prefeito

ROSÂNGELA APARECIDA PEREIRA DE OLIVEIRA
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
Coordenadora Geral - Doutora em Engenharia Agrícola

MARCIONE NUNES COELHO
Responsável Técnico – Engenheiro Sanitarista

FUNDAÇÃO BUNGE

JULIANA SANTANA
Coordenadora Geral

INSTITUTO DE INOVAÇÃO DA AMAZÔNIA - INOVAMA

FERNANDO VIEIRA MACHADO – Psicólogo - Presidente

MARCOS DOS ANJOS – Biólogo

BRUNO EMMERICK RODRIGUES – Engenheiro Ambiental

OSMAIR SANTANA LOPES - Administrador

COMITÊ EXECUTIVO

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza
- Técnico da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira
- Projetista: Marcione Nunes Coelho
- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva
- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira
- Engenheiro Agrônomo: DSc. Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama



COMITÊ CONSULTIVO

- Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico: Laisse Santos NovaIs Torres
- Conselho Municipal de Saúde: Aldenora Pires de Campos
- Conselho Municipal de Assistência Social: Maria Zilma G. Barros
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras: Antonio Ferreira de A. Neto
- Câmara de Vereadores: Ver. Lili Benício
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais: Gil Eanes Maciel de Souza
- Grupo Empresarial – ACIPA: Marcio Antônio Sabino
- Prestadora do Serviço de Saneamento – SISAPA: Clarindo Rocha
- Naturatins: Cledimara Sinigaglio Mori
- Fundação Bunge: Kênia Rocha
- Consórcio Delta do Tocantins: Ana Maria Pereira de Souza



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

PRODUTO 4 - DIAGNÓSTICO SOCIAL

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento corresponde ao Produto 4 – Diagnóstico Social – Versão Preliminar, referente ao Contrato nº 24032014, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Pedro Afonso/TO, firmado entre a Fundação Bunge e o Instituto de Inovação da Amazônia - INOVAMA e como interveniente a Prefeitura Municipal de Pedro Afonso.

Apresentam-se, inicialmente, considerações a respeito do instrumento contratual que baliza a execução do presente trabalho, do escopo do trabalho e objetivos a serem alcançados, sobre os produtos a serem fornecidos em decorrência da execução do objeto contratual, bem como sobre o conteúdo do presente Diagnóstico Social contendo a caracterização demográfica atual e projeções futuras.

2. METODOLOGIA

Esta etapa consiste na coleta de indicadores, bem como a sistematização de informações sobre a realidade do município. Para a obtenção das informações necessárias, foram utilizados dados secundários e comparados ao nível de Estado e do Brasil em alguns aspectos, visando dimensionar o desenvolvimento do município.

Considerando a sustentabilidade como um conceito dinâmico que engloba um processo de mudança, este relatório foi construído de forma a analisar os dados do município de Pedro Afonso dentro de quatro diferentes perspectivas de análise: social, cultural, educacional e econômica, uma vez que o Produto 3 – Caracterização Física, contempla os demais aspectos.



Sustentabilidade sob a perspectiva social, cultural e educacional

A sustentabilidade observada sob a perspectiva social, cultura e educacional dá ênfase à presença do ser humano no planeta. A preocupação maior é com o bem-estar humano, a condição humana e os meios utilizados para aumentar a qualidade de vida dessa condição. Parece óbvio perceber que o conceito de bem-estar não é fácil de construir nem de se medir. Acesso a serviços básicos, água limpa e tratada, ar puro, serviços médicos, proteção, segurança e educação podem estar relacionados com os rendimentos ou riqueza da sociedade. A sustentabilidade social refere-se a um processo de desenvolvimento que leva a um crescimento estável com distribuição equitativa de renda. Desta forma, gera a diminuição das atuais diferenças entre os diversos níveis da sociedade e a melhoria das condições de vida da população.

Sustentabilidade sob a perspectiva econômica

A sustentabilidade sob a perspectiva econômica abrange a alocação e distribuição eficiente de recursos naturais dentro de uma escala apropriada. Para os economistas, o problema da sustentabilidade se refere à manutenção do capital em todas as suas formas. Os economistas, ao contrário dos ambientalistas, tendem a ser otimistas em relação à capacidade humana de se adaptar a novas realidades ou circunstâncias e de resolver problemas com a sua capacidade técnica. No mundo econômico, o único elemento imprevisível é o comportamento dos seres humanos.

Os economistas se aproximam das questões relativas à sociedade e ao meio ambiente pela discussão dos conceitos de sustentabilidade forte e fraca. Ambas baseiam-se na necessidade da preservação do capital natural para as futuras gerações. Esse capital é constituído pela base de recursos naturais, renováveis e não-renováveis, pela biodiversidade e pela capacidade de absorção de dejetos dos ecossistemas. A sustentabilidade sob a perspectiva econômica defende que os recursos existentes devem ser mantidos e não reduzidos.

A sustentabilidade no município de Pedro Afonso

A busca do desenvolvimento sustentável no município de Pedro Afonso é uma escolha que parte dos governantes e da população local. Ela envolve diversas



outras escolhas e decisões, pois a mudança para um estágio melhor só é possível se existir grande envolvimento de todos os atores da sociedade. Em resumo, o desenvolvimento sustentável obrigará o município de Pedro Afonso a pensar em termos de longo prazo e reconhecer o seu lugar dentro do estado do Tocantins e do País. O conceito de desenvolvimento sustentável permite que sejam construídas propostas inovadoras e fornece uma nova perspectiva de se observar o mundo e como devem ser resolvidos os problemas mais imediatos ou mesmo os mais importantes. Este momento é, sem dúvida, singular, pois terá impacto não só no presente, mas para as futuras gerações que viverão neste município.

3 – DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE PEDRO AFONSO

3.1 – INDICADORES SOCIOCULTURAL E EDUCACIONAL

3.1.1 Localização e Acesso

O município de Pedro Afonso está localizado no centro norte do Estado do Tocantins, entre os paralelos 8°S e 10°S, com altitude média de 201 metros. Possui uma extensão territorial de 2.010,902 Km² e densidade demográfica de 5,74 hab/Km² (IBGE, 2010). Limita-se ao norte com Bom Jesus do Tocantins e Tupirama; ao sul com o Rio do Sono e Tocantínia; a leste com Bom Jesus do Tocantins e Centenário; e a oeste, com Rio dos Bois e Tupirama.

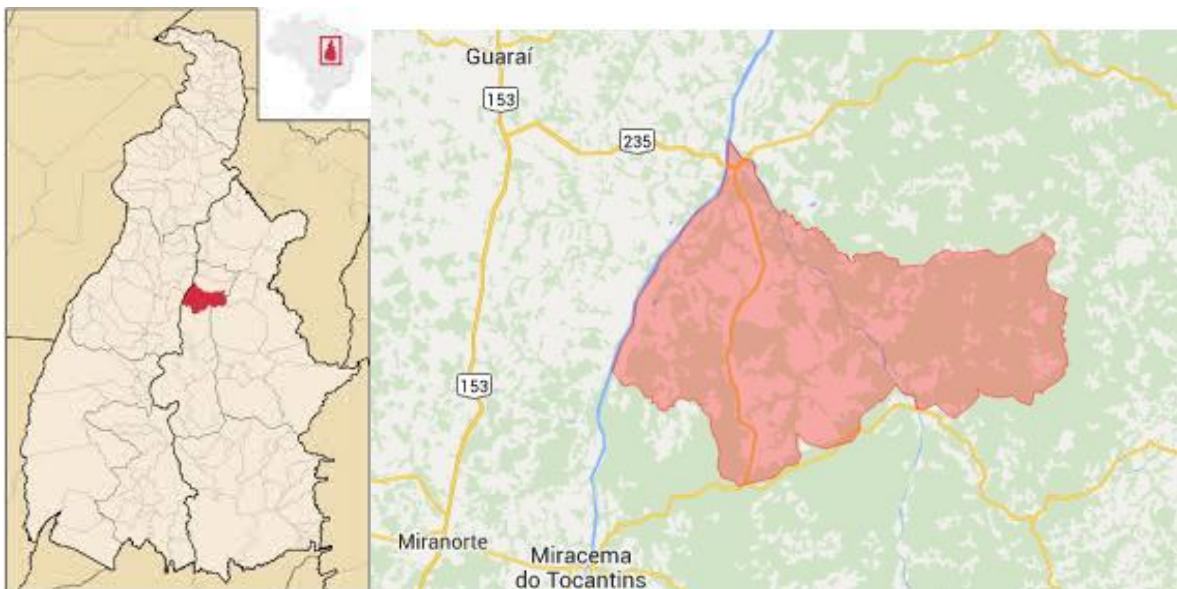


Figura 1 - Localização do município de Pedro Afonso/TO

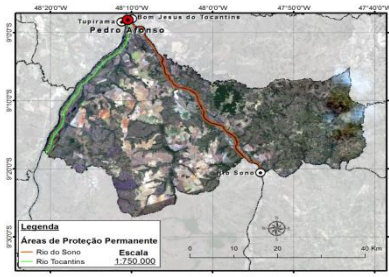


Figura 2 - Localização do município de Pedro Afonso/TO

Fonte: <http://www.weegow.info/?K=65439>. Acesso em 1º. Abril de 2014

As principais rodovias de acesso à cidade são a TO-336/BR-235 e a TO-010. Através da TO-336/BR-235, a cidade têm hoje um fácil e prático acesso à BR-153, que é a principal rodovia do estado. Além destas rodovias, a BR-010, a TO-130 e a TO-245, também passam pela zona rural do município. Dista da capital Palmas aproximadamente 220 Km. Os municípios limítrofes são: Bom Jesus do Tocantins, Tupirama, Rio dos Bois, Tocantínia, Centenário e Rio Sono, conforme Figura1.

3.1.2 Aspectos Históricos

Em pesquisas realizadas em bibliografias, estudos, projetos e planos desenvolvidos para o município, as informações sobre o aspecto histórico foi compilado do Plano Diretor realizado pela UFT em 2013/2014, pois retrata as informações mais completa já que os registros da história da formação do município de Pedro Afonso são poucos, embora seja o município mais antigo da região, onde foi elevado à categoria de município pelo Decreto nº 118, de 15 de junho de 1937.



“Pedro Afonso está situado entre os rios Tocantins e Sono, na região centro-norte do Estado do Tocantins. A cidade era denominada de “Travessa dos Gentios” devido às correrias que eram realizadas na área, os índios Chavantes eram os principais moradores da região. Em 1847, com a finalidade da catequização dos índios, um Frei chamado Rafael Taggia, missionário capuchinho - da ordem franciscana - chegou à aldeia dia 26 de julho, cumprindo ordens do Governo Providencial. Foram construídas barracas para os membros da missão e uma capela; com esse ato foi criada a aldeia chamada São João.

O Frei Rafael Taggia fundou em São João um colégio para a educação dos filhos dos índios, porém devido ao rígido sistema de ensino e uma repreensão feita pelo próprio Frei a uma das crianças, houve uma revolta dos índios contra ele, que acabou saindo de São João e só retornando mais tarde, com a Lei providencial nº 546 de agosto de 1875, quando se criou o chamado distrito de paz. Os índios, porém, continuaram revoltados e programaram um ataque ao Frei, mas foram rendidos por homens armados que o protegiam.

A partir de então, o já arraial desenvolveu-se rapidamente: possuía uma população de 5.000 índios que vieram de Riachão, do estado do Maranhão, e tinham o Frei Rafael como principal liderança. Em 1.903 o arraial passou à categoria de Vila de São Pedro Afonso, tendo como destaque o senhor Francisco Casemiro que trabalhou para a criação do novo município. O Coronel Daniel Ferreira do Anjos, Deputado Estadual na época e representante de Pedro Afonso, reformou a administração do município.

Em 1910, a febre da borracha do Araguaia fez com que Pedro Afonso progredisse economicamente, pois o Estado da Bahia fazia um intercâmbio comercial com o Baixo Araguaia e o Rio Sono era utilizado para o escoamento das mercadorias. Muitas vezes essas mercadorias desembarcadas na região eram vendidas aos comerciantes locais com 30 a 40% sob as importações de Belém de São Luís.

Em 1911 aconteceu um incêndio em Pedro Afonso provocado pela política e pela ganância comercial, gerando uma onda de banditismo na região, primeiro chefiado por Abílio Araújo, depois em 1924 por Cipriano Rodrigues, que se proclama chefe da Comarca do Norte, esta situação só findou com sua morte em 1925.

Em 1937, Pedro Afonso é elevado à categoria de cidade e sede da Comarca, ato realizado pelo Sr. Dr. Pedro Ludovico Texeira, governador do Estado,



pelo decreto nº 118, de 15 de junho de 1937, oficializado um ano depois no dia 16 de abril. Destaca-se como autor do projeto o Deputado João de Abreu; nessa ocasião tomaram posse os excelentíssimos Srs. Juiz de Direito e Promotor Público. Foram criadas em Pedro Afonso uma Subdiretoria da Fazenda, conhecida atualmente como Departamento da Fazenda, uma corporação da política militar e a 4ª Companhia Isolada destinada a garantir as atribuições do fisco estadual. Pedro Afonso foi ponto de passagem da Coluna Preste na década de 20. No ano de 1940 houve na região o massacre dos índios Kraôs e, em Pedro Afonso, movimentos que buscavam a separação do norte goiano se fortaleceram.

O Ginásio Cristo Rei de Pedro Afonso foi uma das mais conceituadas instituições de ensino de Goiás, dirigido pelos padres redentoristas irlandeses e pelas irmãs da assunção. O Colégio Agrícola Dr. José de Souza foi importante para o ensino das culturas agrícolas e para a economia da região.

Em 1973, com a inauguração da Belém-Brasília, Pedro Afonso perdeu parte dos seus habitantes, pois houve mudança no fluxo de desenvolvimento para as cidades que se localizavam nas margens da rodovia, que cresceram econômica e demograficamente. Outro fator relevante nessa época é que em 1968 foi substituído o transporte de água no lombo dos Jegues por água encanada.

A economia voltou a crescer com a chegada do Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados - PRODECER. Esse programa teve início na década de 1970 com o objetivo de desenvolver a agricultura no Cerrado do Brasil, baseando-se em um modelo eficiente e em investimentos em infraestrutura que permitissem o crescimento econômico e social da região. O Tocantins foi contemplado em sua terceira fase com o fomento à sojicultura em Pedro Afonso a partir de 1996, refletindo até hoje na produtividade agrícola do município e região.

Em 21 de dezembro de 2007, com a construção da Ponte sobre o Rio Tocantins, o desenvolvimento se consolidou, apresentando atualmente uma economia baseada nas atividades do setor primário: agricultura (agronegócio) e pecuária. O crescimento dessas atividades tem gerado uma evolução no setor de comércio e serviços. No agronegócio, as culturas que se destacam são a soja, o arroz e mais recentemente a cana de açúcar devido à implantação da Usina Pedro Afonso de Açúcar e Bioenergia S/A.”



3.1.3 Características Demográficas

A análise demográfica utilizou-se de dados compilados do IBGE, utilizando indicadores para a sistematização das informações para cada item analisado.

3.1.3.1 – População

Neste item, foram apresentadas informações referentes à população, taxa de urbanização, densidade demográfica, taxa anual de crescimento e área, comparando-se com as informações do Estado.

O município de Pedro Afonso compreende uma área de 2.010,902 Km, correspondendo a 11,44% da área total do Estado do Tocantins. O último censo realizado pelo IBGE (2010) indicou uma população residente no município de 11.539 habitantes, correspondendo a 8,06% da população total do Estado, conforme dados apresentados no Quadro 1. A densidade demográfica do município é de 5,74 hab/km² para 2010. Esse valor é superior à densidade demográfica do Estado do Tocantins que foi de 4,65 habitantes/km² e está entre as maiores densidades da região.

Em pouco mais de dez anos houve um crescimento de mais de 32% da população e um adensamento da população na zona urbana do município.

Quadro 1 - População, Taxa de Urbanização e Densidade Demográfica

INDICADORES	PEDRO AFONSO			TOCANTINS
	2000	2010	2012	2010 ²
População	9.028	11.539	11.919 ¹	1.383.445
Taxa de Urbanização (%)	81,17	86,80	-	78,80
Densidade demográfica (hab/Km ²)	4,49	5,74	-	4,65
Taxa anual de crescimento 2000-2010 (%)	2,48	-	-	-
Área (Km2)	2.010,902			277.621,858

Fonte: IBGE (2000) e Seplan-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

¹ Estimativa da Seplan-TO/Diretoria de Pesquisa para 1º. de Julho de 2012.

² Dados IBGE (2010)

Os dados demonstram também que a população urbana é composta de 10.016 habitantes e a rural de 1.523 habitantes, e a população estimada para 2013 é de 12.490 habitantes. Observa-se que houve um crescimento de 27,8% da população do município entre 2000 e 2010. 86,80% da população vive na região urbana e apenas 13,20% da população vive na região rural. Os homens são maioria no município, seja na zona urbana, como na zona rural.



No quadro 2 estão demonstradas as principais faixas etárias do Município de Pedro Afonso no ano de 2010 (IBGE, 2010). Fazendo um comparativo entre 2000 e 2010, a população de Pedro Afonso teve uma taxa média de crescimento anual de 2,48%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 0,90%. No Estado, estas taxas foram de 1,02% entre 2000 e 2010 e 1,03% entre 1991 e 2000. No país, foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000. Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização cresceu 13,95%. (Pnud, 2014).

Quadro 2 - População total por gênero, Rural/ Urbana e Taxa de Urbanização- Pedro Afonso-TO

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População Total	8332	100.00	9.028	100.00	11.539	100.00
População residente masculina	4049	48.60	4.619	51.16	5.969	51.73
População residente Feminina	4283	51.40	4.409	48.84	5.570	48.27
População Urbana	6347	76,18	7.328	81.17	10.016	86.80
População Rural	1985	23.82	1.700	18.83	1.523	13.20
Taxa de Urbanização	-	76.18	-	81.17	-	86.80

Fonte, Pnud, Ipea e FJP

ESTRUTURA ETÁRIA

De acordo com o PNUD, entre os anos de 1991 e 2000, a razão de dependência¹ foi de 82,85% para 70,08%, enquanto a taxa de envelhecimento² evoluiu de 4,77% para 6,03%. Em 2013, entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Pedro Afonso passou de 70,08% para 49,99% e a taxa de envelhecimento de 6,03% para 5,99%, conforme quadro 3 e figuras a seguir.

¹**Razão de Dependência:** Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa).

²**Taxa de envelhecimento:** Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total.



Quadro 3 - Estrutura Etária da População- Pedro Afonso- TO

Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	3.378	40.54	3.176	35.18	3.155	27.34
15 a 64 anos	4.556	54.68	5.308	58.79	7.693	66.67
População de 65 anos ou mais	398	4.78	544	6.03	691	5.99
Razão de dependência	82.85	0.99	70.08	0.78	49.99	0.43
Taxa de envelhecimento	-	4.77	-	6.03	-	5.99

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

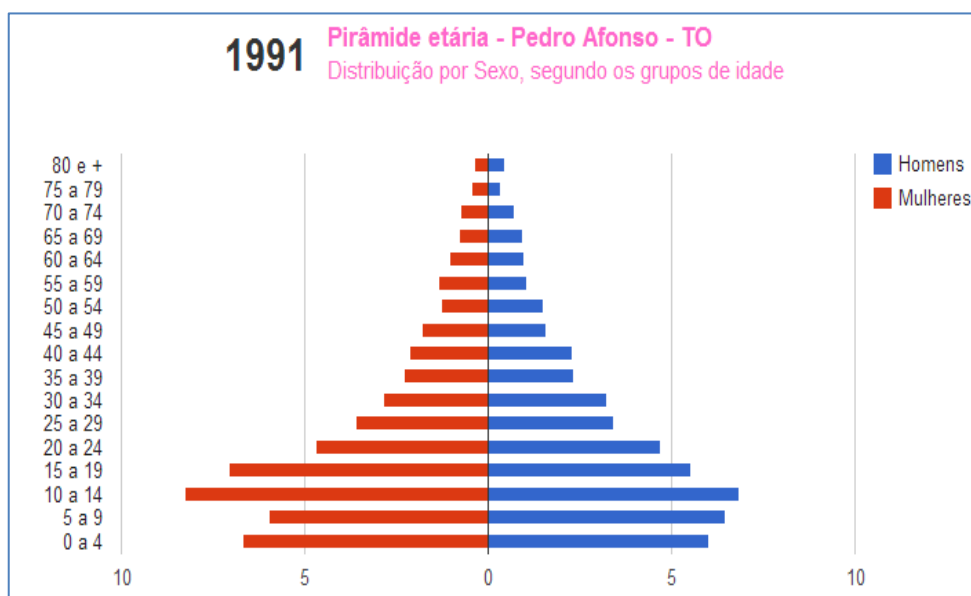


Figura 3 – Pirâmide etária de Pedro Afonso/TO - 1991

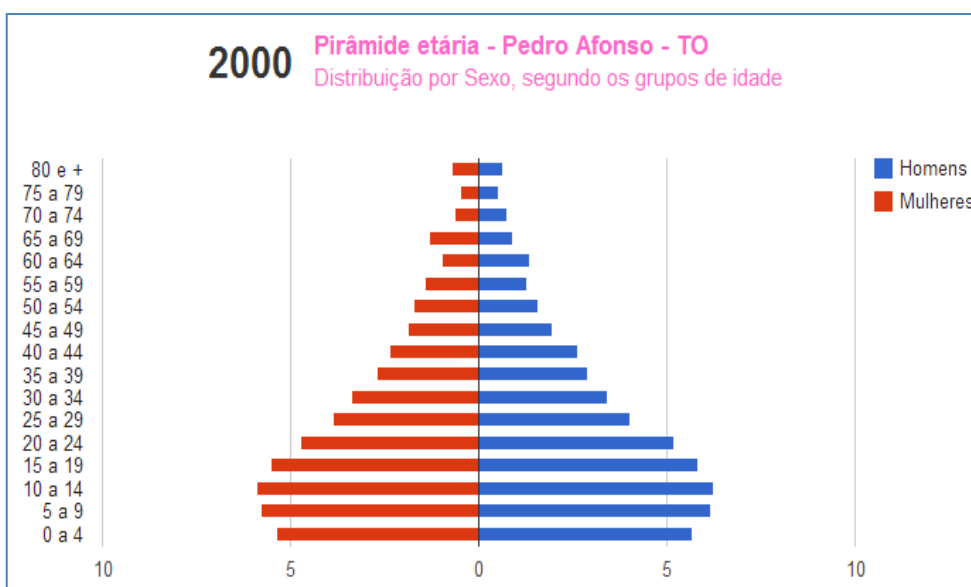


Figura 4 – Pirâmide etária de Pedro Afonso/TO - 2000

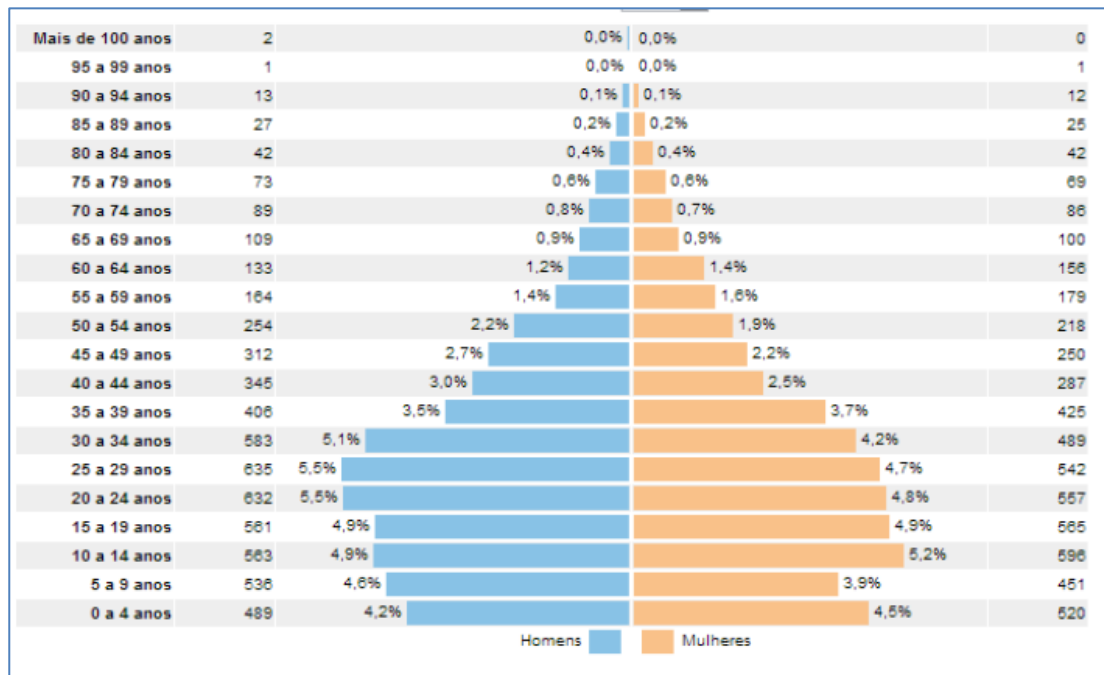


Figura 5 – Pirâmide etária do município de Pedro Afonso/TO - 2010.

MORTALIDADE

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Pedro Afonso reduziu em 60%, passando de 31,3 por mil nascidos vivos em 2000 para 12,4 por mil nascidos vivos em 2010. Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 19,6 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente, levando em consideração as informações contidas no PNUD (2013).

Quadro 4 - Longevidade, mortalidade e fecundidade – 1991, 2000 e 2010

Taxas	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	63,39	68,80	75,77
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	49,61	31,25	12,40
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	65,35	40,46	13,35
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	3,69	3,31	2,75

Fonte: PNUD/Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)



A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Em Pedro Afonso, a esperança de vida ao nascer aumentou em 12,4 anos nas últimas duas décadas, passando de 63,4 anos em 1991 para 68,8 anos em 2000, e para 75,8 anos em 2010. Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado é de 72,6 anos e, para o país, de 73,9 anos.

A qualidade de vida no município tem crescido e se reflete na maior longevidade da população e em menor mortalidade até 1 ou 5 anos de idade. Além disso, a taxa de fecundidade vem caindo de forma constante nos últimos 20 anos, mas ainda é elevada se comparamos com os centros mais desenvolvidos do País e do mundo.

CRESCIMENTO POPULACIONAL

Em função do crescimento populacional que o município vem apresentando, foi realizado um estudo com análise de três cenários possíveis apresentados na gráfico 1. Para a elaboração de cenários futuros de crescimento populacional foi utilizado um modelo matemático para representar o crescimento da população para as próximas décadas. Para isso, foi utilizada a variação do período de 2002 a 2013 onde foram relacionados com o número de habitantes. Pedro Afonso teve um crescimento médio no período de 3% e um crescimento total no período de 38,39%

$$PF = PA(1 + i)^n, \quad \text{onde} \quad i = \sqrt[n]{(PF/PA)} - 1 \quad \text{e}$$
$$n = \text{Log}_{10}(PF/PA) / \text{log}_{10}(1 + i)$$

Se o crescimento populacional futuro será positivo ou negativo ao desenvolvimento no município dependerá, também, do papel das instituições de organização territorial e planejamento que devem minimizar os efeitos deteriorantes da lógica de mercado, impondo uma racionalidade social aos recursos econômicos vindouros:

- *Cenário pessimista*
- *Cenário básico:*
- *Cenário otimista:*

Logicamente que esta variação de cenários depende requerem-se hipóteses acerca da evolução, por um lado, das taxas de natalidade e mortalidade e, por outro lado, da atratividade migratória ou residencial. O grau de atratividade residencial é



um parâmetro fundamental na projeção populacional, tendo em vista sua sensibilidade a uma série de fatores físico-territoriais, como no caso de espaço infra urbanos, preços de aluguel, custos de terrenos e moradias, proximidade de locais de maior oferta de empregos, poluição, custo de transporte, determinantes urbanos (uso do solo, grau de verticalização permitido, etc.), restrições de natureza ambiental ou geográfica (presença de áreas de proteção, áreas sujeitas à inundação, etc.), existência de vazios urbanos, características do sistema viário e do transporte público e impactos decorrentes das intervenções públicas (ACIOLY, C.; DAVIDSON, F, 1998).

O resultado do cálculo do crescimento populacional de Pedro Afonso pode ser verificado no quadro 5 e gráfico 1

Quadro 5 – Cenário Futuro do Crescimento Populacional – 2013 a 2033.

PERÍODO					Cenário
2013	2016	2021	2025	2033	
12.490	12.868	13.525	14.074	15.240	Pessimista
12491	13.648	13.648	17.808	22.558	Básico
12492	15840	17.093	19.997	27.367	Otimista

Fonte: Ibge (2013) e Inovama (2014)

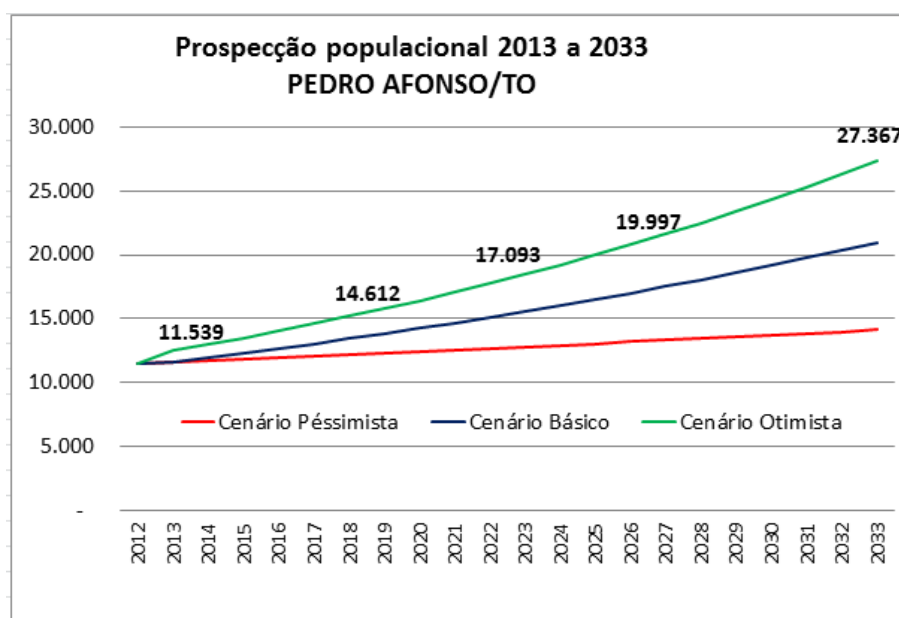


Gráfico 1 – Prospecção populacional de Pedro Afonso/TO – período de 2013 a 2033.

Fonte: Ibge (2013) e Inovama (2014)

No **cenário otimista**, considerando total investimento na atratividade residencial no que diz respeito aos fatores físico-territoriais citado anteriormente, que



pode ser fator de influência ao crescimento do município, no período analisado, ou seja, de 21 anos, o crescimento populacional será de 137%, ou seja, 6,85% a.a., taxa esta superior de 3% do período de 2002 a 2013. Já no **cenário pessimista** haverá um crescimento populacional de 22% no período analisado, considerando 1,04% a.a, sem investimento nos fatores que influenciam no crescimento populacional. O **cenário básico** apresenta um crescimento populacional de 80, 59% no período analisado, tendo um crescimento anual 3,83%%.

3.1.4 – EDUCAÇÃO

Com relação ao número de estabelecimentos e variedade da oferta educacional, Pedro Afonso é o município da região que se sobressai em termos de melhores investimentos, de infra-estrutura para o setor educacional, uma vez que foi diagnosticada a presença de instituições de ensino desde a educação infantil até ao superior, passando pela oferta de vários cursos técnicos de nível médio, tanto na área de saúde, quanto agrícola.

De acordo com SEDUC/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013) e IBGE, no ano de 2012, existiam no Município de Pedro Afonso, 11 (onze) escolas do ensino fundamental, sendo cinco públicas estaduais, cinco públicas municipais e uma particular; 04 (quatro) escolas do ensino médio sendo três públicas estaduais e uma particular; 04 (quatro) do ensino infantil sendo três públicas municipais e uma particular; 02 (duas) escolas de ensino profissionalizante sendo uma publica estadual e uma particular; 02 (duas) escolas de ensino para jovens e adultos sendo uma publica estadual e uma publica municipal, e 01 (uma) escola especial, distribuídas conforme Quadro 6.

Quadro 6 - Número de estabelecimentos por tipo de ensino, localização e dependência administrativa –2012

Tipo de Ensino	Total Geral	Federal		Total	Estadual		Total	Municipal		Total	Particular	
		U	R		U	R		U	R		U	R
Educação infantil	4	-	-	-	-	-	3	3	-	1	1	-
Fundamental	11	-	-	5	3	2	5	2	3	1	1	-
Médio	4	-	-	3	1	2	-	-	-	1	1	-
Profissionalizante	2	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-
EJA ¹	2	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-



Especial	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fonte: SEDUC/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

(¹) EJA - Educação de Jovens e Adultos U = Urbana R = Rural

A maior parte dos estabelecimentos destinados ao ensino no município é voltada para o ensino pré-escolar e para o ensino fundamental, conforme quadro 7.

Quadro 7 - Identificação de estabelecimentos por tipo de ensino e dependência administrativa- 2012

Nome da Escola	Ensino	Dependência administrativa
Centro Municipal de Educação Infantil Maranatha	Educação infantil	Municipal
Centro Municipal de Educação Infantil – CEMEI Mãe Helena	Educação infantil	Municipal
Colégio Cristo Rei	Ensino Fundamental Ensino Médio Educação Especializada	Estadual
Cooperativa de Educação e Cultura Vale do Tocantins	Ensino Infantil Ensino Fundamental Ensino Médio	Privada
Escola Estadual Anajanopolis	Ensino Fundamental Ensino Médio	Estadual
Escola Estadual Pádua Fleury	Ensino Fundamental	Estadual
Colégio Estadual Agrícola – Instituto Federal do Tocantins	Educação profissional	Federal
Escola Municipal Bacabal	Ensino Fundamental	Municipal
Escola Especial Santuário da Vida	Educação especial	Ensino Especial
Escola Estadual Ana Amorim	Ensino Fundamental Educação de Jovens e Adultos	Estadual
Escola Estadual Bom Tempo	Ensino Fundamental Ensino Médio	Estadual
Escola Municipal Jandevam	Ensino Fundamental	Municipal
Escola Municipal Souza Aguiar	Ensino Infantil Ensino Fundamental Educação de Jovens e Adultos	Municipal
ESFOTEC	Educação Profissional	Privada
Faculdade Rio Sono	Curso Superior	Privada

Fonte: INEP/DATAESCOLA 2012

De acordo com dados levantados no Plano Diretor (UFT, 2014) indica uma alta no número de matrículas nas escolas, quer seja rural ou urbana, onde mostra uma maior concentração de alunos no ensino fundamental. Na evolução do número de matrículas houve um decréscimo de 2010 a 2011 no ensino fundamental e EJA, sendo em 2011 a 2012 ainda com queda nestes tipos de ensino. Já no período de 2012 a 2013, estes apresentaram um acréscimo total de 4,81%, como também os demais tipos de ensino.



Quadro 8– Evolução das Matrículas – 2010 a 2013

MATRÍCULAS	2010	2011	2012	2013
Ensino Infantil	369	444	465	442
Ensino Fundamental	2024	2040	1995	2057
Ensino Médio	575	644	606	707
Educação de Jovens e Adultos	284	245	238	258

Fonte: INEP Censo Escolar (*Dados preliminares do Censo Escolar da Educação básica).

CRIANÇAS E JOVENS

Segundo PNUD (2012) a proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do município. No período de 2000 a 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola cresceu 19,55% e no de período 1991 e 2000, 82,38%. A proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental cresceu 93,36% entre 2000 e 2010 e 100,43% entre 1991 e 2000. A proporção de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo cresceu 112,92% no período de 2000 a 2010 e 188,85% no período de 1991 a 2000. E a proporção de jovens entre 18 e 20 anos com ensino médio completo cresceu 177,74% entre 2000 e 2010 e 150,40% entre 1991 e 2000, conforme gráfico.

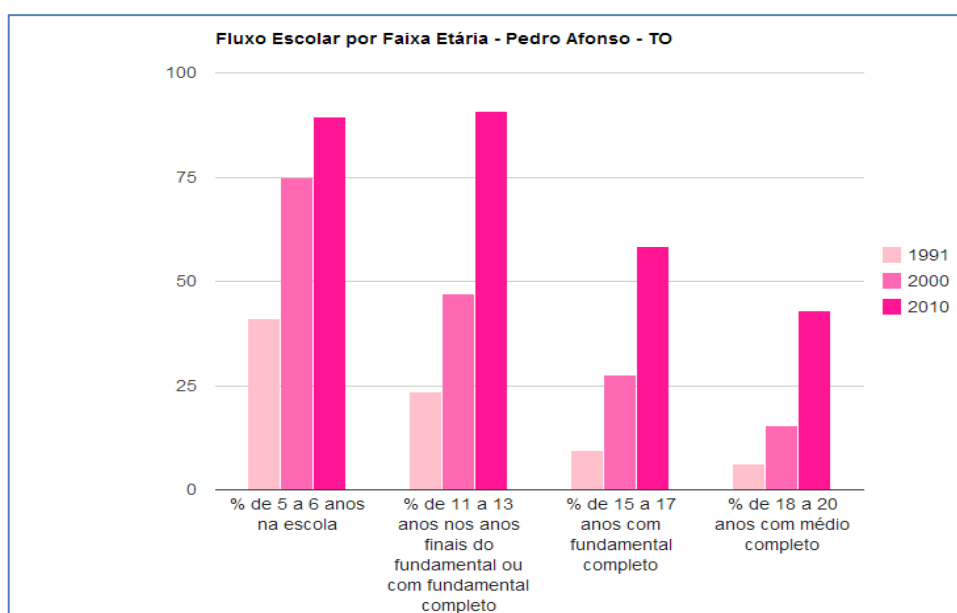


Figura 6 – Fluxo escolar por faixa etária em Pedro Afonso/TO

Fonte:Pnud, Ipea e FJP.(2013)



O Governo Estadual é responsável pela maior parte da contratação dos docentes que atuam, principalmente, no ensino fundamental e médio. O Governo municipal tem importante participação na contratação de docentes que atuam no ensino pré-escolar e no ensino fundamental. A participação da rede privada na contratação de docentes no ensino profissionalizante é também significativa.

Quadro 9 - Número de docentes por tipo de ensino, localização e dependência administrativa –2012

Tipo de Ensino	Total Geral	Federal		Total	Estadual		Total	Municipal		Total	Particular	
		U	R		U	R		U	R		U	R
Pré Escolar	34	-	-	3	3	-	24	24	-	7	7	-
Fundamental	110	-	-	60	46	14	37	33	4	13	13	-
Médio	40	-	-	33	23	10	-	-	-	7	7	-
Profissionalizante	33	-	-	7	7	-	-	-	-	26	26	-
EJA ¹	16	-	-	15	15	-	1	1	-	-	-	-
Especial	15	-	-	15	15	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: SEDUC/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

(¹) EJA - Educação de Jovens e Adultos

U = Urbana

R = Rural

Há proporcionalmente poucos matriculados em cursos profissionalizantes e poucos matriculados em programas de educação de jovens e adultos.

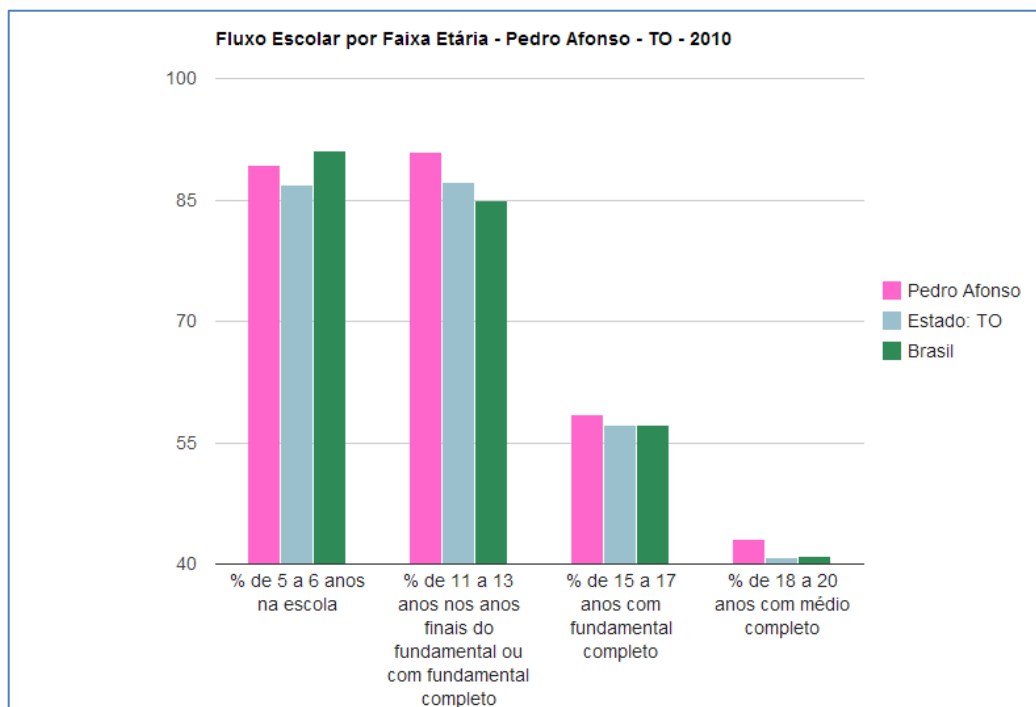


Figura 7 – Fluxo escolar por faixa etária em Pedro Afonso/TO - 2010

Fonte:Pnud, Ipea e FJP.(2013)



Segundo o PNUD (2013), em 2010, 64,16% dos alunos entre 06 e 14 anos de Pedro Afonso estavam cursando o ensino fundamental regular na série correta para a idade. Em 2000 eram 47,84% e, em 1991, 22,02%. Entre os jovens de 15 a 17 anos, 32,48% estavam cursando o ensino médio regular sem atraso. Em 2000 eram 4,96% e, em 1991, 5,41%. Entre os alunos de 18 a 24 anos, 9,04% estava cursando o ensino superior em 2010, 2,81% em 2000 e 0,23% em 1991. Em 2010, 2,60% das crianças de 6 a 14 anos não frequentavam a escola, percentual que, entre os jovens de 15 a 17 anos atingia 16,19%.

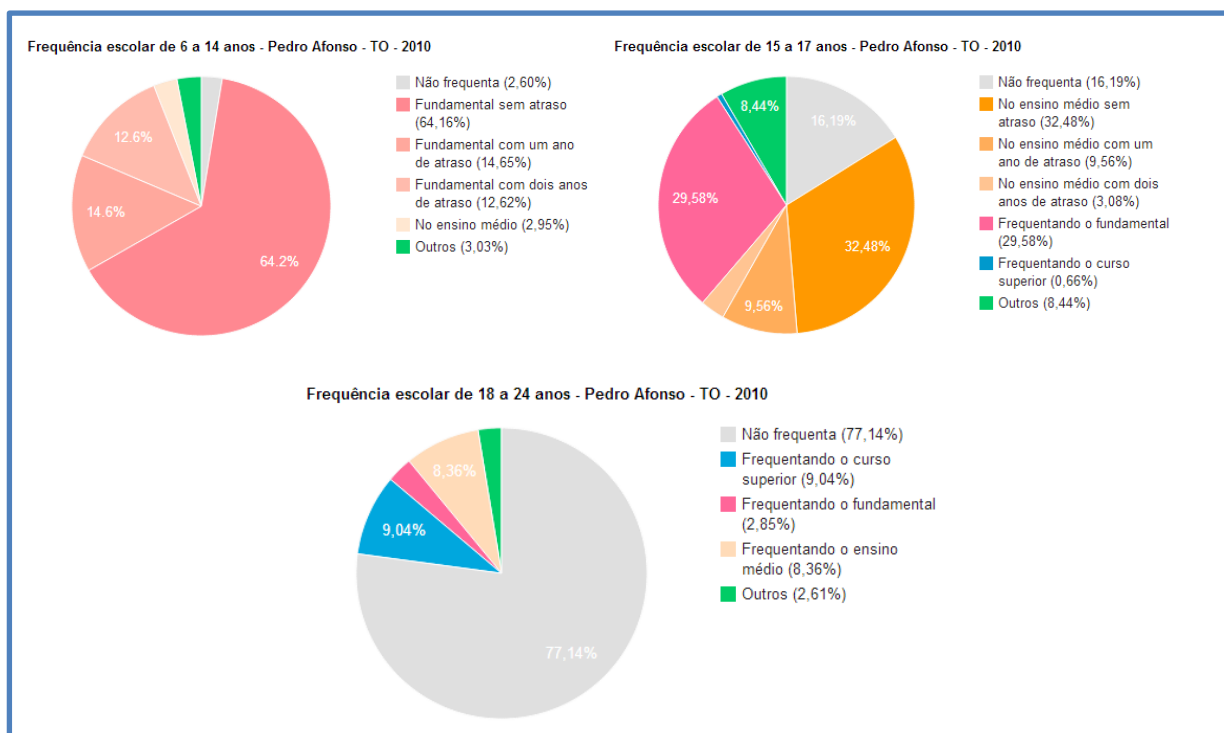


Figura 8 – Frequência escolar por faixa etária em Pedro Afonso/TO - 2010
Fonte: Pnud, Ipea e FJP.(2013)

POPULAÇÃO ADULTA

A escolaridade da população adulta é importante indicador de acesso a conhecimento e também compõe o IDHM Educação. Em 2010, 59,01% da população de 18 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental e 43,48% o ensino médio. Referente ao Estado, 52,55% e 37,13% respectivamente.

Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas e de menos escolaridade. A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 14,58% nas últimas duas décadas (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

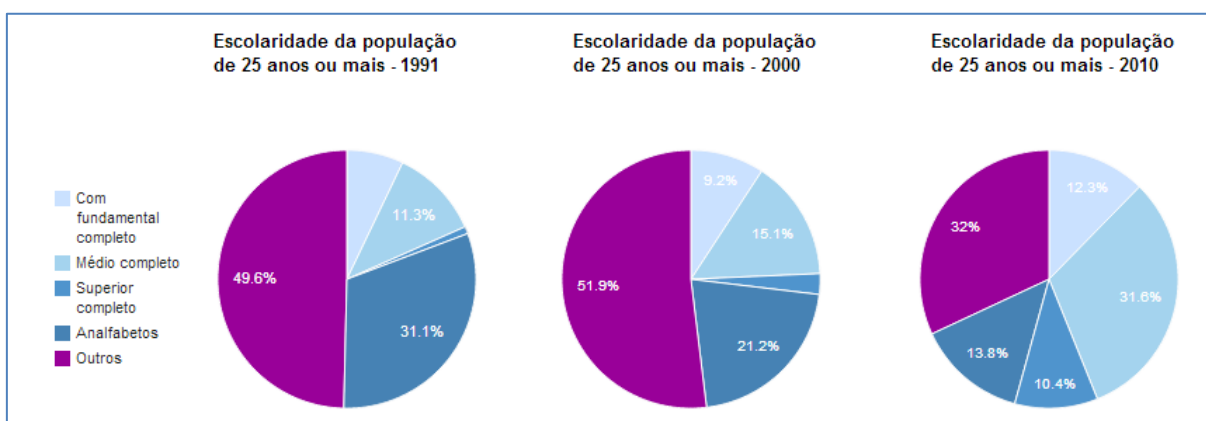


Figura 9 – Escolaridade da população de 25 anos ou mais em Pedro Afonso/TO – 1991 a 2010

Fonte: Pnud, Ipea e FJP.(2013)

ANOS ESPERADOS DE ESTUDO

Os anos esperados de estudo indicam o número de anos que a criança que inicia a vida escolar no ano de referência tende a completar. Em 2010, Pedro Afonso tinha 9,75 anos esperados de estudo, em 2000 tinha 9,09 anos e em 1991, 7,34 anos. Enquanto que Tocantins tinha 9,80 anos esperados de estudo em 2010, 7,94 anos em 2000 e 6,36 anos em 1991.

3.1.4 – HABITAÇÃO

DÉFICIT HABITACIONAL OU DÉFICIT QUANTITATIVO

Indica unidades habitacionais que necessitam ser construídas, para atender demanda reprimida por moradia ou residências que necessitam serem reconstruídas por serem precárias e insalubres à vida humana no Município. Neste sentido, compreende-se que as necessidades habitacionais podem ser divididas entre, apoiar a produção de novas unidades habitacionais e apoiar a melhoria de unidades já existentes ou do entorno urbano. O PLHIS de Pedro Afonso (2012) apresentou o déficit quantitativo urbano e rural do município, quadro 12.



Quadro 12: Déficit Habitacional Básico - Urbano e Rural

PEDRO AFONSO	Quantificação (Un)	Percentual
Estimativa de Domicílios Particulares Permanentes- Urbano	2.871	86.79 %
Estimativa de Domicílios Particulares Permanentes- Rural	437	13.21 %
Total Estimativo dos Domicílios Particulares Permanentes	3.308	100 %
Variáveis Componentes URBANO	Quantificação (Un)	Percentual
Domicílios Rusticos (Palha, lona, saco de adubo, taipa, madeira e adobe degradado)	488	14.75 %
Coabitação familiar ou famílias conviventes	206	6.22 %
Aluguel (valor excessivo para a renda familiar)	537	16.24 %
Domicílios Improvisados	-	-
Total do Déficit Urbano	1.231	37.21 %
Variáveis Componentes RURAL	Quantificação (Un)	Percentual
Domicílios Rusticos (Palha, taipa e adobe degradado)	98	2.96 %
Coabitação familiar ou famílias conviventes	48	1.45 %
Aluguel (valor excessivo para a renda familiar)	03	0.09 %
Domicílios Improvisados	-	-
Total do Déficit Rural	149	4.50 %

Fonte: IBGE (Censo 2010)/ Secretaria de Ação Social/ Secretaria de Saúde- Organização Naturais

Como verificado no quadro 12, de acordo com o PLHIS de Pedro Afonso (2012), a quantificação de domicílios apresentada no censo 2010 totalizou 3.308 domicílios, sendo 2.871 (86,79%) domicílios no perímetro urbano e 437 (13,21%) domicílios na zona rural.

O déficit habitacional básico urbano do Município apresentou as seguintes quantificações: domicílios rústicos 488, coabitação familiar 206 domicílios, aluguel excessivo para o rendimento 537 domicílios, não havendo registro de domicílios improvisados, totalizando assim – 1.231 domicílios que necessitam serem construídos, num universo de 3.308 domicílios particulares permanentes existentes. Isso representa em termos percentuais um déficit habitacional básico urbano de 37,21% (PLHIS de Pedro Afonso, 2012).

O déficit habitacional básico rural apresentou as seguintes quantificações: domicílios rústicos - 98 domicílios, coabitação familiar – 48 domicílios, comprometimento do rendimento familiar com aluguel 03, totalizando 149 domicílios que necessitam serem construídos. Ficando caracterizado um déficit habitacional básico rural de 4,5%(PLHIS de Pedro Afonso, 2012)..



Com relação aos domicílios rústicos, foram computadas aquelas unidades que não apresentam paredes de alvenaria ou madeira aparelhada, ficando caracterizado alto risco à saúde humana. As unidades habitacionais identificadas como coabitação tem o quantitativo de famílias conviventes secundárias, que vivem junto à família principal em um mesmo domicílio ou também em cômodos cedidos. A renda familiar comprometida com o aluguel também foi computada; os domicílios improvisados envolvem todos os locais destinados a fins não residenciais e que estão sendo utilizados como moradia (PLHIS de Pedro Afonso, 2012).

Outra análise apresentada no PLHIS (2012) foi com relação às *Variáveis Componentes* correspondentes ao *Aglomerado Urbano*, onde identificaram as seguintes defasagens: Ausência de energia elétrica no domicílio – 67 domicílios, correspondendo a 2,03% dos domicílios do município; ausência do fornecimento de rede pública de água – 507 domicílios, representando 15,32% do total de domicílios; Ausência de rede pública de esgotamento sanitário – 954 domicílios, correspondendo a 28,84 do total de domicílios (faz-se necessário informar que houve implantação da tubulação de esgotamento sanitário em vários setores do município, entretanto o sistema não entrou em funcionamento); Ausência de serviços públicos na coleta de lixo domiciliar – 450 domicílios, ou 13,60% do total de domicílios (faz-se necessário informar que durante a Oficina Comunitária do Setor Aeroporto II, ficou constatado a não existência desse serviço na comunidade), Infraestrutura de vias públicas - abertura de Avenidas e Ruas de aglomerado em consolidação corresponde a 505 unidades do aglomerado não consolidado ou 15,27% do total de domicílios permanentes.

Para a *Variável Componentes dos Aglomerados Rurais*, ocorreram os seguintes dados: Ausência de energia elétrica no domicílio – 78, ou 2,36% dos domicílios censitários; Ausência de rede pública de água tratada ou melhorias no sistema – 98 domicílios, ou 2,96% do total de domicílios no município; Ausência de rede pública de esgotamento sanitário – 437 domicílios, ou 13,21% do total censitário; a Regularização Fundiária ficou estimada – 97 domicílios, ou 2,93%. O Total das inadequações dos aglomerados rurais ficou estimado em 896 domicílios, ou 27,08% de unidades que carecem de algum tipo de investimento no aglomerado.



DEMANDA FUTURA DE MORADIAS

Baseando-se ainda nas informações PLHIS (2012), foi apresentado um estudo de Projeção de demanda Futura de Moradia para um período de 2013 a 2025 (quadro 13) onde as demandas foram agrupadas de quatro em quatro anos, para haver coincidência de período da realização de cada PPA, ficando assim, mais fácil uma reavaliação vindoura ou até mesmo ajustes à novos índices oficiais.

Entretanto, para o Município de Pedro Afonso, esse estudo estimativo demonstrou decréscimo de fluxo no Déficit Habitacional (déficit quantitativo) após o ano de 2011 e na Inadequação Habitacional (déficit qualitativo) os registros do estudo apontam decréscimo a partir do ano de 2022. Isso significa uma estimativa de desaceleração do crescimento demográfico no município para o período (PLHIS, 2012).

Quadro 13: Projeção da Demanda Futura – Incremento do Estoque de Domicílios

PEDRO AFONSO				
DEMANDAS (Und)	2013 *	2014 a 2017	2018 a 2021	2022 a 2025
Déficit Habitacional	(-) 08	(-) 35	(-) 30	(-) 37
Urbano	(-) 07	(-) 32	(-) 28	(-) 35
Rural	(-) 01	(-) 03	(-) 02	(-) 03
Inadequação Habitacional	03	09	19	(-) 07
Urbano	03	09	17	(-) 07
Rural	-	-	02	-

Fonte: PLHIS (2012), Organização Naturals Consultorias

OBS: 1ª) * os valores de 2010, 2011 e 2012, estão desconsiderados em virtude da realização do Plano;

2ª) Os anos de 2024 e 2025, foram estimados com a média dos três últimos anos anteriores a eles.

A projeção estimativa do Déficit Habitacional ficou negativa para todos os agrupamentos dos períodos, como segue: sendo 2013 de (-) 08 unidades habitacionais; de 2014 a 2017, ficou em (-) 35 unidades habitacionais; o quadriênio de 2018 a 2021 ficou estimado em (-) 30 unidades habitacionais na área de interesse e 2022 a 2025 ficaram estimado em (-) 37 unidades habitacionais.

A Inadequação Habitacional apresentou as seguintes projeções: 03 unidades para o período de 2013; 09 unidades para o quadriênio de 2014 a 2017; 19 unidades no período de 2018 a 2021 e negativa de (-) 07 unidades para o período de 2022 a 2025.



3.1.5 – VULNERABILIDADE SOCIAL

A dimensão vulnerabilidade social para Pedro Afonso foi compilado dos estudos do PNUD, Ipea e FJP. Estes índices serviram de base para o estudo do IDHM onde verifica-se que, no cômputo total da amostra, comparativamente no período de 1991 a 2010, com relação a mortalidade infantil, houve um considerável decréscimo, de 49,61% para 12,40%. Com relação à educação, os índices de crianças fora da escola também apresentou um decréscimo, ratificando os dados apresentados no item 3.1.4 - Educação, onde os Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) – 2009 e 2011 retrata uma queda em relação a evasão escolar no município. O índice referente às mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos apresentou valor zero para 2010, interferindo diretamente na dimensão Saúde.

Quadro 14 – Vulnerabilidade Social Pedro Afonso -TO

Crianças e Jovens	1991	2000	2010
Mortalidade Infantil	49.61	31.25	12.40
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola	-	49.28	18.59
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	17.33	4.73	2.60
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham e são vulneráveis à pobreza	-	15.17	10.06
% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos	1.09	1.60	0.00
% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos	10.26	9.40	10.43
Taxa de atividade- 10 a 14 anos	-	31.38	7.67
Família			
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	13.36	15.68	8.89
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idosos	3.22	6.82	3.70
% de crianças extremamente pobres	26.83	22.35	5.19
Trabalho e Renda			
% de vulneráveis a pobreza	70.52	70.33	31.20
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	61.30	33.57
Condição de Moradia			
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitários inadequados	0.30	22.05	1.55

Fonte: Pnud, Ipea, FJP (2013)

No indicador Família, um dado importante é com relação à porcentagem de crianças extremamente pobres. Neste período analisado houve um decréscimo acentuado, com um valor de 5,19%. A dimensão acesso ao trabalho inclui os



componentes, disponibilidade de trabalho e renda. Houve um decréscimo acentuado no que diz respeito à vulnerabilidade à pobreza e de pessoas com 18 anos ou mais com ensino fundamental incompleto e a existência de trabalhadores empregados. Isso indica que houve um aumento na taxa de emprego e jovens interessados em concluir os estudos para ocupar uma vaga de trabalho em estabelecimentos formais, fazendo com que haja um aumento de renda e diminuição da pobreza. A diminuição da taxa de vulnerabilidade à pobreza também pode estar relacionada às transferências sociais, migrando da pobreza para a linha acima desse patamar, quer seja por aposentadorias e pensões e outras fontes. As transferências sociais, além de aliviar as dificuldades financeiras na satisfação das necessidades básicas, especialmente alimentação, contribui para dinamizar a economia local.

3.2 INDICADORES ECONÔMICOS

O município de Pedro Afonso alcançou em 2010³ um Produto Interno Bruto de R\$ 220,734 milhões o que colocou a cidade na 13^a colocação no ranking do PIB estadual. O PIB per capita de 2011⁴ foi R\$ 32.619 contra R\$ 19.124 em 2010, ganhando seis posições no ranking estadual de 2010, passando da 13^a para a 7^a posição dentre todos os municípios do Estado (SEPLAN, 2013).

Quadro 16 - PIB e PIB per capita a preços correntes e colocação do PIB no estado – 2009 e 2010

Variável	2009	2010	2011
PIB (1000 R\$)	10220.076	220.734	382.691
PIB - per capita anual (R\$)	20.457	19.124	32.619
Colocação do PIB no Estado	13	13	7

Fonte: IBGE/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

A economia do município apresenta evolução ao longo do tempo, com tendência crescente da atividade econômica. O ano de 2010 aparece como sendo um ano atípico com queda no nível de atividade econômica, porém, o ano de 2011 já apresentou recuperação, dando continuidade ao ritmo de crescimento do PIB.

A queda da renda em 2010 em relação ao ano de 2009 pode ser creditada aos efeitos da crise internacional que produziu uma diminuição dos indicadores de

³ Texto referente ao Produto Interno Bruto (PIB) de 2010 foi divulgado em 2012. Produto Interno Bruto (PIB) é a soma dos valores adicionados pelas diversas atividades econômicas acrescida dos impostos líquidos de subsídios.

⁴ Texto referente ao Produto Interno Bruto (PIB) de 2010 foi divulgado em 2013.



renda em todo o Brasil. A posição do município de Pedro Afonso em relação aos outros municípios do Estado do Tocantins não se alterou. Com a expansão das atividades no setor do agronegócio nos últimos anos, proporcionando renda e emprego a população deste município, gerando conseqüente aumento no poder de compra da população, fato que, por sua vez, impacta diretamente no setor de serviços.

O PIB calculado para o ano de 2011 pelas atividades dos três setores da economia: Agropecuária, Indústria e Serviços teve o seguinte comportamento: o setor de Agropecuário representou 44,63% do Valor Adicionado (VA) Municipal, setor de Serviços 42,49% e a Indústria 12,86%.

Quadro 15 - Dinâmica da atividade econômica de Pedro Afonso - 2009 a 2011

Setor	2007	2009	(%)	2010	(%)	2011	(%)
Total	119.964	201.454	100,00	199.464	100,00	345.242	100
Agropecuária (1000 R\$)	39.595	78.673	39,05	67.408	33,79	154.098	44,63
Indústria (1000 R\$)	9.964	16.465	8,17	19.648	9,85	44.423	12,86
Serviços (1000 R\$)	59.054	106.316	52,77	112.408	56,36	146.721	42,49

Fonte: IBGE/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

Nota: Valor Adicionado é obtido pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário.

O município de Pedro Afonso se apresenta com dados superiores aos demais municípios da região diante de sua vocação e atratividade nas atividades do setor primário, ou seja, na agricultura (agronegócio) e na pecuária. Vale ressaltar que diante do crescimento das atividades do agronegócio, o setor de comércio e serviços desse município apresentou uma queda nos últimos anos.

O PIB por setores de atividades aponta crescimento expressivo na agropecuária, seguida dos serviços, a qual se desenvolve em busca das oportunidades de atendimento ao mercado interno voltado para o agronegócio. O setor de serviços também desponta como sendo impulsionado pelo crescimento e desenvolvimento econômico do município.

No setor agropecuário, Pedro Afonso destaca entre os demais municípios do Estado, ficando atrás somente dos municípios de Lagoa da Confusão e Formoso do Araguaia. As atividades de agricultura e pecuária são mais desenvolvidas, ficou por conta do desempenho das lavouras de soja, cana-de-açúcar, cereais e criação de



bovinos. A entrada em operação de uma indústria de transformação de cana-de-açúcar em açúcar, etanol e bioeletricidade produziu muitos empregos de qualidade para o município de Pedro Afonso. Dessa forma, o setor de indústria desponta com possibilidades de crescimento diante do desempenho favorável do setor agropecuário nos últimos anos e deve manter seu caráter de produção atrelado a produtos agrícolas, e ainda, na diversificação por conta do potencial de consumo advindo do aumento de renda e emprego que a região se dispõe.

O setor de comércio teve uma retração nos anos de 2011 e 2012. O setor de serviços gerou menos empregos em 2012 em relação a 2011.

Segundo o Diagnóstico Integrado da Socioeconomia dos Municípios de Pedro Afonso, Bom Jesus do Tocantins e Tupirama – TO (DIAGONAL, 2010) dois aspectos importantes a serem ressaltados é que tanto a ferrovia norte-sul quanto à rodovia Belém-Brasília se destaca por estarem estrategicamente posicionadas no eixo central do estado do Tocantins, cortando-o verticalmente em toda sua extensão, e ambas se encontra em paralelo com o Rio Tocantins, e dista aproximadamente 45 km e 18 km do município de Pedro Afonso, respectivamente.

De fato, a conjunção de fatores como a existência da Ferrovia Norte-Sul, da Rodovia Transbrasiliana, e do Rio Tocantins, permite a integração do Norte e Nordeste do Brasil, passando pelo Centro-Oeste, com a região Sul e Sudeste do país. O desenvolvimento econômico da região se potencializa, dado que a infraestrutura de transportes possibilita o escoamento de produção da região para as demais regiões do país, e ainda, reduz custos de produção locais. E assim, dinamiza a região em questão, promovendo o crescimento e conseqüentemente o desenvolvimento econômico.

Ainda de acordo com o estudo (Diagonal, 2010), a infraestrutura de transportes existente no estado tocantinense permitirá impulsionar a atratividade de usinas de açúcar e álcool na região. Especificamente nesse caso, pode-se citar a instalação em Pedro Afonso, (TO) da Bunge Açúcar e Bioenergia (Unidade Pedro Afonso).



Quadro 16 - Evolução dos saldos do emprego formal por setor de atividade econômica, com ajustes¹ – 2011 e 2012

Setor	Saldo 2011	Saldo 2012
Extração Mineral	2	1
Indústria de Transformação	131	152
Serviços Industriais de Utilidade Pública	1	-
Construção Civil	-28	-7
Comércio	-3	-20
Serviços	127	70
Administração Pública	-	2
Agropecuária	10	-8
Total	240	190

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

(1) Ajustes recebidos de janeiro a dezembro, relativo aos meses de janeiro a novembro de cada ano.

Nota: Saldo referente as admissões menos desligamentos de trabalhadores com carteira assinada.

Entre 2000 e 2010, a **taxa de atividade** da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 67,43% em 2000 para 68,79% em 2010. Ao mesmo tempo, sua **taxa de desocupação** (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 13,31% em 2000 para 6,07% em 2010 (PNUD, 2013).

Quadro 17 - Ocupação da população de 18 anos ou mais – 2000 e 2010

Taxas	2000	2010
Taxa de atividade	67,43	68,79
Taxa de desocupação	13,31	6,07
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	29,80	57,59

Fonte: PNUD/Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais, 14,51% trabalhavam no setor agropecuário, 0,00% na indústria extrativa, 10,96% na indústria de transformação, 8,53% no setor de construção, 1,47% nos setores de utilidade pública, 14,13% no comércio e 44,60% no setor de serviços (PNUD, 2013). Ou seja, Os jovens acima de 18 anos tiveram uma forte entrada no emprego formal na última década.

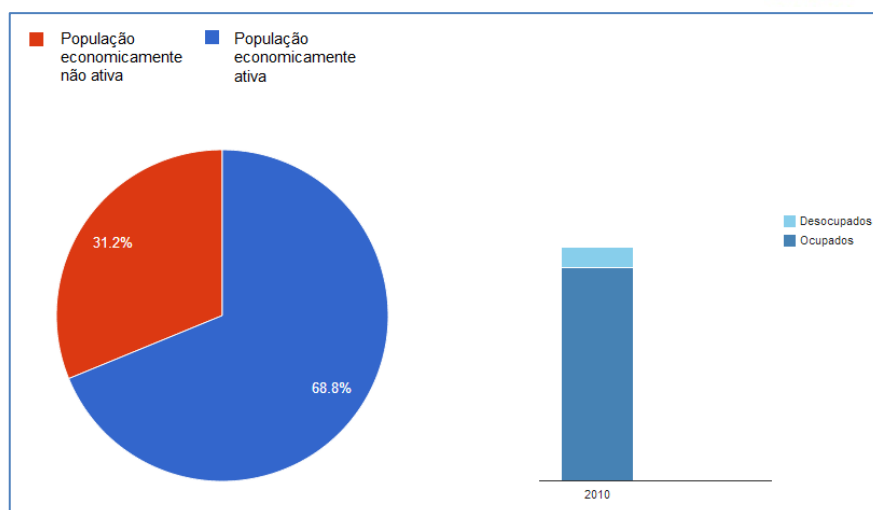


Figura 10 - Taxa de Atividade e de Desocupação 18 anos ou mais – 2010
Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013)

Com relação ao nível educacional dos ocupantes, o maior crescimento percentual de emprego formal na última década se deu entre aqueles que possuem o ensino superior seguido do ensino médio. Embora tenha apresentado um aumento significativo nesta década aos que possui ensino superior, ainda os ocupantes com ensino fundamental completo é superior aos demais.

Quadro 18 - Nível Educacional dos Ocupados

Porcentagem	2000	2010
% dos ocupados com fundamental completo	36,25	67,56
% dos ocupados com médio completo	21,84	52,79
% dos ocupados com ensino superior	2,93	12,92

Fonte: PNUD/Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

A renda per capita média de Pedro Afonso cresceu 120,68% nas últimas duas décadas, passando de R\$280,30 em 1991 para R\$319,30 em 2000 e R\$618,56 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 13,91% no primeiro período e 93,72% no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 20,43% em 1991 para 15,49% em 2000 e para 4,10% em 2010.



Quadro 19 – Renda, Pobreza e Desigualdade de Pedro Afonso-Período de 1991 a 2010

	1991	2000	2010
Renda per capita	280,30	319,30	618,56
% de extrema pobreza	20,43	15,49	4,10
% de pobres	46,64	41,92	12,59
Índice Gini	0,57	0,59	0,50

Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013)

Outro dado interessante é com relação ao índice GINI. Este índice é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda, ou seja, é utilizado para medir a desigualdade de distribuição de renda entre os países. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

A desigualdade do município diminuiu: o Índice de Gini passou de 0,57 em 1991 para 0,59 em 2000 e para 0,50 em 2010. Quando comparado ao nível de Estado, Pedro Afonso apresenta um índice menor, ou seja, houve também uma diminuição no índice, mas em 2000 o Estado apresentava 0,608 (na faixa de maior desigualdade) passando para 0,574 (na faixa de menor desigualdade).

Com a geração de renda e emprego, há o conseqüente aquecimento da economia que aumenta a demanda por bens e serviços, o que aumenta o potencial de consumo e faz com que novos estabelecimentos comerciais e empresas de serviços se constituam para atender a demanda.

O rendimento médio caiu na última década tanto para os que ganham até 1 salário mínimo, como para os que ganham até 2 salários mínimos.

Quadro 20 - Rendimento Médio

Porcentagem	2000	2010
% dos ocupados com rendimento de até 1s.m.	63,68	18,16
% dos ocupados com rendimento de até 2s.m.	83,80	66,91

Fonte: PNUD/Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

Aproximadamente 85% da população residente possui renda até dois salários mínimos. Sendo que, cerca de 20% da população residente possui renda de até 1 salário mínimo. O enfrentamento das desigualdades sociais continua a ser um dos maiores desafios das políticas públicas. Entre as desigualdades, as disparidades no acesso a recursos e serviços públicos entre segmentos de alta/baixa renda,



expressas nas situações de pobreza e vulnerabilidade social. Na última década houve uma melhoria no comportamento de indicadores sociais e econômicos, cabendo o poder público em redistribuir ativos, possibilitando o acesso a serviços e promover as oportunidades e capacidades das pessoas. Segundo o MDS (2014), a redução da desigualdade foi resultado da elevação da renda, sobretudo do trabalho, da previdência, do Programa Bolsa Família, do Benefício de Prestação Continuada e outras transferências, ou seja, há muitos programas sociais, aposentadoria, pensões e PBC, mas o principal motor desta subida na vida e saída da pobreza no Brasil foi a renda do trabalho, embora esses programas sejam importantes.

3.2.1 - Desenvolvimento no consumo de energia

A maior parte dos consumidores de energia elétrica é oriunda da classe residencial, o que evidencia um baixo padrão de consumo. O setor industrial teve um leve declínio entre 2011 e 2012, e segue ainda como o menor segmento de consumidores deste insumo.

Quadro 21 - Consumidores de Energia Elétrica por Classe - 2011 e 2012

Classe	2011	2012
Total	3.915	4.161
Residencial	3.112	3.347
Industrial	29	28
Comercial	338	356
Rural	349	343
Outros¹	87	87

Fonte: Celtins/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

(¹) Inclui: Poder Público Municipal, Estadual e Federal, Iluminação Pública, Serviço Público e Consumo Próprio

O crescimento do consumo na cidade foi bastante significativo no período comparado. Houve um aumento de 5,65% no consumo de energia no município, com destaque para os setores residencial e comercial, podendo sinalizar uma melhoria na renda da população pedroafonsina.



Quadro 22 - Consumidores de Energia Elétrica por Classe (MWh) - 2011 e 2012

Classe	2011	2012
Total	11.996	12.674
Residencial	5.244	5.806
Industrial	638	342
Comercial	2.179	2.643
Rural	1.763	1.613
Outros ¹	2.173	2.270

Fonte: Celtins/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

(¹) Inclui: Poder Público Municipal, Estadual e Federal, Iluminação Pública, Serviço Público e Consumo Próprio

O fornecimento de energia elétrica é feito pela Companhia de Energia Elétrica do Estado do Tocantins – CELTINS. Embora alguns estudos realizados no município apresentados no Diagnóstico Integrado da Socioeconômica dos Municípios de Pedro Afonso, Bom Jesus do Tocantins e Tupirama – TO (DIAGONAL, 2010) apresentem que 100% da área urbana são atendidas com energia elétrica e iluminação pública, ainda há áreas onde as pessoas não possuem ligação com a rede de energia e criam conexões clandestinas - os chamados “gatos” (Plano Diretor de Pedro Afonso, UFT- 2014). Segundo dados no Plano Diretor, mostraram que próximo ao Setor Aeroporto e também no trevo da rodoviária, a iluminação pública é bastante precária, o que favoreceu inclusive que estes locais se tornassem um dos pontos de uso de drogas e de prostituição mais citados nas Oficinas.

3.2.2 Desenvolvimento Econômico no Uso da Terra

Estrutura Fundiária

A agropecuária como atividade econômica representou para o município 44,63% dos valores econômicos gerados no ano de 2011. No ano de 2006, o número de estabelecimentos agropecuários correspondeu a 278 unidades, ocupando uma área de 91.838 hectares para pecuária e agricultura.



Quadro 23 - Estrutura Fundiária

Grupo de área total	Estabelecimentos	Área (ha)
Mais de 0 a menos de 5 ha	6	21
De 5 a menos de 10 ha	3	20
De 10 a menos de 20 ha	3	44
De 20 a menos de 50 ha	101	4.372
De 50 a menos de 100 ha	38	2.930
De 100 a menos de 200 ha	37	5.378
De 200 a menos de 500 ha	44	15.363
De 500 a menos de 1.000 ha	22	18.216
De 1.000 a menos de 2.500 ha	13	18.327
De 2.500 ha e mais	7	27.167
Produtor sem área	4	-
Total	278	91.838

Fonte: IBGE/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

Na estrutura fundiária encontrada pelo Censo Agropecuário, em relação à quantidade de estabelecimentos, observa-se claramente o predomínio dos estabelecimentos entre 20 a 50 ha, representando 36,33% do total dos estabelecimentos, embora quando analisados em concentração de terras, abrangem somente 4,76% da área total.

Há uma grande concentração de terras, em hectares, sob controle de poucos proprietários. Somente 7 estabelecimentos (fazendas) respondem por quase um terço de toda área utilizada economicamente no município.

Os estabelecimentos menores de 10 ha, apesar de representarem 3,23% do total de estabelecimentos, em termos de área, somente representam 0,04% da área total. Estes fazem a chamada agricultura de subsistência.

CARACTERÍSTICA DOS PRODUTORES

Do total de estabelecimentos agropecuários da região, 257 estão sendo explorado pelos seus proprietários, isto representa 92,44%. Os estabelecimentos explorados por arrendatários e parceiros representam, em sua totalidade aproximadamente 2,15%, enquanto que os ocupantes 5,40%. Não há informações e existência de estabelecimentos explorados referentes aos assentados sem títulos e produtor sem área (Quadro 27).



Quadro 24 - Condição Legal das Terras – 2006

Condição legal das terras	Estabelecimentos	Área (ha)
Próprias	257	86.455
Sem titulação definitiva	-	-
Arrendadas	5	2.316
Parceria	1	x
Ocupadas	15	2.895

Fonte: IBGE/Censo Agropecuário 2006/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

x - dados não disponíveis

USO ATUAL DAS TERRAS

Referente ao uso das terras, segundo o IBGE observa-se através do Quadro 25 o predomínio das pastagens em números de estabelecimentos e a quantidade de área. Em relação às áreas de lavoura, a maior representatividade no município é das lavouras temporárias, ocupando um total de área de 97,78% quando comparado com o total de área total. Destas representam 18,42% da área total estão dedicadas à agricultura.

Quadro 25 - Utilização das Terras nos Estabelecimentos, por Tipo de Utilização IBGE– 2006

Utilização das terras	Estabelecimentos	Área (ha)
Lavouras	67	16.912
Permanentes	13	374
Temporárias	53	16.538
Área plantada com forrageiras para corte.	1	x
Área para cultivo de flores (inclusive hidroponia e plasticultura), viveiros de mudas, estufas de plantas e casas de vegetação.	-	-
Pastagens	347	27.265
Naturais	146	14.762
Pastagens plantadas degradadas.	30	1.309
Pastagens plantadas em boas condições.	171	11.194
Matas e/ou florestas	312	40.207
Matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal.	191	28.813
Matas e/ou florestas naturais (exclusive área de preservação permanente e as áreas em sistemas agroflorestais).	120	11.394
Florestas plantadas com essências florestais.	1	x
Sistemas agroflorestais	1	x
Área cultivada com espécies florestais também usadas para lavouras e pastejo de animais.	1	x
Área não ocupada com lavouras, pastagens, matas e/ou florestas	104	7.397
Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura.	4	69
Construções, benfeitorias ou caminhos.	7	85
Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc).	1	x
Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc).	92	7.243

Fonte: IBGE/Censo Agropecuário 2006/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013) x - dados não disponíveis



As áreas destinadas à pastagem ocupam 29,69%, quer sejam naturais ou plantadas. As pastagens plantadas em boas condições não são superiores do que as pastagens em áreas naturais somadas às áreas degradadas.

Com relação às matas (naturais e plantadas), estas apresentam índices superiores que os demais usos, caracterizando ainda áreas conservadas (43,785%). Matas e/ou florestas destinadas à preservação permanente ou reserva legal ocupam a maior parte das terras do município.

Principais Atividades Agrícolas

Quando analisada as áreas agricultáveis, a produção agrícola do município consiste basicamente na produção de abacaxi, arroz, amendoim, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja, e sorgo, conforme informações do IBGE (2012). Quanto às lavouras temporárias, destacam-se a soja e a cana-de-açúcar tanto na produtividade quanto na produção, conforme quadro a seguir, com detalhes quanto a área colhida, produção e rendimento médio, com a evolução no período de 2010 a 2012.

Quadro 26 - Produção Agrícola – 2010 a 2012

Cultura	Área Colhida (ha)			Produção (t)			Rendimento Médio (kg/ha)		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Abacaxi ¹	10	10	10	200	200	-	20.000	20.000	20.000
Arroz	2.100	2.000	1.500	4.536	4.320	3.000	2.160	2.160	2.000
Amendoim	120	-	-	360	-	-	3.000	-	-
Cana-de-açúcar	2.000	18.000	18.000	50.000	1.620.000	1.260.000	50.000	90.000	70.000
Feijão	630	3.200	2.500	630	2.880	2.250	1.000	900	900
Mandioca	150	40	40	1.760	720	880	22.000	18.000	22.000
Milho	500	500	3.800	2.400	2.400	3.000	4.800	4.800	3.947
Soja	25.000	14.000	14.500	70.000	39.200	40.020	2.800	2.800	2.760
Sorgo	-	-	3.100	-	-	4.650	-	-	1.500

Fonte: IBGE (2012)⁽¹⁾ Frutos por hectares

No agronegócio as atividades se destacam pelas plantações de cana-de-açúcar, soja e arroz (2012). Os produtores são diversificados, constituindo-se em produtores de grande, médio e pequeno porte. Os grandes e médios produtores atuam no plantio da soja na safra, e no plantio de milho e sorgo (este apresentando



dados somente em 2013) na entressafra, além da cana-de-açúcar, que desponta como novo cultivo a ser expandido. Junto a essas atividades, está surgindo, na região, o reflorestamento com espécies de eucalipto e seringueira.

A lavoura de cana-de-açúcar teve um crescimento vertiginoso no município, superando a da soja, do arroz e do milho, que eram culturas mais tradicionais, considerando o milho como um dos produtos que viabiliza a implantação de granjas de aves e criação de suínos. Com a chegada da Empresa Bunge, inicia-se a expansão da cana de açúcar, substituindo as áreas com soja, mas que também continuará mantendo a produção de soja, milho e sorgo pelos grandes e médios produtores, assim como a pecuária de corte e ainda outros produtos provenientes dos pequenos produtores, como mandioca, arroz, feijão, hortaliças, leite e frangos caipiras.

A mandioca é uma das mais tradicionais e principais lavouras no Tocantins apresentando alta produtividade por hectare, estando ligada principalmente à subsistência dos pequenos e médios agricultores que a produzem. O rendimento médio resultou em substancial crescimento, acompanhando a tendência estadual, muito embora esses ainda sejam bastante baixos em relação à média nacional. Porém, houve uma diminuição da área destinada a cultura da mandioca em 275%. Este produto é considerado o mais importante do ponto de vista econômico, social, ambiental e cultural entre todas as cadeias. A maioria dos agricultores o cultiva, constituindo-se na base econômica das famílias, sendo destinado primeiramente à subsistência. E, o excedente se destina aos mercados locais e à comercialização intra-regional.

O município de Pedro Afonso conta com 278 estabelecimentos agropecuários, totalizando 91.838 hectares.

Ainda foi identificada no IBGE (2012) a produção de lenha e madeira em tora, características que novas áreas foram abertas para exploração agrícola.



Quadro 27 - Produção de Extração Vegetal – 2010 a 2012

Cultura	Produção (t)			Rendimento Médio (kg/ha)		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Lenha (Metros cúbicos)	2.600	2.500	2.340	2.160	2.160	2.000
Madeira em tora (Metros cúbicos)	70	60	50	3.000	-	-

Fonte: IBGE (2012)

Principais Atividades Pecuárias

Os maiores rebanhos em Pedro Afonso são constituídos por bovinos, suínos e galináceos, com destaque para o rebanho bovino, mais expressivo em termos quantitativos, embora houvesse uma queda do efetivo, no período analisado de 2010 e 2011 e um leve aumento em 2012. A pecuária também contribui com uma parcela importante do produto total. Na realidade é a atividade econômica de relevância em vários municípios do Estado, com destaque para criação de gado de corte.

O município possui ainda rebanhos equinos, ovinos, asininos, caprinos e produção leiteira. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico em parceria com a COAPA – Cooperativa Agrícola de Pedro Afonso, Ruraltins e Colégio Técnico Agrícola têm apoiado os pequenos produtores com projetos direcionados a agricultura familiar, juntamente com O CMDRS – Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável.

O quadro abaixo mostra os dados dos principais rebanhos no município (IBGE, 2013).

Quadro 28 - Efetivo dos Rebanhos - 2010 a 2012

Rebanho	2010	2011	2012
Bovinos	21.414	18.750	18.800
Aves ¹	11.910	11.800	8.110
Suínos	1.585	1.550	1.650
Ovinos	1.530	1.500	1.700
Equinos	720	710	1.020
Muare	85	87	80
Caprinos	140	145	270
Asininos	25	25	20
TOTAL	37.409	34.567	31.650

Fonte: IBGE (2012)⁽¹⁾ galinhas, galos, frangas, frangos e pintos



Houve um aumento do efetivo de caprinos, equinos, suínos e ovinos, não atinge números tão expressivos. Quando analisado o efetivo total, verifica-se que houve uma queda nos anos analisados em 18,20%.

A criação de aves é outra atividade desenvolvida pelos agricultores familiares, praticamente em todas as propriedades. Os agricultores construíram pequenas estruturas para criar os animais de maneira semiextensiva, fazendo o controle sanitário e fornecendo ração balanceada. Comercializam frangos e ovos em feiras livres, melhorando a renda familiar. A pequena produção é para consumo familiar, sendo comercializados em momentos de necessidade. A produção de ovos tem se mantido em patamares mais baixos e de forma estável.

Em relação à produção leiteira, a atividade ainda é pouco desenvolvida no município, embora tenha avançado bastante nos últimos anos.

Quadro 29 - Principais Produtos de Origem Animal – 2010 e 2011

Produtos	2010	2011
Leite de vaca (litros/mil)	296	760
Ovos de galinha (dúzias/mil)	18	17
Mel de abelha (kg)	-	-

Fonte: IBGE/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

O município tem aumentando de forma acelerada a produção de leite de vaca e já se coloca como uma expressiva bacia leiteira no Estado do Tocantins.

Os pequenos proprietários possuem poucas cabeças de gado, pois esta atividade exige grandes investimentos e grandes áreas de terras disponíveis para pastagens. A produtividade atual é baixa, em função de vários fatores como o baixo padrão genético dos animais, não suplementação alimentar na época da seca e pastagens degradadas e/ou grande percentual de pastagens nativas. Já proprietários de médio porte possuem reses em suas terras, alcançando índices maiores de produtividade em função de utilização de uma tecnologia mais avançada.

Além disso, os pequenos produtores estão empenhados em crescer pelo menos para atender a feira de produtores do município de Pedro Afonso, que acontece todas as quartas-feiras e domingos. Trata-se de produtores de hortaliças, de leite, de peixe e ainda de milho, feijão de corda, mandioca (farinha), melancia, maracujá e manga. Na atividade de hortaliças, plantam alface, couve, cheiro verde



(cebolinha e coentro), pepino, jiló, maxixe. Na piscicultura criam os peixes das espécies caranã, surubim e tambaqui.

SERVIÇOS DE APOIO À PRODUÇÃO:

Segundo dados do Bacen/Seplan (2013), o volume de financiamentos concedidos a produtores e cooperativa para a agricultura apresentou um crescimento superior a 100% entre 2011 e 2012 do financiamento concedido a produtores e cooperativas agrícolas do município. Esses produtores contam com financiamento junto ao Banco da Amazônia – BASA, e Banco do Brasil S/A e o SICREDI–Cooperativa de Crédito.

Quadro 30 - Financiamentos Concedidos a Produtores e Cooperativas (Agrícola) – 2011 e 2012

Ano	Valor (R\$)
2011	4.006.913,66
2012 ¹	9.645.174,62

Fonte: BACEN/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)
(¹) Dados Parciais e Preliminares - Janeiro a Dezembro
Nota: Finalidade - custeio, investimento e comercialização.

Para a pecuária, o volume de financiamento apresentou um crescimento superior a 30% entre 2011 e 2012 do financiamento concedido a produtores e cooperativas, valor este muito inferior ao volume disponibilizado para a agricultura, em da área de pecuária do município.

Quadro 31 Financiamentos Concedidos a Produtores e Cooperativas (Pecuária) – 2011 e 2012

Ano	Valor (R\$)
2011	1.797.974,96
2012 ¹	2.342.867,95

Fonte: BACEN/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)
(¹) Dados Parciais e Preliminares - Janeiro a Dezembro
Nota: Finalidade - custeio, investimento e comercialização.

Em 2012, foram concedidos mais de R\$ 800 mil em financiamentos pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiares – Pronaf em 47 contratos.



Quadro 32 - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF 2012

Atividade	Finalidade					
	Custeio		Investimento		Comercialização	
	Contrato	Valor R\$	Contrato	Valor R\$	Contrato	Valor R\$
Agricultura	-	-	-	-	-	-
Pecuária	-	-	47	819.875,44	-	-
Total	-	-	47	819.875,44	-	-

Fonte: BACEN/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

ORGANIZAÇÃO SOCIAL RURAL

Pedro Afonso, apesar de apresentar um número razoável de organizações sociais, o seu capital social é muito frágil, ainda. As associações destacam-se como a forma de organização dos diversos segmentos da sociedade civil, correspondendo a mais de 90% das organizações não governamentais e destas cerca de 80% concentra-se na zona rural, por serem de agricultores familiares.

Apresenta uma realidade social e econômica precária, as dificuldades enfrentadas pelos agricultores e agricultoras e extrativistas é muito grande como: concentração das terras nas mãos de poucos, avanço da monocultura super exploração das terras, com empobrecimento dos solos e baixa da produtividade; preço irrisório dos produtos de subsistência produzidos tradicionalmente pelos agricultores (as) familiares, falta de assistência técnica, de crédito e outras políticas voltadas para atender a realidade dos pequenos agricultores(as) familiares.

Apesar do município possuir grandes produções de soja e agora com a introdução da cana-de-açúcar, o que traz o desenvolvimento da região, a busca de recursos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico é focada na agricultura familiar com o objetivo de aumentar e solidificar os pequenos agricultores e pecuaristas no conhecimento sobre as cadeias produtivas, possibilitando fundamentos mais sólidos para a formulação da política de incentivo no desenvolvimento e na geração de renda.

Ainda em 2010 foi elaborado o Projeto de Desenvolvimento Sustentável – PDRS pela SEPLAN, definindo quatro arranjos das regiões no estado: Bico do Papagaio, Jalapão, Sudeste e Nordeste. Pedro Afonso, em conjunto com outros 13 municípios, está inserido na denominada Região Nordeste. Esse plano tem como objetivos “promover o desenvolvimento econômico e universalizar programas



básicos de cidadania por meio de uma estratégia de desenvolvimento regional sustentável” (SEPLAN, 2010, p. 13).

As cadeias produtivas na região Nordeste, como frutas nativas e adaptadas, pescado, mel, leite, farinha de mandioca e hortas. Estas cadeias foram definidas pelo PTDRS do Território Rural Nordeste do Tocantins como as principais cadeias produtivas a serem desenvolvidas e apoiadas, devido a importância social econômica e cultural desta região. Assim como também as agricultoras e agricultores que retiram de suas propriedades o sustento para seus familiares contribuindo para geração de emprego e renda e principalmente redução da pobreza extrema que ainda existe nesta região Nordeste.

A agricultura familiar do Território tem enfrentado dificuldades com relação à produção agrícola no que diz respeito ao preparo da terra. A Prefeitura Municipal de Pedro Afonso possui uma patrulha mecanizada, mas como a demanda é grande, a logística para se chegar ao atendimento das famílias rurais é um tanto demorado, não havendo possibilidade de transportar todos os implementos que necessitam para a realização dos serviços solicitados, o que acaba inviabilizando projetos em desenvolvimento, limitando os produtores a reduzirem sua produção. Como também os demais municípios do território passam por esta dificuldade, uma vez que as áreas são distantes da sede urbana e entre os municípios.

No município de Pedro Afonso o poder público municipal vem exercitando a gestão social procurando estreitar as relações com a sociedade civil, sendo parceiro na maioria das atividades propostas e promovidas pelos agricultores e agricultoras familiares, e deste modo procura possibilitar o protagonismo das organizações: sindicatos, associações e organizações comunitárias, fortalecer o CMDRS - Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável. Em suma, espera-se que o somatório dessas ações articuladas aos programas e projetos em processo de execução aponte de forma efetiva para a construção de novas perspectivas de desenvolvimento econômico e social resulte na ampliação das oportunidades e possibilidades de desenvolvimento da agricultura familiar, no Território Rural Nordeste do Tocantins. Esta questão é de relevada importância, pois desde o processo de construção desta proposta até a execução da mesma contribui com o fortalecimento e consolidação da política de desenvolvimento territorial, quando propõem que os municípios organizados em grupos, com o apoio da Secretária de Desenvolvimento Territorial - SDT interajam, unificando os esforços e os recursos,



em prol de atender a uma necessidade urgente, tanto dos mercados, quanto dos agricultores (as), no que diz respeito a inclusão produtiva territorial tendo o município de Pedro Afonso, como agente mobilizador e articulador deste processo.

3.2.3 Desenvolvimento das Finanças Públicas

O quadro 33 apresenta a evolução das principais transferências, demonstrando um aumento na arrecadação do município. Em 2012, as principais receitas orçamentárias da Prefeitura Municipal de Pedro Afonso é composto pelo Fundo de Participação dos Municípios - FPM em primeiro lugar, seguido do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB).

Quadro 33 - Transferências constitucionais – 2011 e 2012

Tipo de Transferência	2011	2012
FPM (R\$)	4.802.627,73	4.951.822,62
ITR (R\$)	56.984,73	53.862,96
IOF (R\$)	-	-
LC87/96(R\$)	2.860,32	2.043,36
CIDE (R\$)	81.276,71	43.341,73
FEX (R\$)	37.921,41	-
FUNDEB (R\$)	3.425.220,52	3.746.830,50
Total	8.406.891,42	8.797.901,17

Fonte: Tesouro Nacional /SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

Nota 1: FPM - Fundo de Participação dos Municípios; ITR - Imposto Territorial Rural; LC - Lei Complementar; FUNDEB - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação

Nota 2: A partir de 1998, dos valores do FPM, FPE, IPI-Exportação e ICMS LC 87/96, já está descontada a parcela de 15 % (quinze por cento) destinada ao FUNDEF. A partir 2007, dos valores do FPM, FPE, IPI-Exportação e ICMS LC 87/96 e do ITR, já estão descontados da parcela destinada ao FUNDEB.

O FPM sempre foi uma importante fonte de receita, tendo seu valor aumentado de ano a ano, porém de maneira mais acentuada. É uma importante fonte de receita, pois seu uso é flexível e não vinculado, de aplicação universal.

Apesar de ainda ter no FPM como maior fonte de receita orçamentária, apresenta também maior participação das fontes de receita de competência municipal, indicando diminuição da dependência de transferências estaduais e federais que leva a uma consolidação da economia do município (UFT, 2014).

O ICMS (quadro 34) pode apontar para o quadro do desenvolvimento econômico do município, associando seu aumento com a elevação da diversidade econômica. O repasse da arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadoria e de



Serviços é a terceira maior fonte de receita do município de Pedro Afonso. Teve um comportamento negativo no período analisado. Assim como o FPM, é de uso flexível e não vinculado, tendo aplicação universal.

Quadro 34 - Repasse da arrecadação de ICMS¹ – 2011 e 2012

Ano	Valor
2011	2.928.319,54
2012	2.468.741,67

Fonte: Secretaria da Fazenda /SEPLAN-TO/ Diretoria de Pesquisa (2013)

(¹) Valores rateados conforme Art. 2º e 3º da Lei Complementar 63, de 11 de janeiro de 1990.

A arrecadação do Imposto sobre Transmissão Causa Mortes e Doação de quaisquer Bens ou Direitos – ITCD, que é estadual, cresceu mais 100% no município, enquanto que a arrecadação do Imposto sobre Veículos Automotores – IPVA cresceu quase 30% entre 2011 e 2012.

Quadro 35 - Arrecadação de impostos estaduais – 2011 e 2012

Impostos	2011	2012
I. T. C. D.	107.505,88	224.763,59
I. P. V. A.	718.211,86	927.485,49
Taxas	89.323,86	76.930,02
Total	915.041,60	1.229.179,10

Fonte: Secretaria da Fazenda /SEPLAN-TO/ Diretoria de Pesquisa (2013)

Nota: I. T. C. D. - Imposto sobre Transmissão Causa Mortes e Doação de quaisquer Bens ou Direitos; I. P. V. A. - Imposto sobre Veículos Automotores

Com relação ao Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores-IPVA, no período de 2011 e 2012 a arrecadação do município apresentou um aumento de cerca de 30% (Quadro 36), ao passo que neste mesmo período houve um crescimento de mais de 15% na frota de veículos emplacados no município.

Quadro 36 - Frota de Veículos – 2011 e 2012

Ano	Quantidade
2011	3.441
2012	3.970

Fonte: Departamento Nacional de Trânsito - Denatran/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)
Posição em dezembro de cada ano



3.2.4 Desenvolvimento dos Serviços e dos Equipamentos Urbanos

AGENCIA BANCÁRIA

Com relação às agências bancárias, o município conta com dois bancos (Banco do Brasil e Banco da Amazônia), três postos de atendimento bancário (Banco Bradesco, um posto avançado de atendimento (Lotérica) onde atende a Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil). Em 2013 foi instalado um caixa eletrônico na sede da Prefeitura Municipal com dois bancos conveniados: Caixa Econômica Federal, e Banco do Brasil.

Quadro 37 - Distribuição das agências bancárias e postos de instituições sob a supervisão do BACEN, em funcionamento – 2012¹

Tipo	2012
Agências	2
Total de Postos	3
Posto de Atendimento Bancário Eletrônico – PAE	3
Posto de Atendimento Bancário - PAB	-
Posto Avançado de Atendimento – PAA	1

Fonte: BACEN/Instituições Financeiras/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

(¹) Posição: 28.12.2012

TELEFONIA

O município é servido por 852 telefones fixos em 2012. O acesso a telefonia pública, apesar de um quantitativo relativamente alto, praticamente poucos encontram-se em funcionamento. Segundo o Plano Diretor (UFT, 2014) há somente 13 telefones públicos em funcionamento.

Quadro 38 - Quantitativos de acessos e tipos – 2012¹

Tipo	2012
Telefones - Acessos Individuais	852
Telefones - Acessos Públicos (TUP)²	65

Fonte: ANATEL/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

(1) Posição em Dezembro/2012 - referentes apenas às concessionárias do Serviço Telefônico Fixo Comutado - STFC

(2) TUP- Telefone de Uso Público

Em termos de telefonia móvel, Pedro Afonso possui as quatro operadoras.



Quadro 39 - Quantitativos de Estação Rádio Base (ERB) por Operadora – 2013¹

Operadora(s)	Total	Vivo	Brasil Telecom	Claro	Tim
Nº de Estações	4	1	1	1	1

Fonte: ANATEL/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

(1) Posição: 25.02.2013

Nota: ERB é a estação fixa do Serviço Móvel Especializado usada para radiocomunicação com estações móveis.

Há ainda uma estação de rádio que atende a região, pertencente a intitulada Associação da Radiodifusão Comunitária de Pedro Afonso. Há ainda dois *sites* de notícias que é atualizado diariamente com as informações da região (Centro Norte Notícias e É Notícias Tocantins). Há serviço de jornal pertencente ao Centro Norte Notícias, mas bimestralmente.

O serviço de internet banda larga disponibilizada a população de Pedro Afonso é fraco. Por ser uma cidade polo de desenvolvimento, acaba por interferir no desenvolvimento do município uma vez que impossibilita um maior número de bairros beneficiados, diminuindo a quantidade de residências atendidas.

3.2.5 –SAÚDE

O Município de Pedro Afonso conta com quatro estabelecimentos de saúde e duas unidades básicas de saúde, conforme informado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2013).

Na rede pública de saúde, Pedro Afonso conta com três unidades básicas de saúde: UBS I Tenente Salustiano Leandro de Oliveira, UBS II Dr. Pedro Zanina, e UBS Maria Clara; localizadas respectivamente no centro, setor Bela Vista II e setor Antônio Joaquim Pires Martins Filho.

No sistema de saúde existe ainda um hospital de referência, com atendimentos ambulatorial e hospitalar de até média complexidade da população local e de muitos municípios da região. E além dos estabelecimentos do sistema SUS, existem também vários estabelecimentos particulares de atendimento médico odontológico.



Quadro 40 - Número de Estabelecimentos de Saúde - 2009 a 2013

Tipo de Estabelecimento	2009	2010	2013 ⁽¹⁾
Centro de Saúde/Unidade Básica	2	2	3
Consultório Isolado	-	1	1
Hospital Geral	-	1	1
Policlínica	-	-	2
Unidade de Apoio-Diagnose e Terapia	2	2	2
Total	4	6	9

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde-CNES, Ref. Dez/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)
http://cnes.datasus.gov.br/Exibe_Ficha_Estabelecimento.asp?VCo_Unidade=1716502468271

(1) informações da Secretaria de Saúde de Pedro Afonso (2014).

O município conta com um hospital regional mantido com recursos do Governo Estadual e do Ministério da Saúde – Governo Federal. Os Centros de Saúde pertencem à administração municipal.

Quadro 41 - Número de Profissionais na Área da Saúde – 2009 e 2010

Profissionais	2009	2010
Médico	7	11
Odontólogo	5	3
Fonoaudiólogo	-	-
Fisioterapeuta	2	2
Assistente Social	-	2
Nutricionista	-	1
Agente Comunitário	24	29
Farmacêutico	1	3
Psicólogo	-	1
Aux. de Enfermagem	8	8
Enfermeiro	6	14
Téc. de Enfermagem	17	38
Téc. Radiologia e Imagenologia	2	2
Téc. Laboratório em Patologia Clínica	-	-
Total	72	114

Fonte: Secretaria Estadual de Saúde/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

ATENÇÃO HOSPITALAR

O número de profissionais da área de saúde vem aumentando no município e procurado suprir as diversas lacunas existentes, porém ainda está distante das condições consideradas ideais.

Os leitos de internação são mantidos com recursos do Sistema Único de Saúde – SUS, sendo que a maior quantidade de leitos está direcionada a internações de pacientes com causa de clínica geral, seguida de pediatria. Neste



período analisado a quantidade de leitos de internação continuou mesma quantidade. Em 2013 foram redistribuídos os leitos, sendo que quatro dos nove leitos de pediatria foram destinados à leitos de observação já que houve um aumento considerado de atendimento de pacientes que não necessitam de internação e que hoje ocupam os leitos de observação. Em 2014 dois dos oito leitos destinados aos pacientes de cirurgia geral ocupam a ala de obstetrícia, devido o aumento de pacientes que sofreram intervenção cirúrgica. Os quatro (04) leitos de observação que não incluídos na totalizando 36 leitos.

No Pronto Socorro há ainda dois leitos destinados à urgência e emergência.

Quadro 42 - Distribuição de leitos, por especialidade e natureza jurídica, Pedro Afonso, 2010, 2013 e 2014

Tipo de leitos de internação	2010	2013	2014
Cirurgia Geral	8	8	6
Clínica geral	12	12	12
Unidade de Isolamento	1	1	1
Obstetrícia	6	6	8
Pediatria	9	5	5
Total	36	32	32

Fonte: CNES (2010) e HOSPITAL Regional Público de Pedro Afonso - HRPPA (2014)

Segundo o HRPPA (2014), até o mês de julho de 2014 houve 1.603 internações, sendo que deste total, 44,42 % o atendimento está relacionado à Clínica Médica; 15,16% à Clínica Pediatria; 19,28% Cirúrgica e 21,14% Obstétrica.

Comparando com o ano de 2013, o total de internações já alcançou o equivalente a 64%. As internações referentes a clínica médica representam, aproximadamente, 68% das ocorridas no primeiro semestre de 2014, quando comparado com o ano de 2013.

Quadro 43 - Pacientes internados por especialidade – 2013 e 2014

INTERNAÇÕES POR ESPECIALIDADE	2013	2014 ⁽¹⁾
Clínica Médica	1038	712
Clínica Pediátrica	469	243
Clínica Cirúrgica	478	309
Clínica Obstétrica	544	339
TOTAL	2.529	1.603

Fonte: HRPPA (2014)

⁽¹⁾ Dados referente aos primeiro semestre de 2014.



O Hospital Regional recebe pacientes do município e região, como Bom Jesus do Tocantins, Tupirama, Santa Maria, Centenário e Recursolândia. Em 2013 quantidade de internações de pacientes de outros municípios foi maior (49,58%) que pacientes moradores de Pedro Afonso e em relação ao primeiro semestre de 2014 foi maior, 51,15% contra 48,85% de pacientes de outros municípios..

Quadro 44 – Internações por procedência – 2013 e 2014

INTERNAÇÕES POR PROCEDÊNCIA	2013	2014
Local	1.254	820
Outros Municípios do Tocantins	1.275	783
TOTAL	2529	1603

Fonte: HRPPA (2014)

Ainda de acordo com o HRPPA (2014), 100% dos óbitos que ocorreram no 1º semestre de 2014 foram da especialidade Clínica Médica, num total de 24 óbitos, como também a principal causa em 2013.

Quadro 45 – Óbitos por especialidade – 2013 e 2014

Óbitos por especialidade	2013	2014
Clínica Médica	58	24
Clínica Pediátrica	2	0
Clínica Cirúrgica	0	0
Clínica Obstétrica	2	0
TOTAL	62	24

Fonte: HRPPA (2014)

Dentro da especialidade Clínica Médica, a maior causa de mortes no município de Pedro Afonso é decorrente de doenças do aparelho circulatório, em faixa etária de 65-79 anos em 37,5% , e acima de 80 anos em 37,5%. A análise das doenças do aparelho circulatório aponta para as internações por hipertensão essencial, insuficiência cardíaca digestiva, acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio.

Os óbitos no município seguem o padrão da maioria dos municípios brasileiros, com destaque para o aumento no percentual de mortes na faixa de 25-29 anos por fatores externos ligados à violência, inclusive, do trânsito.



Quadro 46 - Óbitos por Causa Morte – 2009 e 2010

Causa da Morte	2009	2010 ¹
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	1	2
Neoplasias [tumores]	7	4
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	2	4
Doenças do aparelho circulatório	18	22
Doenças do aparelho respiratório	8	4
Doenças do aparelho digestivo	3	2
Algumas afecções originadas no período perinatal	1	-
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte.	1	-
Causas externas de morbidade e de mortalidade	8	9
Outras ²	3	3
Total	52	50

Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa (2013)

(1) Dados Preliminares do Censo 2010

(2) Inclui: Doenças do Sangue, Transtornos Mentais e Comportamentais, Doenças do Sistema Nervoso, Doença do Olho, Doença do ouvido, Doença da pele e do tecido subcutâneo, Doença do sistema osteomuscular, Doença do aparelho geniturinário, Gravidez, parto e puerpério, Malformação Congênita e deformidades e anomalias cromossômicas.

Alguns acidentes com animais peçonhentos foram identificados no período de 2010 e 2011, não obtendo informações atualizadas. De acordo com os dados, 72% desses acidentes foram originadas de serpentes e 28% de escorpião. Não foram identificados nas informações sobre óbitos a causa originada destes acidentes. Estes tipos de acidentes aparecem muito nas estatísticas em municípios do interior do Estado, como Pedro Afonso, mas ainda são pouco informados/notificados. Estima-se que o número de acidentes seja bem maior.

Quadro 47 -Acidentes com Animais Peçonhentos - 2010 e 2011

Espécie	2010	2011
Serpente	711	13
Aranha	-	-
Escorpião	3	5
Lagarta	-	-
Abelha	-	-
Outros	-	-
Total	14	18

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Tocantins-SESAU em 27.01.2012/SEPLAN-TO/Diretoria de Pesquisa



3.3 - DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

3.3.1 – ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL

1 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), criado pela Organização das Nações Unidas, baseia-se em dados do censo demográfico, realizado apenas a cada dez anos. Os dois índices trabalham com a análise das mesmas áreas: saúde, educação e renda. A diferença, entretanto, está nos indicadores utilizados na composição do índice de cada área. Pesquisadores da área estão utilizando como comparativo do IDHM, o Índice Firjan, pois considera mais variável. Podendo ficar mais próximo da realidade, além de poder ser feito todos os anos, conhecendo as mudanças de forma mais rápida.

O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total), sendo os países classificados deste modo:

- municípios com IDHM entre 0 e 0,499 ► BAIXO;
- municípios com IDHM entre 0,500 e 0,799 ► MÉDIO;
- municípios com IFDM entre 0,800 e 1,0 ► ALTO

No quadro 48 os índices de IDHM de Pedro Afonso/TO.

Quadro 48 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes- Pedro Afonso-TO

IDHM e Componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0.204	0.376	0.664
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	21.32	31.37	59.01
% de 5 a 6 anos na escola	40.98	74.74	89.35
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	23.45	47.00	90.88
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	9.51	27.47	58.49
% de 18 a 20 anos com médio completo	6.19	15.50	43.05
IDHM Longevidade	0.640	0.730	0.846
Esperança de vida ao nascer (em anos)	63.39	68.80	75.77
IDHM Renda	0.572	0.592	0.699
Renda Per Capta	280.30	319.30	618.56

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

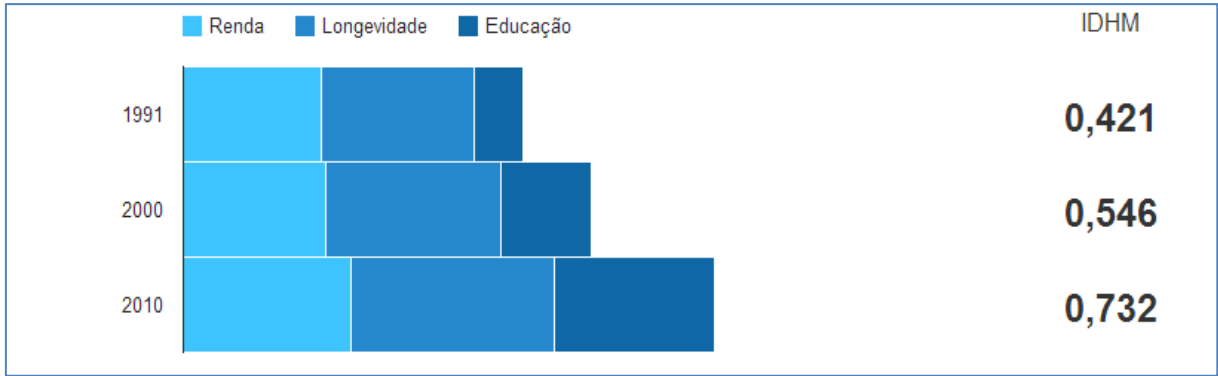
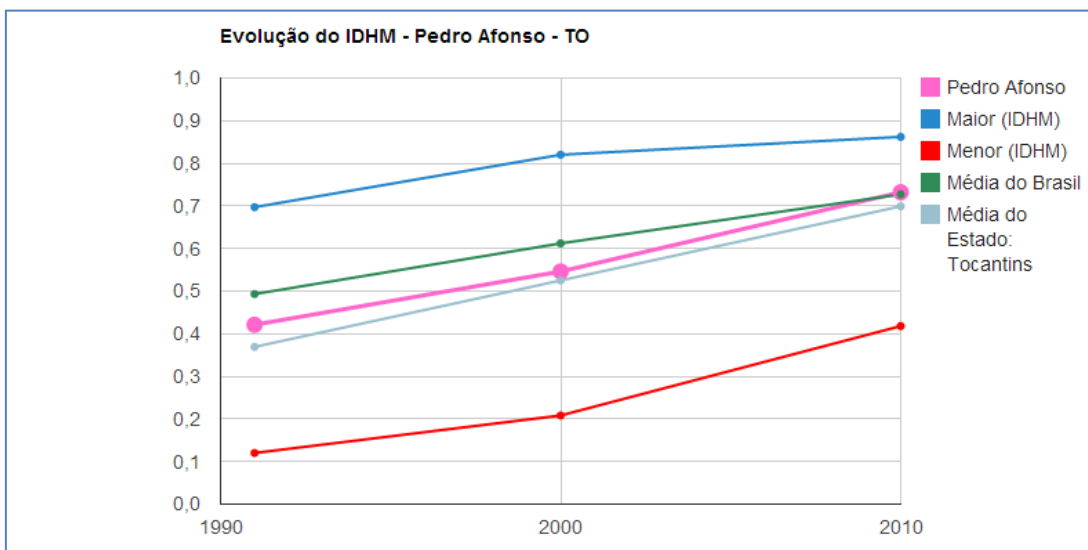


Figura 11 - Evolução dos valores de IDHM de Pedro Afonso/TO
Fonte: Pnud, Ipea, FJP

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Pedro Afonso é 0,732, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,288), seguida por Longevidade e por Renda. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,172), seguida por Longevidade e por Renda.

Em 2010, o IDH brasileiro foi de 0,699, numa escala de 0 a 1. O relatório do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) divulgado em 2010 apresenta o Brasil na 73ª posição entre 169 países, indicando tendência de crescimento sustentado ao longo dos anos (Dados referentes ao PNUD de 2010).

Gráfico 2 - Evolução dos valores de IDHM de Pedro Afonso/TO



Fonte: Pnud, Ipea, FJP



EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DE PEDRO AFONSO - IDHM

Entre 1991 e 2010:

Pedro Afonso teve um incremento no seu IDHM de 73,87% nas últimas duas décadas, acima da média de crescimento nacional (47%) e abaixo da média de crescimento estadual (89%). O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 53,71% entre 1991 e 2010.

Entre 1991 e 2000

O IDHM passou de 0,421 em 1991 para 0,546 em 2000 - uma taxa de crescimento de 29,69%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 21,59% entre 1991 e 2000.

Entre 2000 e 2010

O IDHM passou de 0,546 em 2000 para 0,732 em 2010 - uma taxa de crescimento de 34,07%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 40,97% entre 2000 e 2010.

2 - Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)

Elaborado a partir de dados dos Ministérios da Educação, Saúde e Trabalho, o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) foi criado para tentar suprir a inexistência de um parâmetro para medir periodicamente o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros.

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) é um indicador composto que aborda, com igual ponderação, três áreas consagradas do desenvolvimento humano: Emprego & Renda, Educação e Saúde. Assim, o IFDM de um município consolida em um único número o nível de desenvolvimento socioeconômico local, através da média simples dos resultados obtidos em cada uma dessas três vertentes.

Este índice permitir comparações absolutas e relativas, identificando se a melhora ocorrida em determinado município decorreu da adoção de políticas específicas ou apenas da queda ou ascensão dos demais municípios no ranking.

O índice varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento da cidade. Além disso, para maior praticidade na análise dos resultados, foram definidas as seguintes classificações:



- o municípios com IFDM entre 0 e 0,4 ► BAIXO desenvolvimento;
- o municípios com IFDM entre 0,4 e 0,6 ► desenvolvimento REGULAR;
- o municípios com IFDM entre 0,6 e 0,8 ► desenvolvimento MODERADO;
- o municípios com IFDM entre 0,8 e 1,0 ► ALTO desenvolvimento.

O Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de Pedro Afonso é 0,732, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Moderado (IFDM entre 0,6 e 0,8). A dimensão que mais desenvolveu comparando o período de 2005 a 2010, termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,2235 – encontrava-se na faixa regular alcançando a moderada), seguida por Emprego & Renda com crescimento de 0,2063 – encontrava-se na faixa regular alcançando a moderada) e Saúde (com crescimento de 0,0967).

O Índice Firjan constitui-se em importante ferramenta para orientar a gestão pública, em suas políticas sociais e econômicas, favorecendo a *accountability* democrática dos diferentes territórios.

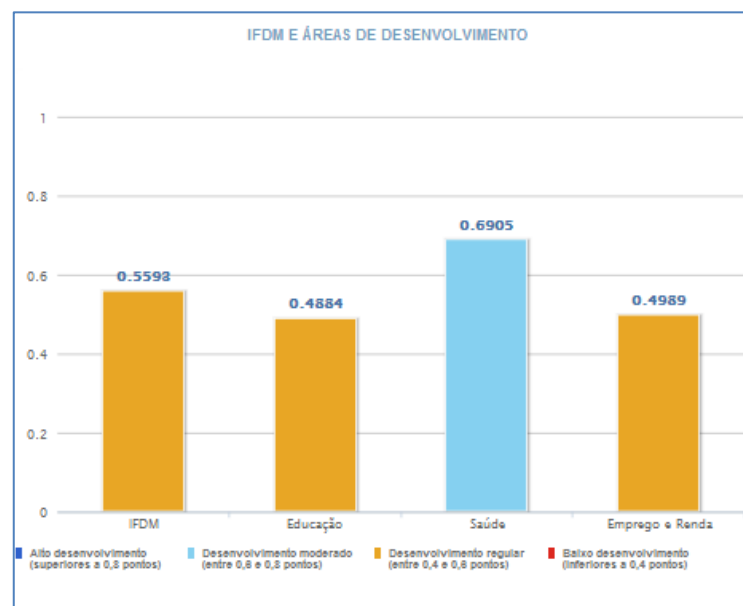


Figura 13 – IFDM e áreas de desenvolvimento em 2005 Pedro Afonso – TO
Fonte: Firjan, 2014.

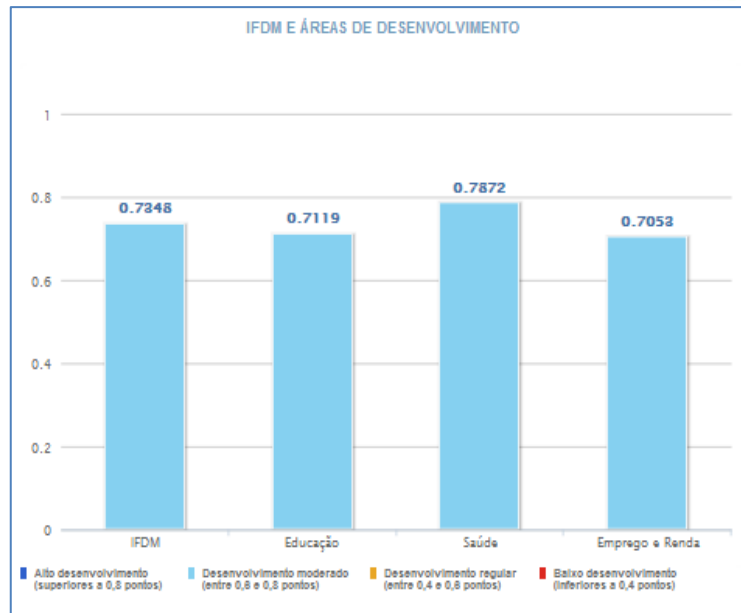


Figura 14– IFDM e áreas de desenvolvimento em 2010 Pedro Afonso – TO
Fonte: Firjan, 2014.

Para o ano de 2011, houve um aumento no índice, passando para 0,7462. Mesmo com este desenvolvimento, o município ainda permanece na faixa Moderada. A dimensão que mais se desenvolveu (2010 a 2011) foi a Saúde, com crescimento de 0, faixa de Moderada para o Alto Desenvolvimento.

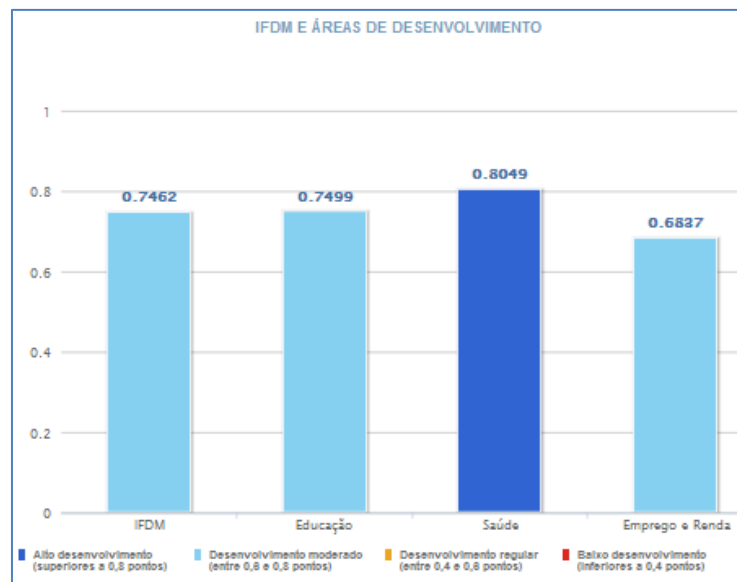


Figura 15 – IFDM e áreas de desenvolvimento em 2011 Pedro Afonso - TO
Fonte: Firjan, 2014.

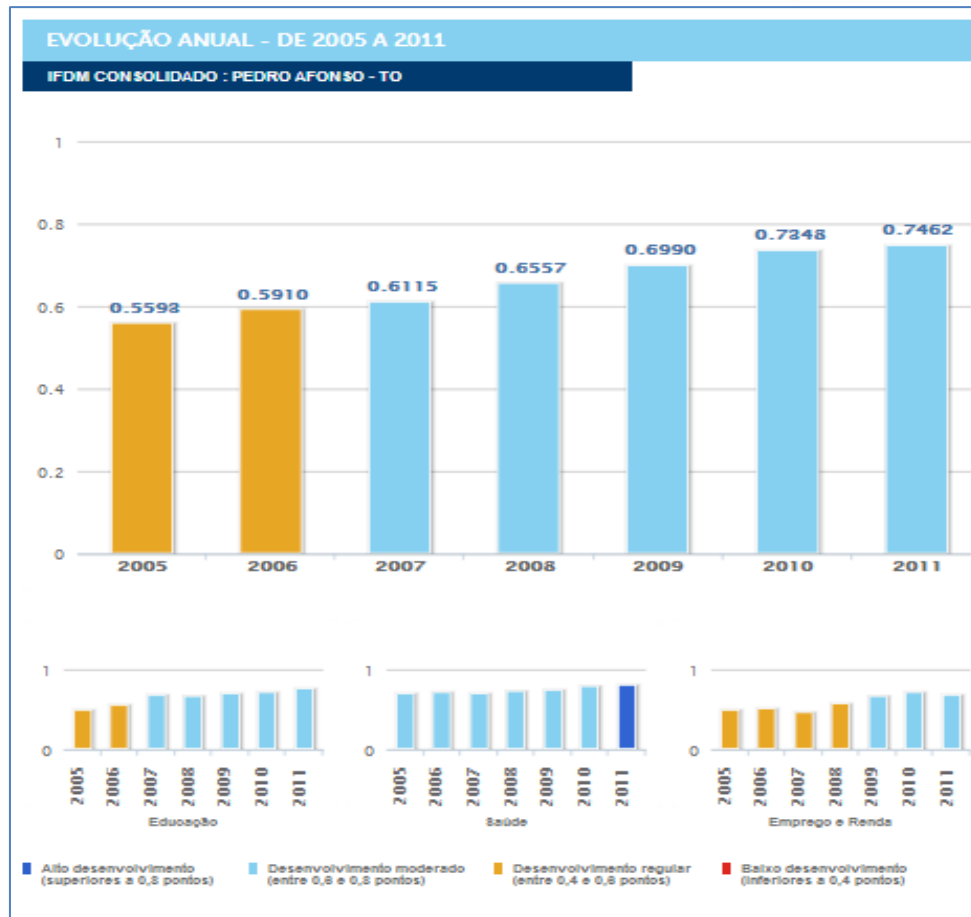


Figura 16 – Evolução do IFDM anual e áreas de desenvolvimento - Pedro Afonso - TO
Fonte: Firjan, 2014.



RANKING COMPARATIVO-IFHM X IFDM

IFHM

NÍVEL DE BRASIL: 965ª posição, em 2010

- 964 (17,32%) municípios estão em situação melhor
- 4.601 (82,68%) municípios estão em situação igual ou pior.

NÍVEL DE ESTADO: 7ª posição,

- 6 (4,32%) municípios estão em situação melhor
- 133 (95,68%) municípios estão em situação pior ou igual.

IFDM

NÍVEL DE BRASIL: 928ª posição, em 2010

- 964 (17,32%) municípios estão em situação melhor
- 4.601 (82,68%) municípios estão em situação igual ou pior.

NÍVEL DE ESTADO: 4ª posição,

- 3 (2,15%) municípios estão em situação melhor
- 136 (97,85%) municípios estão em situação pior ou igual.

RANKING COMPARATIVO – ANO 2010



4 CONCLUSÕES

Este relatório buscou fazer uma análise socioeconômica e ambiental do município de Pedro Afonso com base, principalmente, na publicação: “Perfil Socioeconômico dos Municípios do Tocantins”, Edição 2013, elaborada pela Diretoria de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico da Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública. Os comentários aqui efetuados procuraram seguir fielmente os dados oficiais. Obviamente, os dados sempre terão um atraso em relação ao momento atual. Porém, diante do cenário de dificuldades de encontrar dados que possam ser 100% confiáveis, este relatório procurou seguir com exatidão tudo o que de mais fidedigno pode ser observado.

Espera-se que os gestores públicos municipais possam utilizar as informações deste relatório para aperfeiçoar seus instrumentos de gestão e proporcionar ao município as melhorias que possam fazer do município de Pedro Afonso uma referência estadual e nacional.

5 - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIOLY, C.; DAVIDSON, F. Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana. Rio de Janeiro: Mauad/IHS, 1998.

DIAGONAL, 2011. Diagnóstico Integrado da Socioeconomia dos Municípios de Pedro Afonso, Bom Jesus do Tocantins e Tupirama.

FIRJAN, 2014. **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal**. Disponível em <http://www.firjan.org.br/ifdm/consulta-ao-indice/ifdm-indice-firjan-de-desenvolvimento-municipal-resultado.htm?UF=TO&IdCidade=171650&Indicador=1&Ano=2011>

IBGE, 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados da Estimativa da População**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> > .



JANUZZI, P.M. Cenários futuros e projeções populacionais para pequenas áreas: método e aplicação para distritos paulistanos 2000-2010. R. bras. Est. Pop., São Paulo, v. 24, n. 1, p. 109-136, jan./jun. 2007

LIMA, Antonia Maria Alves & OIVEIRA, Rosângela Aparecida Pereira de. Plano regional de desenvolvimento sustentável da região nordeste do estado do Tocantins. Pedro Afonso/TO. Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins. 2010. 134p.

Plano diretor participativo do município de Pedro Afonso/TO. Universidade Federal do Tocantins. Coord. Oliveira, Lucimara Albieri & PEREIRA, Olivia de Campos Maia. 2014, 338p. (em prelo)

SEPLAN. **Base de Dados Geográficos do Estado do Tocantins**. Palmas: Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico, 2013.

TOCANTINS. **Atlas do Tocantins**: Subsídios ao Planejamento da Gestão Territorial. Palmas: Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública - SEPLAN, 2013.

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Pedro Afonso - TO



DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PRODUTO 5)



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO/TO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PRODUTO 5)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO

JAIRO SOARES MARIANO
Prefeito

ROSÂNGELA APARECIDA PEREIRA DE OLIVEIRA
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
Coordenadora Geral - Doutora em Engenharia Agrícola

MARCIONE NUNES COELHO
Responsável Técnico – Engenheiro Sanitarista

FUNDAÇÃO BUNGE

PEDRO BARIZZON
Coordenador Geral

INSTITUTO DE INOVAÇÃO DA AMAZÔNIA - INOVAMA

FERNANDO VIEIRA MACHADO – Psicólogo - Presidente

MARCOS DOS ANJOS – Biólogo

BRUNO EMMERICK RODRIGUES – Engenheiro Ambiental



COMITÊ EXECUTIVO

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza
- Técnico da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira
- Projetista: Marcione Nunes Coelho
- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva
- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira
- Engenheiro Agrônomo: DSc. Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama

COMITÊ CONSULTIVO

- Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico: Laisse Santos Novais Torres
- Conselho Municipal de Saúde: Aldenora Pires de Campos
- Conselho Municipal de Assistência Social: Maria Zilma G. Barros
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras: Antonio Ferreira de A. Neto
- Câmara de Vereadores: Ver. Lili Benício
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais: Gil Eanes Maciel de Souza
- Grupo Empresarial – ACIPA: Marcio Antônio Sabino
- Prestadora do Serviço de Saneamento – SISAPA: Clarindo Rocha
- Naturatins: Cledimara Sinigaglio Mori
- Fundação Bunge: Evguênia Gontzos
- Consórcio Delta do Tocantins: Ana Maria Pereira de Souza



SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	5
LISTA DE FIGURAS	5
CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	6
1. INTRODUÇÃO	6
2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	8
2.1. Legislação Nacional	8
2.2. Legislação Estadual	10
2.3. Legislação Municipal.....	11
3. INFORMAÇÕES GERAIS DO MUNICÍPIO E HISTÓRICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	13
4. DIAGNÓSTICO.....	14
4.1. Metodologia.....	14
4.2. Aspectos Institucionais.....	15
4.2.1. Recursos Humanos.....	15
4.2.2. Balanço Econômico-Financeiro.....	15
4.2.3. Investimentos	16
4.2.4. Tarifas	17
4.3. Sistema de abastecimento de água	18
4.3.1. Estação de Tratamento de Água - ETA	18
4.3.1.1. Manancial e Captação.....	19
4.3.2. Coagulação e Filtração	22
4.3.3. Casa de química, Laboratório e Controle de Qualidade	24
4.3.4. Reservatórios	30
4.3.4.1. Rede de Distribuição	32
4.3.4.2. Sistema de Gestão e de Atendimento ao Cliente	32
4.3.4.3. Número de Ligações	32
5. Referências Bibliográficas	34



LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Informações do conjunto motor-bomba.	21
Tabela 02 - Resultados de amostras registrados no boletim vigiáguas 2013.	288
Tabela 03 - Reservatórios SISAPA.	30
Tabela 04 - Número de reclamações e reparos registrados pelo SAC-SISPA.	32
Tabela 05 - Ligações, categoria, situação e economias cadastradas no SISAPA.....	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização do município de Pedro Afonso.	13
Figura 02 - Evolução do balanço econômico-financeiro dos últimos 3 anos	166
Figura 03 - Evolução dos Valores de Tarifa do SISAPA.	177
Figura 04 - Estação de Tratamento de Água de Pedro Afonso.	188
Figura 05 - Fluxograma do sistema municipal de abastecimento de água de Pedro Afonso.	199
Figura 06 - Rio Sono (Fonte: www.cella.com.br/blog).	20
Figura 07 - Conjunto Moto-bomba (Ponto de captação de água).	21
Figura 08 - Local de aplicação do sulfato de alumínio.	22
Figura 09 - Filtros da ETA.	23
Figura 10 - Estocagem de Produtos Químicos.	255
Figura 11 - Média de consumo de produtos químicos para o ano de 2013.	266
Figura 12 - Bancada do Laboratório de Controle de Qualidade.	277
Figura 13 - Gráfico de variação de valores mensais de cloro residual livre de 2013.	299
Figura 14 - Reservatório Apoiado (Tanque 01), localizado na ETA.	31
Figura 15 - Reservatório (Tipo Taça), localizado no Bairro Aeroporto 2.	31



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

PRODUTO 5 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento corresponde ao Produto 5 – Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água – Versão Preliminar, referente ao Contrato nº 24032014, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Pedro Afonso/TO, firmado entre a Fundação Bunge e o Instituto de Inovação da Amazônia - INOVAMA e como interveniente a Prefeitura Municipal de Pedro Afonso.

Apresentam-se, inicialmente, considerações a respeito do instrumento contratual que baliza a execução do presente trabalho, do escopo do trabalho e objetivos a serem alcançados, sobre os produtos a serem fornecidos em decorrência da execução do objeto contratual, bem como sobre o conteúdo do presente Diagnóstico Social contendo a caracterização demográfica atual e projeções futuras.

1. INTRODUÇÃO

A importância do saneamento e sua associação à saúde humana remonta às mais antigas culturas. O saneamento desenvolveu-se de acordo com a evolução das diversas civilizações, ora retrocedendo com a queda das mesmas, ora renascendo com o aparecimento de outras (BRASIL, 2006).

No Brasil, este setor tem demonstrado coragem e força de vontade diante das dificuldades e desigualdades em cobertura e qualidade dos serviços enfrentados pelo setor. Muitos avanços foram obtidos durante as últimas décadas, inclusive no melhoramento da eficiência da distribuição e do acesso sustentável a água de boa qualidade. Embora os avanços alcançados, muitas modificações precisam ser



implementadas para que as diversidades possam ser reduzidas e as metas alcançadas.

O processo de levar o abastecimento de água e o saneamento básico às áreas rurais continua sendo um desafio que requer uso de tecnologias de baixo custo. Os centros metropolitanos de médio e de grande porte enfrentam cada vez mais problemas relacionados à poluição da água. Em muitos casos, os problemas de poluição começam a montante das cidades, os quais devem ser avaliados e mitigados em toda a bacia hidrográfica.

De acordo com a Constituição brasileira, a provisão dos serviços de água e saneamento é a responsabilidade dos 5.564 municípios do país. Porém, companhias de água e saneamento nos 26 estados brasileiros estão encarregadas de prover serviços de água na maioria dos municípios. As companhias estaduais foram criadas como parte do Plano Nacional de Água e Saneamento (PLANASA), substituindo o modelo antigo de provisão que era puramente municipal.

Alguns provedores de serviços ao nível estadual e municipal têm um bom desempenho enquanto outros têm performance ruim. De maneira similar, algumas concessionárias são bastante bem sucedidas, enquanto outras não conseguem cumprir as expectativas e obrigações.

Apesar disso, a maioria dos estados brasileiros estabeleceram agências reguladoras de serviços públicos, que cobrem dentro outros setores, os de água e saneamento. Levando em consideração que o mandato legal para a regulamentação recai sobre os municípios, o papel das agências reguladoras de água e saneamento é mínimo.

A política nacional de água e saneamento aprovada pelo Ministério das Cidades identificou seis etapas para melhorar a cobertura de serviço e eficiência através do encorajamento de um ambiente mais competitivo e melhor regulado: a separação institucional dos provedores e reguladores de serviços, promoção de alternativas descentralizadas para a provisão de serviços, promoção de participação social dentro do serviço regulatório e controlador, o uso de tecnologias de baixo custo, o desenvolvimento de esquemas de precificação financeiramente sustentáveis, incluindo subsídios para famílias de baixa renda, conforme seja necessário, para assegurar o acesso universal aos serviços básicos, e uma melhoria na cooperação entre as autoridades federais e locais e a sociedade civil.



Em janeiro de 2007, é assinada uma nova lei federal de água e saneamento (Lei 11.445/07 para o saneamento básico) que delinea novas políticas setoriais. A lei tem como alvo o aumento de investimentos destinados ao aumento de acesso universal de água e saneamento, e leva em consideração as especificidades locais e o uso de tecnologias apropriadas que estejam em linha com a capacidade de pagamento do usuário.

O Decreto nº 7.217/2010 determinou que, a partir de 2014, o acesso a recursos da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, estará dependente à existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

O objetivo geral de um PMSB é garantir o bem estar da população urbana e rural em um ambiente saudável, incluindo a esperança individual e coletiva de desenvolvimento sustentável. O Plano de Saneamento Básico não resolve os problemas, mas apontam quais são e indicam os caminhos que devem ser percorridos para a resolução dos mesmos. Por esse motivo, são importantes ferramentas de gestão em todo o mundo. É importante ressaltar que, a elaboração do plano se trata de um importante passo visando a melhoria continuada da qualidade ambiental do município e região.

Entre os objetivos deste Plano de Saneamento está a caracterização e diagnóstico das condições atuais dos sistemas de abastecimento de água, indicando as causas das deficiências encontradas, bem como a definição, e respectivo cronograma de implantação, dos programas, projetos e ações imprescindíveis, para atendimento das necessidades futuras.

O presente documento constitui-se o diagnóstico dos serviços de abastecimento de água para consumo humano do município de Pedro Afonso -TO, elaborado de acordo com o Artigo 19 da Lei 11.445/07.

2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

2.1. Legislação Nacional

- a) Lei Nº 6.938/1981, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- b) Constituição Federal, promulgada em 05 de outubro de 1988, Capítulo VI – Do



Meio Ambiente, especialmente Artigos 21, 23, 200 e 225;

- c) Lei Nº 9.433/1997, de 8 de Janeiro de 1997, que dispõe sobre a Política Nacional dos Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;
- d) Lei Nº 10.257/2001, de 10 de julho de 2001, que estabelece diretrizes gerais para a Política Urbana, também chamada de “Estatuto da Cidade”, e dá outras providências;
- e) Decreto nº 5.440/2005, de 4 de maio de 2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano;
- f) Lei Federal Nº 11.445/2007, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências;
- g) Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº.11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências;
- h) Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;
- i) Resolução CONAMA Nº 091/2005, de 5 de novembro de 2008, que dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos;
- j) Resolução CONAMA Nº 357/2005, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- k) Resolução CONAMA Nº 396/2008, de 03 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências;



- l) Resolução CONAMA Nº 430/2011, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

2.2. Legislação Estadual

- a) Lei Nº 261, de 20 de fevereiro de 1991, que dispõe sobre a Política Ambiental do Estado do Tocantins, e dá outras providências;
- b) Lei Nº 1.017, de 20 de novembro de 1998, que dispõe sobre a prestação, regulação, fiscalização e controle dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Tocantins, e dá outras providências;
- c) Lei Nº 1.307, de 22 de março de 2002, que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências;
- d) Resolução da Agência Tocantinense de Regulação - ATR Nº 029/2009, de 28 de agosto de 2009, que Estabelece as condições gerais na prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- e) Resolução ATR Nº 057, de 22 de dezembro de 2010, que altera a redação dos artigos 3º, 4º, 5º, 14, 25, 64, 77, 80, 86, 95, 103, 110, 111, 118, 120, 121, 122, 125, 126, 127, 135, 138 e 147 da Resolução ATR Nº 029/2009;
- f) Resolução ATR Nº 071/2012, de 29 de novembro de 2012, que disciplina os procedimentos gerais a serem adotados nas ações de fiscalização aos serviços públicos de Abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado do Tocantins. E Revoga a Resolução ATR Nº 027/2009;
- g) Resolução ATR Nº 072/2012, de 29 de novembro de 2012, que disciplina a aplicação de penalidades por irregularidades na prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Tocantins. E Revoga a Resolução ATR Nº 028/2009. Legislações Nacionais;
- h) Resolução ATR Nº 076/2013 de 07 de maio de 2013, que determina prazos e procedimentos para a definição da metodologia de revisão e reajuste tarifário referentes à prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito do Estado do Tocantins;



- i) Resolução ATR Nº 089/2014, de 27 de fevereiro de 2014, que dispõe sobre o reajuste tarifário de serviços de fornecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado do Tocantins;
- j) Resolução ATR Nº 092/2014, de 14 de maio de 2014, que altera a Resolução ATR nº 072, de 29 de novembro de 2012, que disciplina a aplicação de penalidades por irregularidades na prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Tocantins;
- k) Resolução ATR Nº 098/2014, de 01 de Julho de 2014, que altera a Resolução ATR nº 059, de 02 de Junho de 2011, que dispõe sobre o enquadramento no benefício da tarifa social;
- l) Resolução ATR Nº 093/2014, de 20 de agosto de 2014, que altera a Resolução ATR Nº070, de 08 de novembro de 2012, que dispõe sobre infrações, aplicação de penalidades e medidas administrativas aos Serviços de Transporte Coletivo Rodoviário Intermunicipal de Passageiros do Estado do Tocantins.

2.3. Legislação Municipal

- a) Lei Nº 111/1981, de 20 de outubro de 1981, que cria o Serviço Autônomo de Água e Esgoto e dá outras providências;
- b) Regulamento do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedro Afonso, de 20 de outubro de 1981, que dispõe sobre as relações ente o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedro Afonso e a comunidade a que serve;
- c) Lei Nº 017/1999, de 1º de outubro de 1999, que reincorpora as atividades do SAAE ao Município e dá outras providências;
- d) Lei Nº 021/2001, de 08 de junho de 2001, que dispõe sobre regulamentação da Medida Provisória Nº 001/2001 e dá outras providências;
- e) Lei Nº 145/2010, de 10 de novembro de 2010, que dispõe sobre a política municipal de saneamento ambiental, seus instrumentos e dá outras providências;
- f) Decreto Nº 049/2002, de 06 de maio de 2002, que reajusta o quadro tarifário da SISAPA – Agência de Saneamento de Pedro Afonso e dá outras providências;
- g) Decreto Nº 051/2005, de 31 de março de 2005, que reajusta o quadro tarifário da



SISAPA – Agência de Saneamento de Pedro Afonso e dá outras providências;

- h) Decreto Nº 168-A/2013, de 28 de agosto de 2013, que reajusta o quadro tarifário da SISAPA – Agência de Saneamento de Pedro Afonso e dá outras providências;
- i) Decreto Nº 141-A/2014, de 28 de agosto de 2014, que reajusta o quadro tarifário da SISAPA – Sistema de Saneamento de Pedro Afonso e dá outras providências.



3. INFORMAÇÕES GERAIS DO MUNICÍPIO E HISTÓRICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

Batizado em homenagem ao Príncipe D. Pedro Afonso de Orleans e Bragança o município de Pedro Afonso foi fundado em 1845 pelo Frei Rafael Taggia e sua comitiva, que encarregados pelo governo provincial, tinham como finalidade catequizar os gentios. Nesta missão convocou toda a tribo e os aldeou em um lugar conhecido como São João, e estabeleceu ali um colégio para educação dos descendentes indígenas. Sob a influência de um crescimento expressivo desta população, o arraial experimentou um acelerado desenvolvimento, elevando-se a distrito em 1875, e a vila em 1903. Um dos principais fatores do progresso de Pedro Afonso foi a febre da borracha do Araguaia, no início do século XX. No ano de 1937, a Lei do Estado de Goiás nº 118, de 15 de julho, o elevou à condição de Município e Comarca. Sua instalação ocorreu em 16 de abril de 1938 (TOCANTINS, 2013).

De acordo com a divisão administrativa estadual, Pedro Afonso está inserido na região VI (polo regional de Guaraí), geograficamente está localizado à latitude 08º58'01" Sul e longitude 48º10'48" Oeste e a uma altitude de 201 metros. De acordo com o censo demográfico de 2010 a população era de 11.539 habitantes, sendo aproximadamente 87% de residentes urbanos (IBGE, 2010).

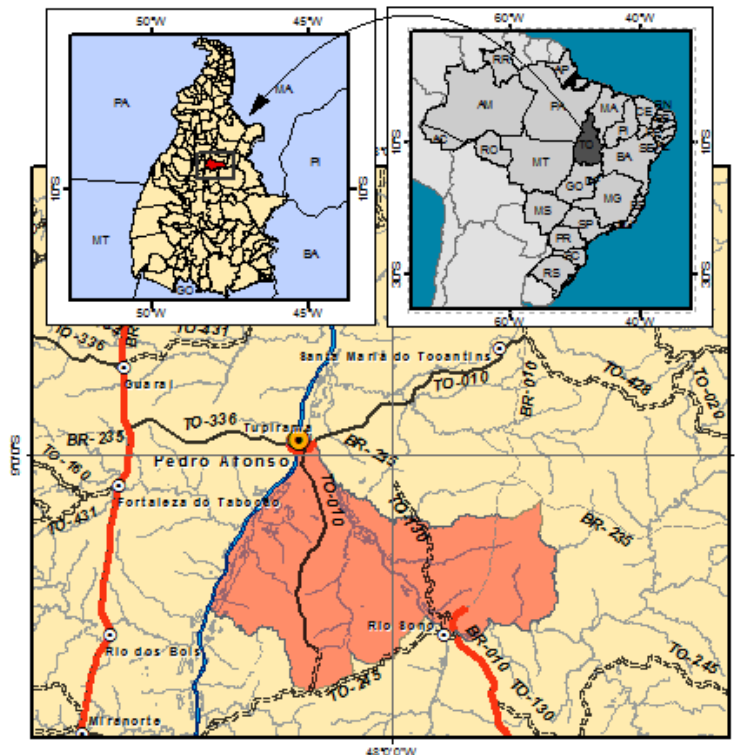


Figura 01 - Localização do município de Pedro Afonso.



O acesso pode ser feito por três principais rodovias, sendo uma delas parcialmente de leito natural, a rodovia TO-010 e as demais vias pavimentada utilizando a rodovia federal BR-153 e rodovia estadual TO-336. A área urbana está instalada onde há a confluência de dois rios, sendo o rio Tocantins à margem esquerda e o rio Sono à margem direita da cidade (TOCANTINS, 2011).

O sistema de abastecimento de água de Pedro Afonso foi criado em 1981 por meio da Lei 111/1981, então denominado de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), instituído como Autarquia Municipal. Na época o sistema de abastecimento de água possuía um manancial subterrâneo como fonte de captação, o qual fornecia água com teores de sais dissolvidos elevados e que era distribuída a população sem tratamento. A partir de 1989 o SAAE recebeu investimentos federais, estaduais e municipais que resultaram na implantação da Estação de Tratamento de Água com captação feita em manancial superficial, construção de sede administrativa entre outras obras de expansão de redes e reservatórios.

Em 1º de outubro de 1999, por meio da Lei nº 017/99, a Prefeitura Municipal de Pedro Afonso reincorpora o SAAE ao município, substituindo-o pelo Sistema de Saneamento de Pedro Afonso, doravante denominado SISAPA, vinculado à Secretaria de Saúde e Saneamento Municipal.

A Lei nº 021/2001 de 08 de junho de 2001, cria a Agência de Saneamento de Pedro Afonso em substituição ao Sistema de Saneamento de Pedro Afonso, assim como a subordina administrativamente ao Gabinete do Executivo Municipal, com nível de Secretaria, configuração que permanece até os dias atuais.

4. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico tem como objetivo recolher e analisar informações que irão promover a identificação das condições situacionais, assim como servir de subsídio à formulação de planejamentos e melhorias.

4.1. Metodologia

Foi realizada pesquisa de documentos originais disponíveis no arquivo da Prefeitura Municipal de Pedro Afonso e no SISAPA, bem como de documentos secundários em outras fontes de informações. Foram aplicados questionários semi-estruturados aos servidores da área operacional e de gerenciamento. Além disso,



houve levantamento de campo com vistorias às instalações e componentes do sistema de abastecimento de água.

Desta maneira, foi possível a aquisição de informações que subsidiaram a elaboração deste documento.

4.2. Aspectos Institucionais

Este item trata das questões relacionadas à administração pública, ao quadro de funcionários, ao orçamento e finanças e aos investimentos realizados nos últimos três anos (2011, 2012 e 2013).

4.2.1. Recursos Humanos

A Agência de Saneamento de Pedro Afonso possui 22 servidores em um quadro de funcionários ativos e registrados, dos quais 16 desenvolvem atividades operacionais e os demais 6 estão dispostos na área administrativa. As despesas com pessoal e encargos sociais somaram em 2013, R\$ 298.855,56 (duzentos e noventa e oito mil, oitocentos e cinquenta e cinco reais e cinquenta e seis centavos), o que correspondeu a 33% da receita arrecadada pelo SISAPA. Na ETA são 6 o número de operadores, os quais revezam-se em turnos plantonistas de 12 x 60 horas.

4.2.2. Balanço Econômico-Financeiro

No que diz respeito ao balanço econômico-financeiro da Agência nos últimos três anos, houve um aumento na arrecadação, em virtude da ampliação no número de ligações, no entanto as despesas apresentaram um crescimento ainda maior, resultando em um déficit de aproximadamente R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais) em 2013. Este déficit decorreu de investimentos aplicados em melhorias e expansão de redes de distribuição, os quais serão detalhados em itens específicos. A

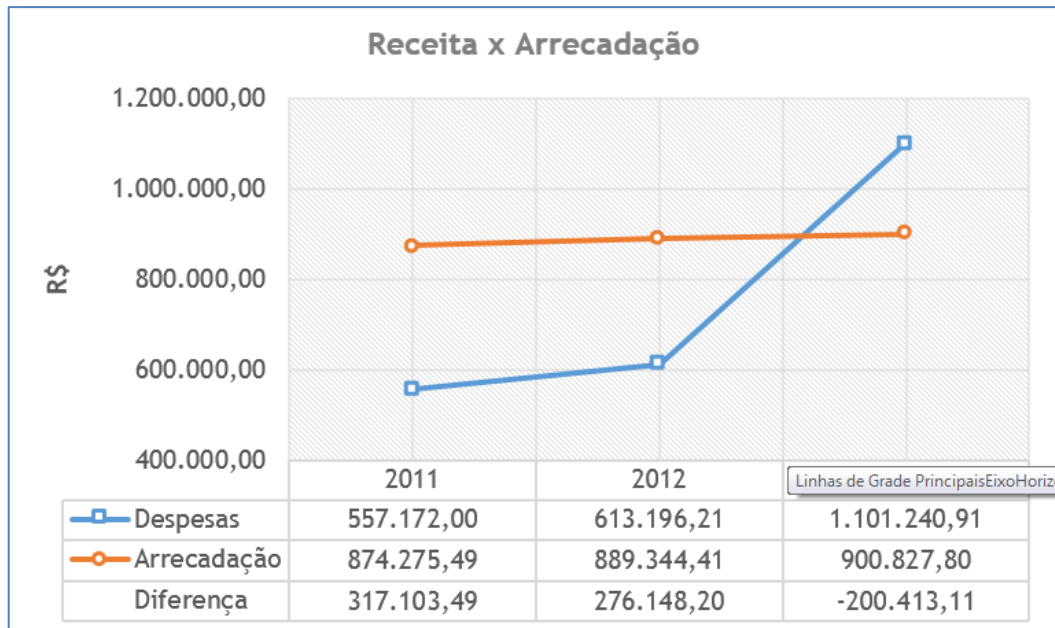


Figura 01 a seguir apresenta um gráfico que ilustra a evolução do balanço econômico-financeiro dos últimos 3 anos.

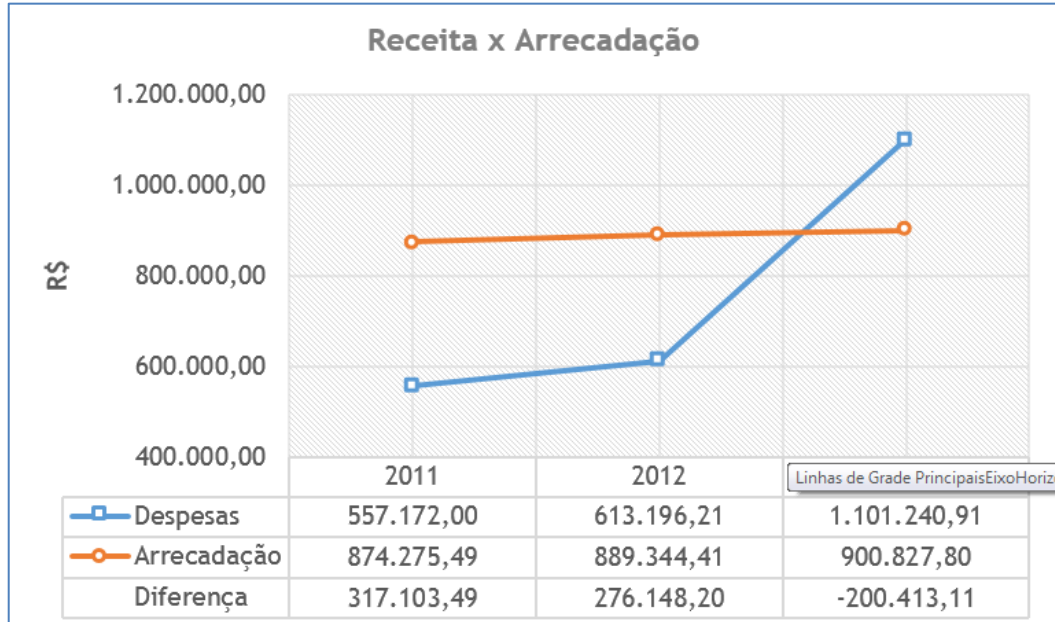


Figura 01 - Evolução do balanço econômico-financeiro dos últimos 3 anos

Em relação às despesas da Agência nos últimos 3 anos, os gastos com pessoal e encargos sociais representaram em média 37% da receita, seguido pelo



serviços e empresas terceirizadas, investimentos, material de consumo e energia elétrica que correspondem, 23%, 19%, 12% e 9% respectivamente.

4.2.3. Investimentos

Nos últimos 3 anos os investimentos foram em sua maioria relacionados a expansão de redes de distribuição, em atendimento ao crescimento do plano diretor municipal, além de aquisição de equipamentos permanentes, reservação e melhorias no sistema de gestão. Contudo, estas aquisições não esgotaram a necessidade de outros investimentos, que são imprescindíveis para atender a demanda de água para a população. Em virtude de um grande espaço de tempo sem melhorias e ampliações no sistema de tratamento e reservação, a situação atual é preocupante na produção de água tratada, o que tem resultado eventualmente, em alguns bairros, no racionamento e falta de água em algumas horas do dia. Com o objetivo de contornar estas adversidades, o SISAPA já possui em andamento projetos que irão contribuir para o atendimento da demanda de água pela população, entre eles está a instalação de novos reservatórios.

4.2.4. Tarifas

O decreto de reajuste de tarifa mais antigo encontrado é de 2002, em que na época a menor escala de consumo era 15 metros cúbicos mensais, à um custo de R\$10,00 (Dez reais). A Figura 02 a seguir apresenta a evolução dos valores de tarifas praticados no SISAPA.

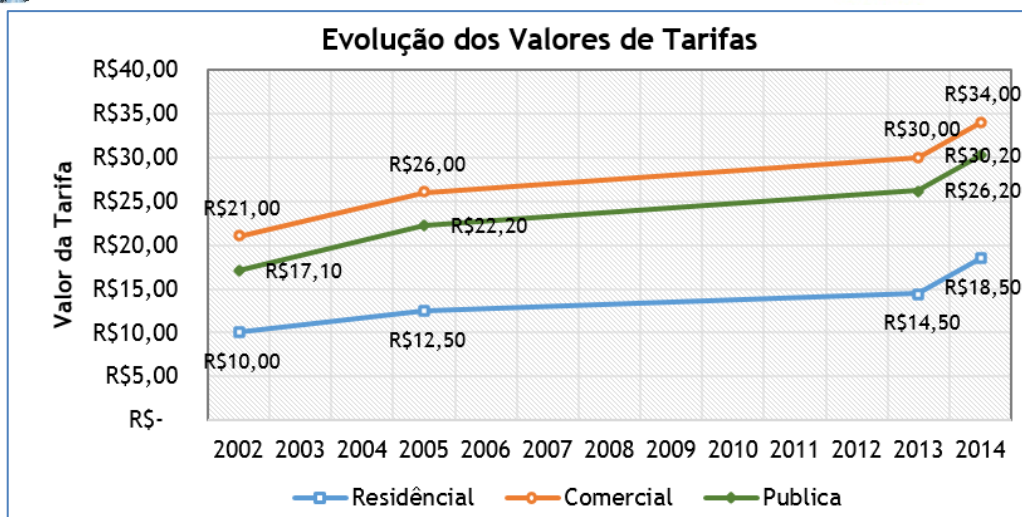


Figura 02 - Evolução dos Valores de Tarifa do SISAPA.

Conforme pode ser observado, após 2002 houve apenas 3 reajustes, sendo um deles em 2005, onde o preço mínimo da tarifa passou a ser R\$ 12,50 (Doze reais e cinquenta centavos), permanecendo até 2013, quando aumentou para R\$ 14,50 (Quatorze reais e cinquenta centavos). No ano de 2014 houve uma audiência pública em que foram debatidos entre outros assuntos, o valor da tarifa e um plano de reajustes para 4 anos. Nesta ocasião foi aceito por unanimidade a determinação da tarifa de R\$ 18,50 (Dezoito reais e cinquenta centavos), juntamente com a redução do consumo mínimo para 10m³. No entanto, após uma reivindicação da Câmara de Vereadores, o consumo mínimo voltou a ser 15m³. O plano de reajuste prevê um aumento de R\$ 4,00 reais (Quatro reais) para o próximo ano, e então os reajustes das tarifas nos anos seguintes serão fundamentados no IGP-M (Índice Gerais de Preço de Mercado).

4.3. Sistema de abastecimento de água

Este item trata das questões relacionadas ao sistema de abastecimento de água, suas unidades de tratamento, operação e suas condições situacionais.

4.3.1. Estação de Tratamento de Água - ETA



A ETA de Pedro Afonso foi construída em 1990, por meio de solicitação do gestor municipal ao governador do Estado. Foi concebida inicialmente para atender uma população estimada de 10.000 habitantes. Possui uma área total 2.427,00 m²; a qual está parcialmente delimitada por uma cerca com arame farpado de 5 fios, mourão de madeira com altura de 2,0m; portão em grades duas folhas de 2,00 x 1,90m.



Figura 03 - Estação de Tratamento de Água de Pedro Afonso.

A ETA possui um sistema constituído pelas unidades de captação, filtração, reservação, desinfecção e distribuição. A Figura 04 a seguir apresenta o fluxograma do sistema de abastecimento de água.

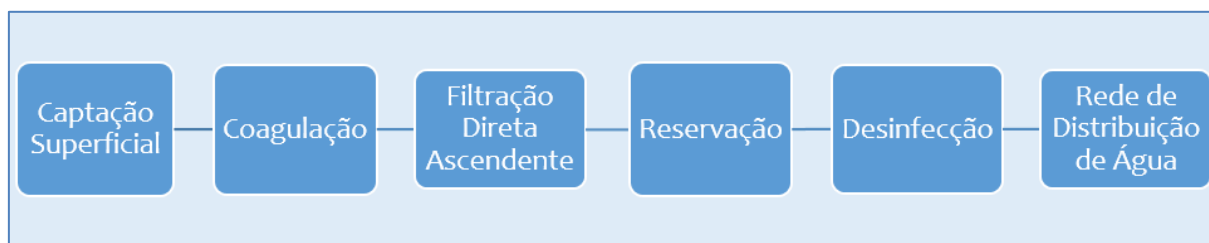


Figura 04 - Fluxograma do sistema municipal de abastecimento de água de Pedro Afonso.

A ETA não possui medidores de vazão instalados em nenhum ponto do sistema, portanto, estima-se que capacidade de produção da ETA é aproximadamente 85 metros cúbicos por hora (m³/h). A demanda média atual de água para o município de Pedro Afonso é de aproximadamente 80 m³/h. Portanto,



pode se verificar que há uma linha tênue entre a produção e o consumo. A ausência de um medidor de vazão impede que seja feita uma relação direta entre produção e faturamento e conseqüentemente identificar e quantificar perdas no sistema.

4.3.1.1. Manancial e Captação

O manancial que abastece o sistema é superficial, sendo a captação feita no rio do Sono. O rio do Sono tem como principais formadores o rio Soninho, rio Novo, rio Perdidas e outros afluentes, os quais nascem nas vertentes ocidentais da Chapada das Mangabeiras, a altitudes aproximadas de 780 metros. A extensão, desde as nascentes até a confluência com o Rio Tocantins, é cerca de 406 km. Tem uma área de drenagem de aproximadamente 45.687 km², e apresenta vazões máximas de até 3.399 m³/s, médias de 716 m³/s e mínimas de 221 m³/s (ANA, 2007).



Figura 05 - Rio Sono (Fonte: www.cella.com.br/blog).

Na bacia do rio do Sono está inserido o Corredor Ecológico Jalapão -Chapada das Mangabeiras que integra cinco unidades de conservação: a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins; o Parque Nacional das Nascentes do Parnaíba; a Área de



Proteção Ambiental da Serra da Tabatinga; a Área de Proteção Ambiental do Jalapão; e, o Parque Estadual do Jalapão (ANA, 2007).

O Ponto de captação está localizado na área da Estação de Tratamento de Água – ETA, a qual é realizada por dois conjuntos motor-bombas de eixo horizontal instalados paralelamente em uma estrutura flutuante de 3 por 4 metros (ver Figura 06 a seguir). A ETA possui equipamentos reservas e o acesso ao ponto de captação é totalmente iluminado, facilitando eventuais manutenções durante o período noturno. Deste ponto a água é aduzida por 1400 metros até a entrada dos filtros de fluxo ascendente. A Tabela 01 a seguir apresenta as informações sobre o conjunto motor-bomba.

Tabela 01 - Informações do conjunto motor-bomba.

Bombas	
Marca	Dresser (Worhington-Dresser)
Modelo	3DEBE 133
Rotor	126 mm
Vel. Rotação	1.160 rpm
Motores	
Marca	WEG
Potência	25 cv
Vel. Rotação	1.755 rpm
Núm. de Polos	2
Rendimento	91%
Bombeamento	24 horas/dia



Figura 06 - Conjunto Moto-bomba (Ponto de captação de água).

É realizada a limpeza na válvula de pé com crivo, entre dois a três dias. Os crivos são dispositivos que têm a função de impedir o acesso de material sólido grosseiro ou corpos estranhos ao interior da sucção, evitando entupimentos ou outros danos às partes internas do sistema de bombeamento.

A balsa apresenta como risco ao trabalhador a ausência de aterramento e grades de proteção, conforme pode ser observado na Figura 06, apresentada anteriormente.

4.3.2. Coagulação e Filtração

Nesta etapa adiciona-se o produto coagulante com o objetivo de formar flocos e desestabilizar substâncias dissolvidas e em suspensão na água. Na ETA de Pedro Afonso, o produto químico utilizado é o sulfato de alumínio. O sulfato de alumínio em contato com a alcalinidade natural da água bruta forma hidróxidos de alumínio, que são responsáveis pela formação dos flocos, assim como o ácido sulfúrico e o gás carbônico, que tornam a água levemente mais ácida. Para que a coagulação ocorra de forma adequada, o produto químico coagulante deve ser adicionado em uma câmara de carga, pouco antes da entrada do filtro (DI BERNARDO, 2003).

A aplicação do coagulante na ETA é realizada diretamente na tubulação, na entrada dos filtros, conforme pode ser visualizado na Figura 07 a seguir.



Figura 07 - Local de aplicação do sulfato de alumínio.

A filtração na ETA de Pedro Afonso é do tipo direta e ascendente, com a utilização de 3 (três) filtros de 25 m³ cada.

A filtração direta ascendente apresenta vantagens quando comparada outros sistemas, entre elas está um número menor de unidades envolvidas, como exemplo, o tratamento convencional é formado por mistura rápida e coagulação, floculação, decantação e a filtração, sendo que a filtração direta necessita, na maioria dos casos, apenas as unidades de coagulação e filtração. Inclui-se ainda o fato de proporcionar um menor consumo de produtos químicos durante o processo de tratamento. Essas vantagens facilitam a operação e a manutenção, geram grande economia de recursos, pelo pressuposto de que a infraestrutura a ser construída e mantida será mais simples, assim como haverá redução na quantidade de produtos químicos a serem adquiridos e menor geração de lodo (DI BERNARDO, 2003).

No entanto, a filtração direta tem como desvantagem ser mais restritiva à qualidade da água bruta, de maneira que nem todas as águas podem ser potabilizadas somente por esta unidade, além disso, exige um controle mais rigoroso e dinâmico da dosagem de produtos químicos coagulantes, possibilidade de contaminação do reservatório, entre outros. Deste modo, o desconhecimento das características da água bruta e de sua variação sazonal podem levar a erros na escolha da tecnologia de tratamento, que é indicada para águas brutas com cor e



turbidez relativamente baixas e que não apresentem variações bruscas de qualidade (AZEVEDO NETTO, ____; DI BERNARDO, 2005).



Figura 08 - Filtros da ETA.

O leito filtrante consiste em diversas camadas de pedregulho e areia com granulometria diferentes e são projetados para funcionar com taxa de filtração compreendida entre 120 e 150m³/m²/dia. Tem como finalidade a retirada dos sólidos suspensos e dissolvidos presentes na água e também a retenção dos microrganismos patogênicos, os quais ficam retidos na malha de areia (AZEVEDO NETTO, ____; DI BERNARDO, 2003).

Na ETA os filtros são limpos diariamente para a retirada da camada gelatinosa que vai colmatando e fazendo com que a capacidade de filtrar fique reduzida. Esta lavagem é realizada com água tratada em fluxo inverso, através de um processo chamado de reversão e ocorrem normalmente a cada 24 horas, com exceção nos períodos chuvosos em que as lavagens ocorrem a cada 12 horas. Os filtros são lavados durante 15 a 20 minutos e requerem aproximadamente 45 m³ de água tratada, que é vinda dos reservatórios, os mesmos que abastecem a cidade. Nos primeiros minutos após a lavagem a qualidade da água é prejudicada, isto se deve em decorrência do desprendimento de algumas impurezas que estavam no interior do leito filtrante e suspensas na parte superior do filtro, e não foram eliminadas na limpeza.



4.3.3. Casa de química, Laboratório e Controle de Qualidade

Na ETA de Pedro Afonso a Casa de química é responsável pela preparação das soluções e estocagem dos produtos químicos utilizados no tratamento. Neste local estão presentes bombas dosadoras e tanques com soluções de produtos químicos que estão sendo utilizados no tratamento e desinfecção da água para o consumo humano.



Figura 9 - Estocagem de Produtos Químicos.

Os produtos químicos utilizados na ETA são o Sulfato de Alumínio Ferroso (SAF) e o Dicloro Isocianurato de Sódio (DIS) (60%), ambos na forma granular. De acordo com os dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Pedro Afonso, o consumo médio dos produtos químicos varia em acordo com a época do ano, isto se deve em relação às mudanças na qualidade da água bruta, visto que nos períodos de chuva, principalmente nos meses iniciais, a turbidez apresenta uma pequena elevação. A Figura 10 a seguir apresenta o consumo de produtos químicos em relação aos meses do ano de 2013. Importante observar que os dados fornecidos possuíam informações até o mês de agosto de 2013.

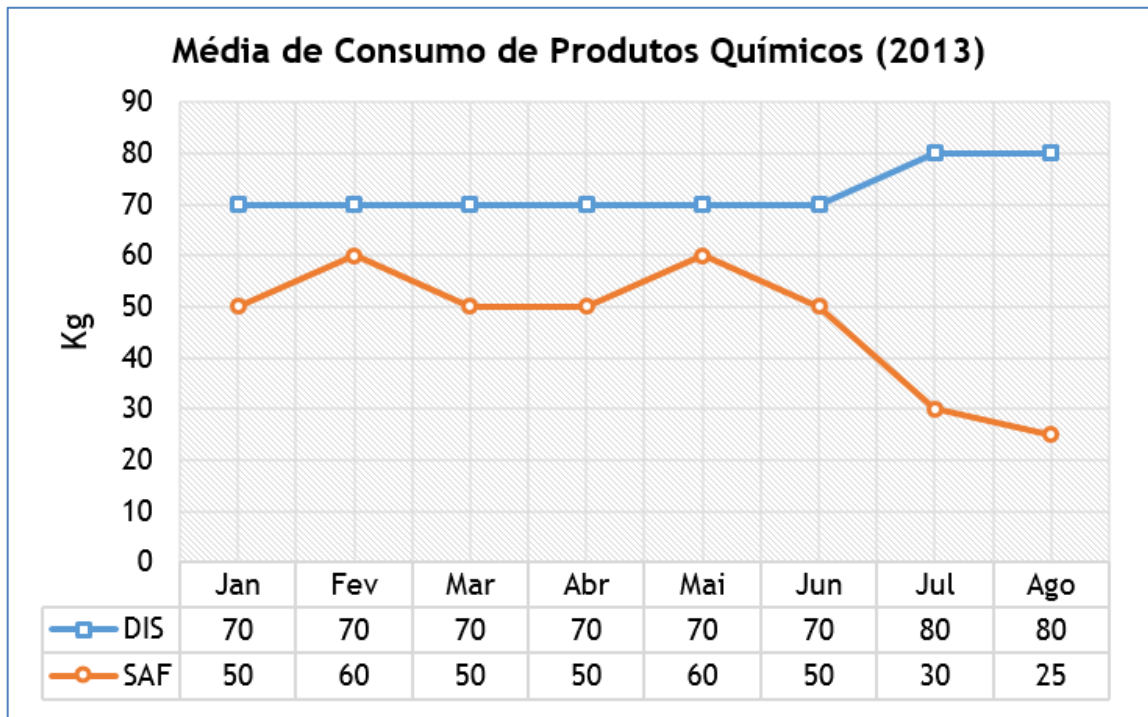


Figura 10 - Média de consumo de produtos químicos para o ano de 2013.

O comportamento apresentado pelo uso dos produtos químicos indicam a sazonalidade da qualidade da água e a dosagem das soluções, assim como a eficiência do tratamento. Tendo em vista os meses de junho, julho e agosto, houve um maior consumo de DIS em consequência de dosagens insuficientes de SAF (representado pelo consumo abaixo da média). Este consumo maior de cloro é por decorrência de uma filtração insuficiente, sendo necessária a oxidação de uma maior quantidade de matéria orgânica, além disso, o residual é reduzido, aumento custos e dificultando o atendimento de portarias.

O laboratório para acompanhamento e controle de qualidade da água está localizado nas dependências da ETA, possui equipamentos e reagentes que são utilizados para a realização das análises de água bruta, de produção e na rede de distribuição. Os equipamentos são pHmêtros, fotocolorímetros, turbidímetros, assim como os reagentes e soluções de pH com diferentes valores, que permitem realizar parâmetros como Cor, Turbidez, Cloro Residual Livre, pH, Coliformes totais e outros.



Figura 11 - Bancada do Laboratório de Controle de Qualidade.

No que diz respeito ao controle de qualidade, o SISAPA possui um plano de amostragem que atende com as exigências das legislações nacionais e estaduais. As coletas de amostras para análises de água são coletadas em diversos pontos do sistema, desde a água bruta, para a água tratada e distribuída. Na ETA os pontos de coleta são na entrada do sistema e na saída. Na rede de distribuição não existem estruturas físicas do próprio sistema (PCQ – Pontos de Controle de Qualidade) bem distribuídos, que permitem a coleta de amostras de água diretamente na rede, sendo esta coleta feita em locais que podem apresentar interferências nos resultados. Os resultados dos parâmetros registrados nos boletins mensais do programa Vigiágua, do ano de 2013 são apresentados a seguir na Tabela 02 demonstrando sua variação mensal. Importante destacar que podem ter existido falhas humanas no preenchimento dos dados nos boletins.



PARÂMETROS	MÊS											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Turbidez (ST) - Média mensal (UT)	1,60						1,80	1,30	1,60	2,00	1,90	1,80
Turbidez (ST) - Máxima	1,80						2,50	1,80	1,90	1,60	1,30	1,50
Número de Amostras Realizadas	9						15	10	9	20	25	15
Turbidez (RDA) - Média mensal (UT)	1,40						1,50	1,00	1,30	1,80	1,80	1,30
Turbidez (RDA) - Máxima	1,40						2,00	1,50	1,70	1,40	1,00	1,00
Número de Amostras Realizadas							15	14	19	20	25	15
CRL (ST) - Média mensal (mg/L)	0,90	0,89	0,71	0,83	1,13	1,12	0,98	0,60	0,77	1,05	1,10	1,80
CRL (ST) - Mínimo	0,64	0,14	0,43	0,54	0,23	0,29	0,36	0,20	0,45	0,88	0,90	0,94
Número de Amostras Realizadas	20	22	15	18	50	32	10	10	26	20	15	15
CRL (RDA)- Média mensal (mg/L)	0,98	0,38		1,70	1,67		0,64	0,40	0,88	0,64	1,05	1,30
CRL (RDA) - Mínimo	0,46	0,21		0,69	0,19		0,29	0,20	0,39	0,50	0,60	0,66
Número de Amostras Realizadas	20	11		10	10		2	14	26	20	5	15
CT (ST) - Presença/100mL	0						0	0	0	0	0	0
Número de Amostras Realizadas	5						15	2	5	20	20	15
CT (RDA) - Presença/100mL	0						0	0	0	0	0	0
Número de Amostras Realizadas	5						15	2	5	20	20	20
E. coli (ST) - Presença/100mL	0						0	0	0	0	0	0
Número de Amostras Realizadas	5						15	2	5	20	20	20
E. coli (RDA) - Presença/100mL	0							0	0	0	0	0
Número de Amostras Realizadas	5							2	5	20	20	20

Legenda:

ST - Saída do Tratamento

CRL - Cloro Residual Livre

RDA - Rede de Distribuição de Água

CT - Coliformes Fecais

UT - Unidade de Turbidez

E. coli - Escherichia coli

Tabela 02 - Resultados de amostras registrados no boletim vigiágua 2013.



Observando os dados da Tabela 02, anterior, podemos observar lacunas no preenchimento de alguns meses, por falta de reagentes para realização dos ensaios. Além disso, parâmetros como, pH, cor, entre outros, também não foram preenchidos. Não foram disponibilizados os boletins de controle de água bruta.

É possível concluir que não foram cumpridos os valores máximos permitidos em nenhum mês do ano para o parâmetro Turbidez, de acordo com o estabelecido na Portaria MS 2.914/2011 em seu Artigo 30º, Parágrafo 2º, exige que:

“O valor máximo permitido de 0,5 uT para água filtrada por filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta), ...” Fonte: Portaria MS 2.914/2011.

Fazendo uma avaliação sobre o cloro residual livre, podemos observar que o processo de desinfecção não está ocorrendo da maneira ideal, tendo em vista a Portaria MS 2914/11 em seu Artigo 34º, exige que:

“É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede)” Fonte: Portaria MS 2.914/2011.

Na Figura 12 a seguir, apresenta-se a variação mensal dos valores de cloro residual livre amostrados na saída do tratamento para o ano de 2013, comparando com os valores permitidos pela legislação vigente.

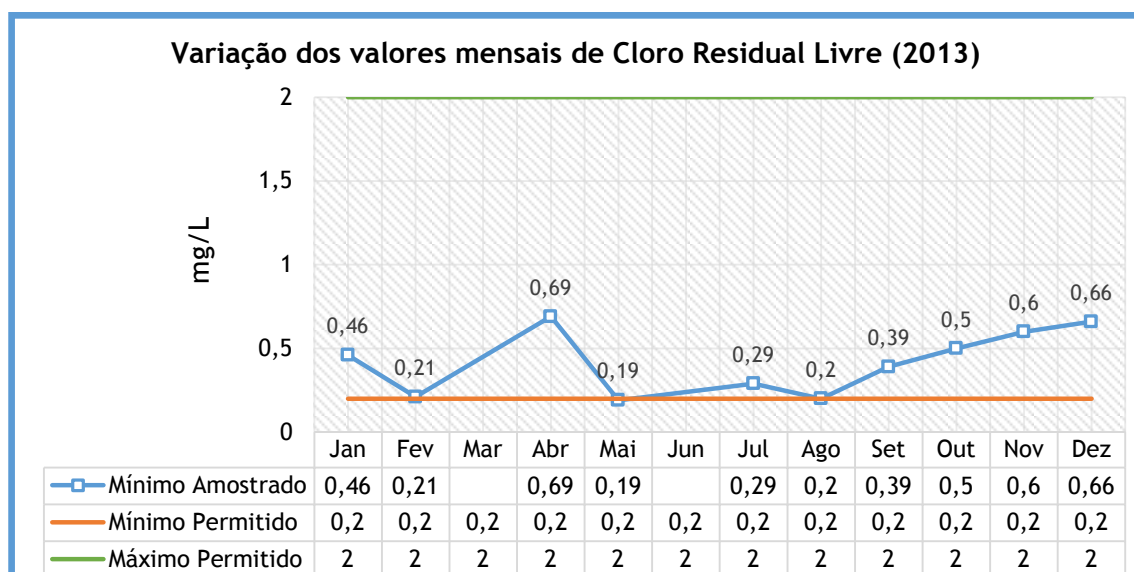


Figura 12 - Gráfico de variação de valores mensais de cloro residual livre de 2013.



É evidente que os valores dos parâmetros estão em, pelo menos, 3 situações (0,2; 0,21; 0,29) que aproximam ao valor mínimo permitido e 1 situação (0,19), onde não há o cumprimento da portaria.

No entanto, seria necessário um acompanhamento com maior frequência das análises, aliadas ainda a outro grupo de parâmetros que iriam indicar falhas no tratamento e melhorias a serem realizadas.

Tendo em vista que a ETA de Pedro Afonso não possui tanque de contato, o produto químico não está sendo adequadamente misturado com a água, perdendo sua capacidade desinfetante.

4.3.4. Reservatórios

O volume total de reservação atual é de 650 m³, considerando todos os reservatórios ativos do sistema, a Tabela 03 a seguir apresenta a lista de reservatórios, capacidade de reservação, localização e situação.

Número	Capacidade (m ³)	Local	Situação
001	128	ETA	Ativo
002	172	ETA	Ativo
003	100	Praça Central	Ativo
004	100	Próximo a Feira	Ativo
005	70	Aeroporto 2	Ativo
006	30	Portelinha	Ativo
007	50	Canavieiras	Ativo
008	50	Castanheiras	Inativo

Tabela 03 - Reservatórios SISAPA.

A limpeza dos reservatórios é realizada a cada 2 anos, no entanto, recomenda-se a lavagem a cada 6 meses. A Figura 13 a seguir exibe um dos reservatórios que estão localizados na ETA.



Figura 13 - Reservatório Apoiado (Tanque 01), localizado na ETA.

Conforme pode ser visualizado na Figura 14 a seguir, há falta de segurança em instalações de alguns reservatórios, motivados pela ausência de restrições ao acesso de terceiros, ou pela deficiência de cercas, ou pela ausência de cadeados.



Figura 14 - Reservatório (Tipo Taça), localizado no Bairro Aeroporto 2.



4.3.1. Rede de Distribuição

O sistema distribuidor tem aproximadamente 165 (cento e sessenta e cinco) quilômetros de redes de água tratada, com diâmetros de 60 a 200 mm. O SISAPA não disponibilizou cadastro técnico, nem extensões de redes por diâmetros, mas os informes são de que as redes atendem todos os bairros e zonas de baixa pressão.

4.3.2. Sistema de Gestão e de Atendimento ao Cliente

O SISAPA possui instalado um sistema que gerencia todos os dados operacionais, como, consumo faturado, número de ligações, entre outros dados. Além disso, existe a disposição do usuário um Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC), que pode ser atendido pelo número: (63) 3466-1915. No ano de 2013, foram registrados os números de reclamações e números de solicitação de reparos, os quais são apresentados na Tabela 04 a seguir.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Nº de Reclamações	15	10	20	20	10	10	30	15	90	20		10
Nº de reparos	40	25	30	30	40	30	50	30	30	30		30

Tabela 04 - Número de reclamações e reparos registrados pelo SAC-SISPA.

Pode-se observar que o número de reclamações, na maioria dos meses, ficou próximo ao valor médio anual, que é de 22 reclamações por mês. No entanto, houve um ápice de reclamações em setembro, atingindo a marca de 90 reclamações, isto decorreu em virtude da frequente falta de água na rede de distribuição naquele período.

O número de reparos manteve uma média anual de 33 por mês, com destaque para julho, mês em que ocorreu 50 manutenções em redes e ramais.

4.3.3. Número de Ligações

Até o mês de julho de 2014 o número de economias cadastradas no Sistema de Gestão do SISAPA somava 4.243, das quais 3.998 economias na categoria Residencial, 207 economias na categoria Comercial e 38 economias na categoria Pública. Destas economias, 3.683 ligações estavam ativas na categoria Residencial,



172 ligações na categoria Comercial e 31 ligações na categoria Pública. A Tabela 05 a seguir apresenta o número de economias cadastradas no Sistema de Gestão do SISAPA.

LIGAÇÕES CADASTRADAS		
Categoria	Situação	Economias
Residencial	Ativas	3.683
	Destivadas	315
Comercial	Ativas	172
	Destivadas	35
Pública	Ativas	31
	Destivadas	7
TOTAL		4.243

Tabela 05 - Ligações, categoria, situação e economias cadastradas no SISAPA.

- Setores com economia: Centro, Aeroporto I, Santo Afonso, Ana Raquel, Bela Vista I, Bela Vista II, Maria Galvão, Neusi Pedreira, Joaquim de Matos Lima e Antonio Joaquim Pires Martins, e Canavieiras.
- Setores sem hidrômetros: Castanheiras, 146 hidrômetros no Setor Aeroporto II e Porto Real.



5. Referências Bibliográficas

ANA - Agência Nacional de Águas. Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia – Relatório do Diagnóstico, Anexo 9: Disponibilidade Hídrica Superficial. 2007.

AZEVEDO NETTO, J.M. Centro Internacional de Formação em Ciências Ambientais. Filtros de Fluxo Ascendente. _____. Disponível em: <www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/scan/007926/07926-22.pdf>. Acesso em: 21 de ago de 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria N °2.914/2011. Disponível em: <<http://goo.gl/DYu0WE>>. Acesso em: 22 de jun de 2014.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.

DI BERNADO, L. Projeto PROSAB: Tratamento de água para abastecimento por filtração direta. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003. 498 p.

DI BERNADO, L; DANTAS, A. Di B. Métodos e técnicas de tratamento de água. São Carlos: RiMa, 2005. 792 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 de jul de 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão Política Estadual e Municipal Brasileira. 2010.

TOCANTINS. Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública - SEPLAN. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. 6ª Edição Revista e Atualizada. Palmas: SEPLAN, 2012.80 p Disponível em: <<http://goo.gl/ezFsdJ>>. Acesso em: 20 de ago de 2014.



TOCANTINS – Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Base de Dados Geográficos do Tocantins - atualização 2012. Palmas, SEPLAN/DZE, janeiro/2012. (Atualização de arquivos em escala 1:1.000.000 da Base de Dados Geográficos do Tocantins). Organizado por Rodrigo Sabino Teixeira Borges e Paulo Augusto Barros de Sousa.

TOCANTINS. Secretaria Do Planejamento E Da Modernização Da Gestão Pública - SEPLAN. Perfil Socioeconômico Dos Municípios Do Tocantins: Edição 2013 – Pedro Afonso. Palmas: SEPLAN, 2013. 30p. Disponível em: <<http://goo.gl/hXwBCy>>. Acesso em: 19 de ago de 2014.

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Pedro Afonso - TO



DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (PRODUTO 6)



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO/TO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (PRODUTO 6)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO

JAIRO SOARES MARIANO
Prefeito

ROSÂNGELA APARECIDA PEREIRA DE OLIVEIRA
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
Coordenadora Geral - Doutora em Engenharia Agrícola

MARCIONE NUNES COELHO
Responsável Técnico – Engenheiro Sanitarista

FUNDAÇÃO BUNGE

PEDRO BARIZZON
Coordenador Geral

INSTITUTO DE INOVAÇÃO DA AMAZÔNIA - INOVAMA

FERNANDO VIEIRA MACHADO – Psicólogo - Presidente

MARCOS DOS ANJOS – Biólogo

BRUNO EMMERICK RODRIGUES – Engenheiro Ambiental



COMITÊ EXECUTIVO

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza
- Técnico da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira
- Projetista: Marcione Nunes Coelho
- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva
- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira
- Engenheiro Agrônomo: DSc. Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama

COMITÊ CONSULTIVO

- Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico: Laisse Santos Novais Torres
- Conselho Municipal de Saúde: Aldenora Pires de Campos
- Conselho Municipal de Assistência Social: Maria Zilma G. Barros
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras: Antonio Ferreira de A. Neto
- Câmara de Vereadores: Ver. Lili Benício
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais: Gil Eanes Maciel de Souza
- Grupo Empresarial – ACIPA: Marcio Antônio Sabino
- Prestadora do Serviço de Saneamento – SISAPA: Clarindo Rocha
- Naturatins: Cledimara Sinigaglio Mori
- Fundação Bunge: Evguenia Gontzos
- Consórcio Delta do Tocantins: Ana Maria Pereira de Souza



SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS	5
1. METODOLOGIA	5
2. INTRODUÇÃO	6
2.1. Características da Fossa Séptica	7
2.2. Características gerais dos esgotos.....	8
2.2.1. Características Físicas	8
2.2.2. Características Químicas.....	9
2.2.3. Características Biológicas	10
3. DIAGNÓSTICO	11
3.1. Sistema de Tratamento de Esgoto	11
3.2. Rede Coletora	13
4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	13



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

PRODUTO 6 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento corresponde ao Produto 6 – Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário – Versão Preliminar, referente ao Contrato nº 24032014, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Pedro Afonso/TO, firmado entre a Fundação Bunge e o Instituto de Inovação da Amazônia - INOVAMA e como interveniente a Prefeitura Municipal de Pedro Afonso.

Apresentam-se, inicialmente, considerações a respeito do instrumento contratual que baliza a execução do presente trabalho, do escopo do trabalho e objetivos a serem alcançados, sobre os produtos a serem fornecidos em decorrência da execução do objeto contratual, bem como sobre o conteúdo do presente Diagnóstico Social contendo a caracterização demográfica atual e projeções futuras.

1. METODOLOGIA

Os métodos empregados neste relatório compreendem pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa descritiva e investigação explicativa fundamentada pela teoria, seguida de análise dos resultados, além de visitas à Agência de Saneamento de Pedro Afonso - SISAPA, órgão municipal responsável por assuntos referentes ao esgotamento sanitário.



2. INTRODUÇÃO

Serão apresentados a seguir alguns conceitos sobre esgotos, bem como os relativos às unidades componentes de soluções individuais de tratamento de esgoto e suas respectivas finalidades.

O conceito de esgoto doméstico é definido por diversos autores, entre os quais, a Fundação Nacional da Saúde – FUNASA, estabeleceu em seu Manual de Saneamento que, esgoto doméstico é aquele que provem principalmente de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõem de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Compõem-se essencialmente da água de banho, excretas, papel higiênico, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem. (FUNASA, 2006).

Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT definiu em sua norma NBR 9648/86 que esgoto doméstico é o despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas. Ainda conforme a norma, esgoto sanitário é o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária (ABNT, 1986).

Dentro deste contexto, será utilizado para o presente relatório o conceito de esgoto como aquele que envolverá as definições supracitadas.

De uma forma geral, os esgotos podem ser recolhidos e dispostos de duas maneiras, com soluções individuais ou coletivas.

A existência de sistema de tratamento de esgotos eficientes reflete de forma clara, na melhoria das condições de saúde e bem-estar da população, como também na conservação dos recursos naturais, na eliminação de focos de poluição e de contaminação, assim como na redução das doenças de veiculação hídrica e conseqüentemente nos recursos aplicados para o tratamento destas doenças.

No oposto, a ausência de sistemas de tratamento de esgoto coletivos, obriga a população a buscar soluções individuais para disposição dos seus efluentes, em especial, os sistemas de fossas sépticas e suas variações, que apresentam algumas vantagens em relação a outros métodos, entre elas, baixo custo de instalação, operação e manutenção simples, permite o uso de diversos tipos de materiais de construção, etc (FUNASA, 2006).

No entanto, a falta de cuidado no dimensionamento, na avaliação das características do solo e nas operações de limpeza periódicas, associadas a



agregação de um grande número de moradores com sistemas de tratamento ineficientes, promovem um enorme potencial de contaminação do meio ambiente e criam condições favoráveis a transmissão de doenças. (MONTEIRO JR., 2011; ANA, 2007).

No Brasil, grande parte da população urbana ainda utiliza estes sistemas para a disposição dos esgotos, os quais, comumente, não são adequadamente dimensionados e construídos. Em áreas de baixo poder aquisitivo, quando existentes, as fossas se limitam, na maioria das vezes, a um buraco no chão, o qual nem sempre se encontra com tampa, e mesmo assim são dispostas as excretas e as águas servidas (ANA, 2007).

2.1. Características da Fossa Séptica

A fossa séptica é uma forma de tratamento a nível primário, ou seja, remove a matéria orgânica que compõe os sólidos em suspensão sedimentáveis. Os tanques agem basicamente como decantadores, em que, os sólidos sedimentáveis são deslocados para o fundo, permanecendo por um longo e suficiente tempo para a sua estabilização (IMAMT, 2010).

Nestas unidades, o esgoto sanitário sofre a ação de bactérias anaeróbias, que são microrganismos que atuam onde não há oxigênio. Durante o processo de tratamento, depositam-se, no fundo do tanque, as partículas minerais sólidas (lodo) e forma-se, na superfície do líquido, uma camada de espuma ou crosta constituída de substâncias mais leves que contribui para evitar a circulação do ar, facilitando a ação das bactérias (IMAMT, 2010).

A fossa séptica é a unidade mais indicada para realizar esse tratamento nas instalações individuais de pequena capacidade. Esta unidade é de fácil construção e operação. A sua eficiência de remoção pode alcançar 60 a 70%, entretanto o efluente da fossa séptica pode conter elevado número de organismos patogênicos. Por este motivo recomenda-se um tratamento complementar, geralmente um filtro anaeróbio ou sumidouro (IMAMT, 2010).



2.2. Características gerais dos esgotos

As questões relacionadas ao esgoto doméstico são temas de muitos estudos realizados no mundo. Embora as características do esgoto dependem, principalmente, de fatores que consideram os hábitos da população, as condições climáticas e geográficas do local de produção do esgoto, eles apresentam, de uma forma geral e abrangente, características semelhantes, as quais são apresentadas e descritas sucintamente nos tópicos que se seguem. Metcalf & Eddy (1991) classificam os esgotos em forte, médio e fraco, conforme as características apresentadas na Tabela 01.

Característica	Forte	Médio	Fraco
DBO _{5,20} (mg/L)	400	220	110
DQO (mg/L)	1.000	500	250
Carbono Org. Total (mg/L)	290	160	80
Nitrogênio total – NTK (mg/L)	85	40	20
Nitrogênio Orgânico (mg/L)	35	15	8
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	50	25	12
Fósforo Total (mg/L)	15	8	4
Fósforo Orgânico (mg/L)	5	3	1
Fósforo Inorgânico (mg/L)	10	5	3
Cloreto (mg/L)	100	50	30
Sulfato (mg/L)	50	30	20
Óleos e Graxas (mg/L)	150	100	50

Tabela 01 - Características físico-químicas dos esgotos. Fonte: Metcalf & Eddy (1991).

2.2.1. Características Físicas

As principais características físicas ligadas aos esgotos são: matéria sólida, temperatura, odor, cor e turbidez e variação de vazão.

No que diz respeito à matéria sólida, os esgotos constituem-se aproximadamente 99,9% de água, e apenas 0,1% de sólidos. É em virtude a esse percentual de 0,1% de sólidos que ocorrem os problemas de poluição das águas, gerando a necessidade de se tratar os esgotos (FUNASA, 2006).

Em relação temperatura, esta é, em geral, pouco superior à das águas de abastecimento, causa influências na vida microbiana, solubilização de gases,



viscosidade do líquido, além de que a velocidade de reações químicas do esgoto é proporcional ao aumento da temperatura (SPERLING, 2005).

Os odores característicos do esgoto são causados pelos gases formados no processo de decomposição, de maneira que esgotos frescos apresentam o odor de mofo, sendo razoavelmente suportável, no oposto, o odor de ovo podre, típico do esgoto velho ou séptico, é insuportável, sobretudo pela presença de gás sulfídrico (SPERLING, 2005).

Tratando-se de cor e turbidez, estes parâmetros indicam nitidamente o estado de decomposição do esgoto. A tonalidade acinzentada acompanhada de alguma turbidez é típica do esgoto fresco e a cor preta é típica do esgoto velho. (SPERLING, 2005).

2.2.2. Características Químicas

A origem dos esgotos admite classificar as características químicas em dois grandes grupos, sendo eles, da matéria orgânica e da matéria inorgânica.

Dentro deste conjunto, os sólidos orgânicos representam 70% dos sólidos presentes nos esgotos, os quais são geralmente compostos por combinação de carbono, oxigênio, hidrogênio, nitrogênio, proteínas, carboidratos e gorduras (SPERLING, 2005; FUNASA, 2006).

As proteínas são produtoras de nitrogênio e contêm carbono, hidrogênio, oxigênio, fósforo, enxofre e ferro, bem como são os principais constituintes do organismo humano, animal e eventualmente em plantas. O gás sulfídrico dos esgotos é proveniente do enxofre presente nas proteínas (SPERLING, 2005; FUNASA, 2006).

Os carboidratos contêm carbono, hidrogênio e oxigênio. São as primeiras substâncias a serem destruídas pelas bactérias, que produzem ácidos orgânicos, originando a acidez dos esgotos velhos. Entre os carboidratos podem ser destacados, os açúcares, amidos, farinhas e glicose (SPERLING, 2005; FUNASA, 2006).

Quanto às gorduras, estão sempre presentes no esgoto doméstico proveniente do uso de óleos, manteigas, da carne etc. Produzem odores desagradáveis, aderem às paredes da tubulação e dificultam a vida biológica (SPERLING, 2005; FUNASA, 2006).



O Nitrogênio é um nutriente indispensável para o desenvolvimento de microrganismos no tratamento biológico, nos esgotos são provenientes da urina humana (SPERLIN, 2005).

Por fim, a quantidade de matéria orgânica presente nos esgotos é geralmente identificada indiretamente pela determinação em laboratório, o parâmetro denominado de Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, isto é, a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente nos esgotos (SPERLING, 2005; FUNASA, 2006).

2.2.3. Características Biológicas

As principais características biológicas do esgoto são provenientes dos organismos de águas residuais e indicadores de poluição, sendo que os principais organismos encontrados nos esgotos são as bactérias, os fungos, os protozoários, os vírus e as algas. A seguir a Tabela 02 apresenta alguns valores médios para alguns tipos de organismos presentes no esgoto.

Organismo	Valor Médio
Bactérias Totais (/100 mL)	$10^9 - 10^{10}$
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	$10^7 - 10^8$
Coliformes Fecais (NMP/100 mL)	$10^6 - 10^7$
Estreptococcus Fecais (NMP/100 mL)	$10^5 - 10^6$
Salmonella Typhosa (/100 mL)	$10^1 - 10^4$
Cistos de Protozoários (/100 mL)	$10^2 - 10^5$
Vírus (/100 mL)	$10^3 - 10^4$
Ovos de Helmintos (/100 mL)	$10^1 - 10^3$

Tabela 02 - Concentrações de organismos em esgotos. Fonte: Metcalf & Eddy (1991).

Deste grupo, as bactérias são as mais importantes, pois são responsáveis pela decomposição e estabilização da matéria orgânica, tanto na natureza como nas estações de tratamento.

Já os fungos são organismos aeróbios multicelulares que não realizam fotossíntese, portanto heterotróficos. A importância deste grupo para o tratamento de esgoto é o fato de promoverem a decomposição da matéria orgânica, e também podem ter crescimento mesmo em condições de baixo pH (SPERLING, 2005).



Os protozoários são organismos unicelulares sem parede celular, sendo a maioria aeróbia ou facultativa. Em maior número são heterotróficos, pois se alimentam de bactérias, algas e outros microrganismos. As principais atividades no tratamento de esgoto são: consumo de matéria orgânica e bactérias livres, assim como contribuem para a formação dos flocos, no entanto, a atuação mais importante dos protozoários no tratamento de esgoto é o consumo de bactérias livres que estão suspensas na água (SPERLING, 2005).

Os vírus são organismos parasitas, formados pela associação de material genético (DNA ou RNA) e uma carapaça proteica, são responsáveis por causarem doenças e podem ser de difícil remoção no tratamento da água ou esgoto (SPERLING, 2005).

Por outro lado, existem organismos cuja presença num corpo d'água indicam uma forma qualquer de poluição, é o caso das bactérias coliformes, que são típicas do intestino do homem e de outros animais de sangue quente, principalmente mamíferos, além disto, estão presentes nas fezes e são de simples determinação. Por estes motivos foram adotadas como referência para indicar e medir a grandeza da poluição, tendo em vista que seria demasiadamente trabalhoso e antieconômico se realizar análises para determinar a presença de patogênicos no esgoto. Portanto, à medida que estejam presentes coliformes, pode-se pressupor que existam microrganismos patogênicos (SPERLING, 2005).

3. DIAGNÓSTICO

3.1. Sistema de Tratamento de Esgoto

Atualmente, Pedro Afonso não possui sistema de tratamento de esgoto, o que força a população a buscar por soluções alternativas, principalmente por meio de sistemas individuais de tratamento. Na cidade a alternativa predominante são as fossas sépticas, seguida pela disposição em solo e/ou em recursos hídricos. Como pode ser observado na Figura 01 a seguir, entre 1998 até 2014, houve um crescimento no número de famílias que utilizam fossa séptica como alternativa para o lançamento e tratamento dos efluentes gerados, as quais passaram de 1.582 em 1998 para 3.364 em 2014.

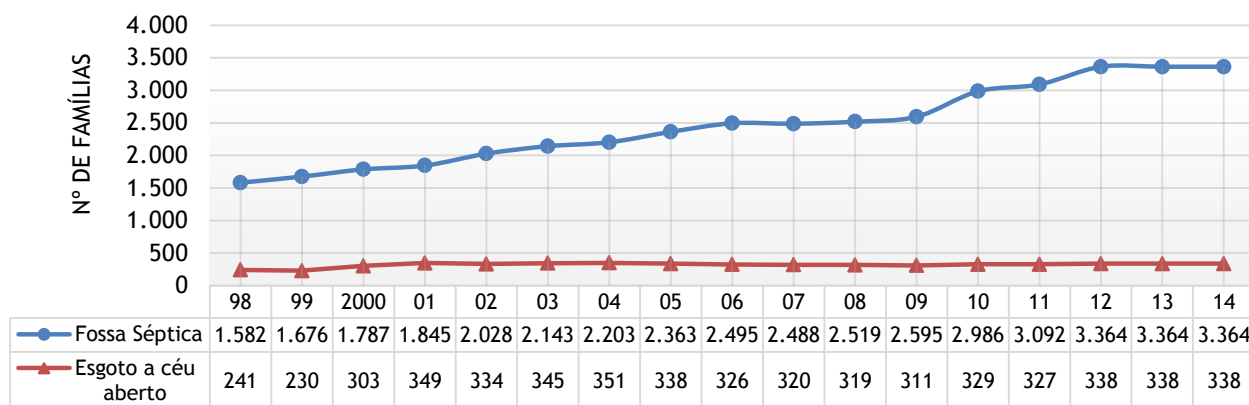


Figura 01 – Gráfico da evolução do tipo de lançamento de efluentes (Fonte: SIAB de 1998 à 2014).

Na outra série, que diz respeito ao lançamento de esgoto a céu aberto, nota-se que não houve um crescimento significativo, pelo contrário, exibiu um declínio da representatividade, que era de aproximadamente 13% em 1998 e aproximadamente 9% em 2014. Isto provavelmente se deve a consolidação da fossa séptica como forma individual de tratar esgotos sanitários de pequena contribuição. A Figura 02 a seguir apresenta a distribuição das soluções alternativas individuais por tipo de tratamento para o ano de 2014 em Pedro Afonso.

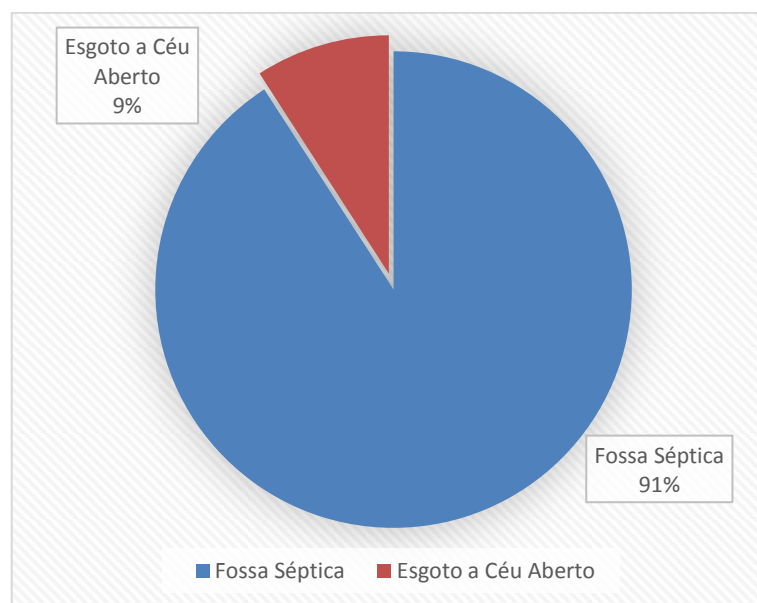


Figura 02 – Distribuição do tipo de disposição de esgoto.

De acordo com a NBR – 12.209/1989, a qual recomenda adotar contribuições “per capita” de 54g/hab.dia para a DBO de cinco dias e 60 g de SS/hab.dia. Considerando a população atual de Pedro Afonso, que de acordo com a estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, para o ano de 2014, é de 12.698 habitantes, a contribuição de matéria orgânica originada pela população é de



aproximadamente 686 kg de DBO por dia e 762 kg de Sólidos em Suspensão (SS) por dia (ABNT, 1992).

Em termos de vazão, pode-se afirmar que os esgotos estão sujeitos às mesmas variações relativas ao consumo de água para abastecimento humano. Somente a título de referência, é comum considerar a contribuição típica de 160 L/hab.dia, quando aplicado um coeficiente de retorno água/esgoto igual a 0,8, fundamentado no consumo “per capita” de água, que é de 200 L/hab.dia. Para a determinação das vazões máximas de esgotos, costuma-se introduzir os coeficientes $k_1 = 1,2$ (relativo ao dia de maior produção) e $k_2 = 1,5$ (relativo à hora de maior produção de esgotos). Conseqüentemente, a vazão de esgotos do dia e hora de maior produção é 1,8 vezes, ou praticamente o dobro da vazão média diária (ABNT, 1992).

3.2. Rede Coletora

O SISAPA não possui cadastros com dados e informações sobre onde iniciam, terminam e o diâmetro da rede coletora, no entanto, alguns moradores declaram que possuem ligação em rede coletora de esgoto.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANA - Agência Nacional de Águas. Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia – Relatório do Diagnóstico, Anexo 10: Saneamento. 2007.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário - NBR 12209. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT. Projeto, construção e operação de sistema de tanques sépticos - NBR 7229. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação - NBR 13969. Rio de Janeiro, 1997.

BRAGA, B. et al. Introdução a Engenharia Ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2002.



BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357, de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 430, de maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Brasília, DF, 2011.

IMAMT. Instituto Mato-grossense do Algodão. Manual de Saneamento e Segurança Ambiental. Disponível em: < <http://goo.gl/wcoZaB>>. Acesso em: 17 de junho de 2014.

NUVOLARI, A. (Coord.). et al. Esgoto Sanitário – Coleta, Transporte, Tratamento e Reúso Agrícola. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

METCALF & EDDY, Inc. “Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse”. McGraw-Hill International Editions, 3rd ed., New York, 1991.

VON SPERLING, M.. Introdução à qualidade das águas e o tratamento de esgotos. 2ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Pedro Afonso - TO



Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (Produto 7)



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO/TO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS (PRODUTO 7)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO

JAIRO SOARES MARIANO
Prefeito

ROSÂNGELA APARECIDA PEREIRA DE OLIVEIRA
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
Coordenadora Geral - Doutora em Engenharia Agrícola

MARCIONE NUNES COELHO
Responsável Técnico – Engenheiro Sanitarista

FUNDAÇÃO BUNGE

PEDRO BARIZZON
Coordenador Geral

INSTITUTO DE INOVAÇÃO DA AMAZÔNIA - INOVAMA

FERNANDO VIEIRA MACHADO – Psicólogo - Presidente

MARCOS DOS ANJOS – Biólogo

BRUNO EMMERICK RODRIGUES – Engenheiro Ambiental



COMITÊ EXECUTIVO

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza
- Técnico da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira
- Projetista: Marcione Nunes Coelho
- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva
- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira
- Engenheiro Agrônomo: DSc. Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama

COMITÊ CONSULTIVO

- Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico: Laisse Santos Novais Torres
- Conselho Municipal de Saúde: Aldenora Pires de Campos
- Conselho Municipal de Assistência Social: Maria Zilma G. Barros
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras: Antonio Ferreira de A. Neto
- Câmara de Vereadores: Ver. Lili Benício
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais: Gil Eanes Maciel de Souza
- Grupo Empresarial – ACIPA: Marcio Antônio Sabino
- Prestadora do Serviço de Saneamento – SISAPA: Clarindo Rocha
- Naturatins: Cledimara Sinigaglio Mori
- Fundação Bunge: Evguenia Gontzos
- Consórcio Delta do Tocantins: Ana Maria Pereira de Souza



SUMÁRIO

1. Considerações Finais	5
2. Características Gerais	5
2.1. Importância da Drenagem e Manejo de Águas Pluvias Urbanas	7
2.2. Legislação	9
2.2.1. Legislação Federal	9
2.2.2. Legislação Estadual	9
2.2.3. Legislação Municipal	10
3. Diagnóstico	11
3.1. Metodologia	12
3.2. Executores dos Serviços	13
3.3. Índice de Cobertura	13
3.4. Precipitação Pluviométrica	13
3.5. Hidrografia Municipal	15
3.6. Diagnóstico Municipal	17
3.6.1. Período Estiagem	22
3.6.2. Período Chuvoso	25
3.6.2.1. Setor Aeroporto II	27
3.6.2.2. Setor Antônio Joaquim Pires Martins Filho (Portelinha)	28
3.7. Microdrenagem	28
3.8. Macrodrenagem	30
4. Considerações Finais	32
5. Referências Bibliográficas	34



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

PRODUTO 7 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E

MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

PRODUTO 7 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento corresponde ao Produto 7 – Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas– Versão Preliminar, referente ao Contrato n° 24032014, que é parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Pedro Afonso/TO, firmado entre a Fundação Bunge e o Instituto de Inovação da Amazônia - INOVAMA e como interveniente a Prefeitura Municipal de Pedro Afonso, **em atendimento ao que estabelece a Lei Federal n° 11.445 de 11 de janeiro de 2007.**

Diante disso, apresentam-se, inicialmente, considerações a respeito do instrumento contratual que baliza a execução do presente trabalho, do escopo do trabalho e objetivos a serem alcançados, sobre os produtos a serem fornecidos em decorrência da execução do objeto contratual, bem como sobre o conteúdo do presente Diagnóstico do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

De acordo com a Lei 11.445/07, a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas é um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o



amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Os sistemas de drenagem são classificados de acordo com seu tamanho em sistemas de microdrenagem e sistemas de macrodrenagem.

- a) **Rede de Microdrenagem:** inclui a coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias, ou seja, são estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos. É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas-de-lobo e meios-fios. É dimensionada para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno. Quando bem projetada e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades urbanas que advêm das inundações e das interferências de enxurradas.
- b) **Rede de macrodrenagem:** engloba, além da rede de microdrenagem, galerias de grande porte e os corpos receptores destas águas (rios ou canais), ou seja, são dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana. É constituída pelos principais talvegues, fundos de vales, cursos d'água, independentemente da execução de obras específicas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser o escoadouro natural das águas pluviais. Projetadas para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno, do seu funcionamento adequado depende a prevenção ou minimização dos danos às propriedades e à saúde e perdas de vida das populações atingidas, seja em consequência direta das águas ou por doenças de veiculação hídrica.

A seguir, encontram-se conceituados componentes de um sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- a) **Guia ou meio-fio:** São canais, em geral de seção transversal triangular, situados nas laterais das ruas, entre o leito viário e os passeios para pedestres, destinados a coletar as águas de escoamento superficial e transportá-las até às bocas coletoras.
- b) **Sarjeta:** é o canal situado entre a guia e a pista, destinada a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta;



c) Bocas-de-lobo ou bueiros: são estruturas destinadas à captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;

d) Galerias: São canais, em geral de seção transversal triangular, situados nas laterais das ruas, entre o leito viário e os passeios para pedestres, destinados a coletar as águas de escoamento superficial e transportá-las até às bocas coletoras. Possuem diâmetro mínimo de 400 milímetros.

e) Poços de visita: São câmaras situadas em pontos previamente determinados, destinados a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;

f) Trecho de galeria: É a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;

g) Bacias de amortecimento: São grandes reservatórios construídos para o armazenamento temporário das chuvas, que liberam esta água acumulada de forma gradual.

2.1 - Importância da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

A gestão de águas pluviais nas áreas urbanas ou manejo de águas pluviais nas áreas urbanas, segundo o novo paradigma instaurado internacionalmente, visa adequar os fenômenos de precipitação e escoamento ao novo meio físico criado pela ocupação urbana, incluindo entre seus objetivos a prevenção ou minimização de danos causados por inundações, bem como a manutenção de condições adequadas aos ecossistemas aquáticos e outros a eles associados (GONÇALVES, 2006).

As águas pluviais urbanas podem ser consideradas como recursos hídricos potenciais e também como problemas para o bom funcionamento das múltiplas atividades da cidade, decorrentes do uso e ocupação inadequados do solo, em geral, devido ao planejamento insatisfatório do desenvolvimento da ocupação das áreas, com poucos cuidados com relação aos aspectos ambientais naturais da drenagem dos deflúvios superficiais.



A ocupação desordenada de áreas urbanas e a consequente cobertura de grandes áreas, tornando-as impermeáveis, ocasionam redução de infiltração das chuvas no solo, não só no território municipal como também a montante de toda a área da bacia de contribuição, e o sistema de drenagem urbana que transfere os escoamentos para jusante, sem qualquer preocupação com a retenção de volumes escoados. Um sistema de drenagem eficiente é o que drena os escoamentos sem produzir impactos nem no local nem a jusante. A importância de um serviço adequado de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas torna-se mais clara para a população na medida em que se acumulam os efeitos negativos das chuvas, tais como alagamentos, inundações, deslizamentos e perda de rios e lagos. a obstrução de canais e galerias por lixo também degradam o ambiente urbano, além de provocar alagamentos, ocasionando prejuízos materiais e humanos, inclusive mortes.

Devido à ocupação irregular do solo, o grande desmatamento e a substituição de áreas de absorção por áreas impermeáveis (concretadas), o curso natural da água da chuva é desviado, então ela se dirige por caminhos que oferecem menor resistência, tomando ruas de bairros e, até mesmo as residências. Portanto, todas as áreas necessitam de mecanismos de transporte de águas pluviais bem planejados, que sejam capazes de captar e transportar a águas das chuvas de modo a trazer maior comodidade e, principalmente, segurança a comunidade.

Um adequado sistema de drenagem, portanto, proporciona uma série de benefícios, tais como:

- redução de gastos com manutenção de vias públicas;
- valorização das propriedades existentes na área beneficiada;
- redução de danos às propriedades e do risco de perdas humanas;
- escoamento rápido das águas superficiais, facilitando o tráfego por ocasião das chuvas;
- eliminação da presença de águas estagnadas e lamaçais, focos de doenças;
- redução de impactos da chuva ao meio ambiente, como erosões e poluição de rios e lagos;
- redução da incidência de doenças de veiculação hídrica;



- condições razoáveis de circulação de veículos e pedestres em áreas urbanas, por ocasião de chuvas frequentes e/ou intensas.

A gestão de águas pluviais deve ser considerada na integração das políticas de gestão urbana de modo a buscar instrumentos para a mitigação de impactos ambientais gerados pela urbanização, de forma que possam absorver o crescimento populacional sustentavelmente, devendo ser fundamentada num fortalecimento físico-institucional dos municípios com o apoio de plano diretor feito com base nos conceitos de gestão atuais (VIOLA, 2008).

2.2 Legislação

No município de Pedro Afonso/TO os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais estão regulamentados pelos seguintes dispositivos legais:

2.2.1 - LEGISLAÇÃO FEDERAL

Quadro 1. Marcos regulatórios federal

Ano	Legislação Federal	Marcos Regulatórios
1979	Lei Nº 6.766	dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências
2007	Lei Nº 11.445	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Fonte: Inovama, 2014

2.2.2 - LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Quadro 2. Marcos regulatórios do Estado do Tocantins

Ano	Legislação Estadual	Marcos Regulatórios
1990	Decreto Estadual Nº 1.011/1990	institui o Programa de Educação Ambiental
1991	Lei Nº 261	regulamentada pelo Decreto Nº 10.459 de 1994, que dispõe sobre a Política Ambiental do Estado do Tocantins
1995	LEI Nº 771 Regulamentada pelo Decreto nº 838, de 13/10/1999	Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins.
1999	Decreto Estadual Nº 837	institui o Programa Estadual de Coleta Seletiva de Lixo (LIXOBOM), vinculado ao Naturatins



1999	Lei Nº 1.095, alterada pela Lei Nº 1.747 de 2006	concede benefícios fiscais relacionados a isenção de Impostos sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) aos contribuintes cadastrados no Programa de Coleta Seletiva
2002	Lei Nº 1.307	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e adota outras providências.
2002	Lei Nº 1.323 e regulamentado pelo Decreto Nº 1.666	Dispõe sobre os índices que compõem o cálculo da parcela do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios, e adota outras providências.
2003	Lei Nº 1.374	Dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental e adota outras providências.
2008	Lei Nº 1.917	Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins, e adota outras providências.
2005	Resolução Coema Nº 07	dispõe sobre o Sistema Integrado de Controle Ambiental do Estado do Tocantins
2008	Resolução Coema Nº 08	que altera os Anexos I e III da Resolução Nº 07
2009	LEI Nº 2.097	Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/TO e adota outras providências.
2010	Lei Nº 2.301	Cria a Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins – AGUATINS.
2011	Lei Nº 2.425	Dispõe sobre a estrutura organizacional do Poder Executivo e adota outras providências. – inclui a mudança de denominação da Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins (AGUATINS) para Agência Tocantinense de Saneamento (ATS)
2012	Lei Nº 2.622	Autoriza o Poder Executivo a transferir para a Agência Tocantinense de Saneamento - ATS a gestão das ações ordinárias que especifica.

Fonte: Inovama, 2014

2.2.3 - LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Quadro 3. Marcos regulatórios do município de Pedro Afonso/TO

Ano	Lei Municipal	Marcos Regulatórios
2009	Lei Nº 28	dispõe sobre a alteração da Lei da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Município de Pedro Afonso, Estado do Tocantins, suas atribuições e dá outras providências.
2009	Lei Nº 29	dispõe sobre obrigatoriedade do poder executivo, da emissão das devidas autorizações e licenciamento ambiental e dá outras providências.
2009	Lei Nº 51	institui o Programa Municipal de Educação Ambiental e Consciência Ecológica e dá outras providências.
2009	Lei Nº 57	autoriza o poder executivo instituir projeto comunitários de limpeza urbana e dá outra providências.
2009	Lei Nº 63	dispõe sobre a organização e responsabilidades na geração e manejo dos resíduos sólidos



2009	Lei Nº 70	cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente - CMMA, no âmbito da secretaria municipal de meio ambiente e desenvolvimento sustentável (SEMAD), estabelece competências, e dá outras providências.
2010	Lei Nº 85	regulamenta que institui a Política Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências.
2010	Lei Nº 127	institui o Fundo Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências
2010	Lei Nº 145	que dispõe sobre a política de saneamento ambiental e dá outras providências.
2010	Lei Nº 150	cria no âmbito do município de Pedro Afonso o “Fórum Agenda 21” e dá outras providências
2010	Lei Nº 162	que dispõe sobre obrigatoriedade de limpeza de terrenos baldios no Município de Pedro Afonso – TO e dá outras providências.
2011	Lei Nº 211	autoriza o município de Pedro Afonso a participar do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental Integrada e a ratificar o Protocolo de Intenções firmado entre os municípios de Tupirama, Bom Jesus do Tocantins e Pedro Afonso.
2011	Lei Nº 186	institui o programa de conscientização de lixo orgânico reciclável e não reciclável e dá outras providências.
2012	Lei Nº 253	dispõe sobre doação de área de terra rural para o Consórcio Intermunicipal Delta do Tocantins e dá outras providências.
2012	Lei Nº 254	autoriza o Município de Pedro Afonso a participar do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional, Gestão Ambiental e Recursos Hídricos.
2012	Lei Nº 352	ratifica o Contrato de Rateio celebrado entre o Município de Pedro Afonso e o Consórcio Intermunicipal para a Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental de Tupirama, Bom Jesus do Tocantins e Pedro Afonso e dá outras providências.
2013	Lei Nº 18	dispõe sobre a concessão do destino final dos resíduos sólidos urbanos para o aproveitamento energético, recuperação dos resíduos deixados nos lixão e dá outras providências.

Fonte: Inovama, 2014

3. DIAGNÓSTICO

O município de Pedro Afonso compreende uma área de 2.010,902 Km, correspondendo a 11,44% da área total do Estado do Tocantins. O último censo realizado pelo IBGE (2010) indicou uma população residente no município de 11.539 habitantes, correspondendo a 8,06% da população total do Estado. A densidade demográfica do município é de 5,74 hab/km² para 2010. Esse valor é superior à densidade demográfica do Estado do Tocantins que foi de 4,65 habitantes/km² e está entre as maiores densidades da região. Em pouco mais de dez anos houve um



crescimento de mais de 32% da população e um adensamento da população na zona urbana do município. Sua criação é datada de 1937.

O presente estudo contempla o diagnóstico atual, apresentando entre outros aspectos informações acerca do município, características hidrológicas e físicas de seu território, consubstanciando a formulação do cenário futuro para diagnóstico e prognóstico do sistema de drenagem (Produto 9).

O sistema de drenagem faz parte do conjunto de melhoramentos públicos existentes na área urbana e é conveniente que seja planejado de forma integrada, ou seja, abrangendo as redes de água, de esgotos sanitários, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de recreação e lazer, entre outros.

Em relação aos outros melhoramentos urbanos, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento de águas pluviais sempre ocorrerá independente de existir ou não sistema de drenagem adequado. A qualidade desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

3.1 Metodologia

Para o diagnóstico da drenagem urbana foi realizada vistorias no município, em período seco e chuvoso, sendo que no primeiro período houveram três vistorias, sendo a primeira acompanhado do Fiscal Ambiental Ilney Blosfield, visitando pontos de alagamento mais comuns na cidade, posteriormente o ex-secretário de Infra-estrutura Paulo Catabriga identificando as obras realizadas durante sua gestão (ano 2013), e a terceira com o atual secretário Antonio Neto (a partir de 2014) apresentado os projetos urbanísticos e obras que serão realizadas e as futuras obras e serviços a serem executados. No período chuvoso foi realizada a vistoria com o objetivo de verificar os pontos que apresentam problemas de alagamento e escoamento de água pluviais.

Para o diagnóstico foi considerado os seguintes princípios essenciais, de acordo com pesquisas bibliográficas e estudos, permitindo uma abordagem ambiental adequada para o problema:

1. os dispositivos que compõem as redes de drenagem das águas pluviais devem possuir funções hidráulicas e urbanas bem definidas;
2. cabe ao Poder Público a iniciativa de promover uma série de ações que resultem na melhoria do desempenho dos Sistemas de Drenagem, envolvendo diversos setores;



3. o Sistema de Drenagem Urbana, com todos os seus componentes, possuem uma responsabilidade relevante na qualidade ambiental das áreas onde estão situados;
4. o Sistema de Drenagem Urbana deve possuir ampla integração com os demais Serviços e Sistemas relacionados com o Saneamento Ambiental, objetivando a otimização das ações e a excelência dos resultados ambientais.

3.2 Executores dos Serviços

A Secretaria de Desenvolvimento e Serviços Urbanos é responsável pela execução e manutenção da drenagem urbana. Os serviços de drenagem urbana não são executados por específica. A equipe trabalha em comum em diversas áreas, sendo formada por 6 (seis) pessoas sendo três operadores. Os equipamentos em uso são: 1 (uma) retro-escavadeira, 1 (um) caminhão caçamba e 1 (uma) motoniveladora. Conforme informações todos os projetos de novos loteamentos passam pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano para aprovação do sistema de drenagem proposto.

3.3 Índice de Cobertura

Como relatado anteriormente não existente cadastro técnico de redes de drenagem. A cobertura da rede não pode ser estimada com confiabilidade em face de inexistência deste cadastro. A rede de drenagem não cobre toda a extensão de ruas pavimentadas.

O cadastro digitalizado das redes de drenagem possibilita o conhecimento das redes de esgotos pluviais, em curto espaço de tempo. Para isto é essencial contar com as informações e o conhecimento de quem trabalha e opera o sistema de drenagem da cidade. Importante salientar que um cadastro requer manutenção e aprimoramento contínuo, a cada intervenção e manutenção ou ampliação do sistema.

3.4 Precipitação Pluviométricas

De acordo com o mapa abaixo, o município possui uma precipitação média anual que varia de 1.700 mm a 1.600 mm. As chuvas não são distribuídas de forma equitativa ao longo do ano. Caracteriza-se pela sazonalidade do regime pluviométrico, sendo típico de clima tropical, com acentuada máxima no verão



(chuvoso) e mínima no inverno (seco). O caráter do regime de chuvas se deve quase que exclusivamente aos sistemas regionais de circulação atmosférica. A influência do relevo regional sobre o regime e até mesmo sobre a distribuição espacial da precipitação é de pouca importância (TOCANTINS,2012 a).

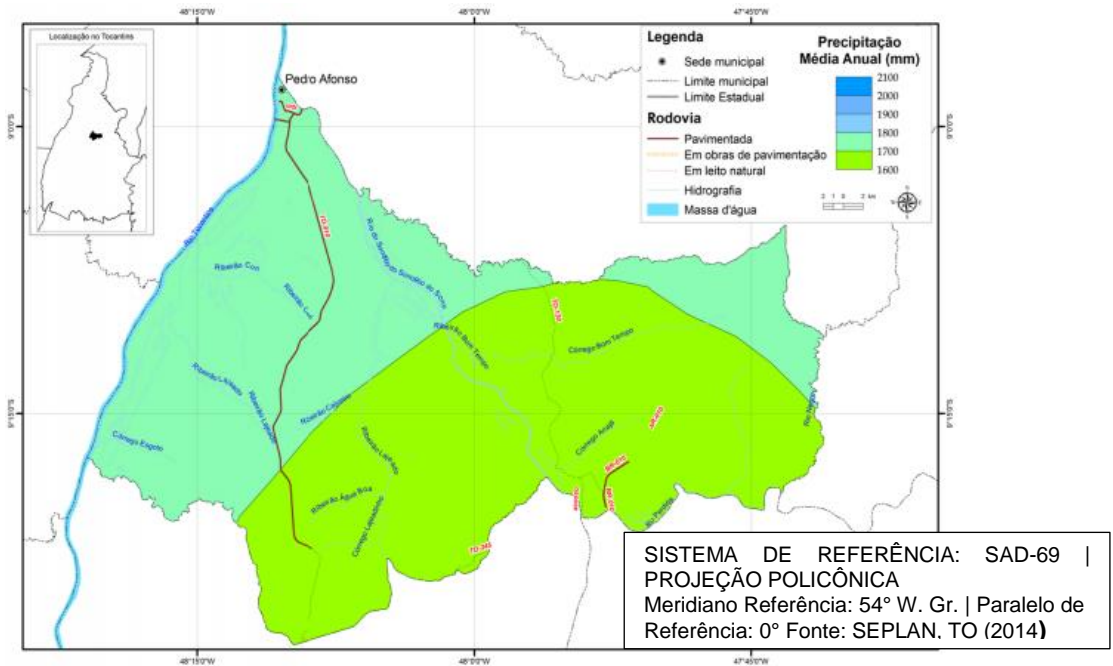


Figura 1 – Mapa de Precipitação Pluviométrica do município de Pedro Afonso.

Fonte: Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Base de Dados Geográficos do Tocantins - atualização 2012. Palmas, SEPLAN/DZE, janeiro/2012. CD-ROM. (Atualização de arquivos em escala 1:1.000.000 da Base de Dados Geográficos do Tocantins). Organizado por Rodrigo Sabino Teixeira Borges e Paulo Augusto Barros de Sousa.

As informações presentes abaixo demonstram as precipitações ocorridas no município de Pedro Afonso nos meses de janeiro a dezembro de 1977 a 2014.

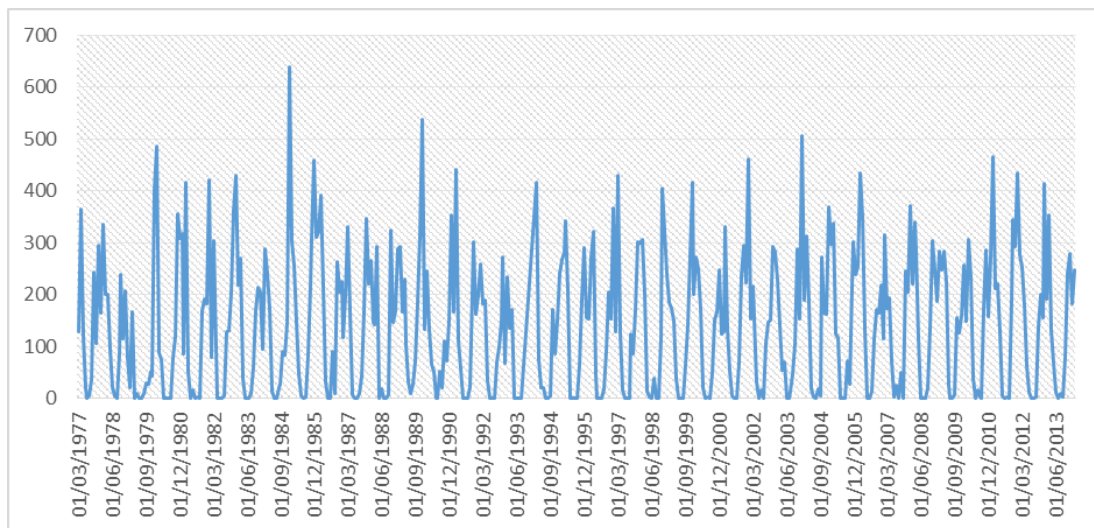


Figura 2 - Precipitação no município de Pedro Afonso, conforme estação 020.



REGIONALIZAÇÃO CLIMÁTICA

A condição climática do município de Pedro Afonso é bastante semelhante em todo o estado, apresentando em sua totalidade clima úmido sub-úmido com moderada deficiência hídrica (C2wA'a''), conforme mapa.

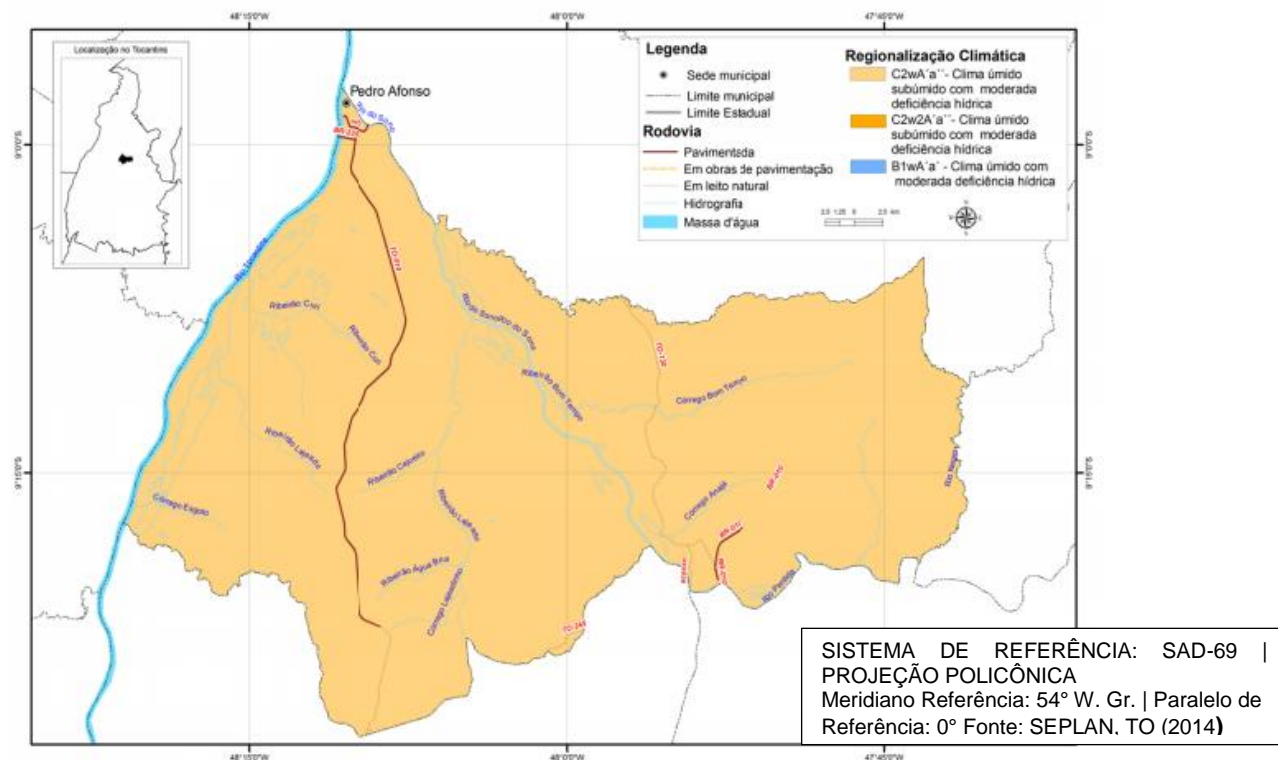


Figura 3 – Mapa de Regionalização Climática do município de Pedro Afonso.

Fonte: Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Base de Dados Geográficos do Tocantins - atualização 2012. Palmas, SEPLAN/DZE, janeiro/2012. CD-ROM. (Atualização de arquivos em escala 1:1.000.000 da Base de Dados Geográficos do Tocantins). Organizado por Rodrigo Sabino Teixeira Borges e Paulo Augusto Barros de Sousa.

3.5 Hidrografia Municipal

As Bacias Hidrográficas são as unidades ambientais naturais de planejamento, configuram-se como áreas coletoras das águas pluviais que escoam no solo e atingem os cursos d'água. Cada bacia hidrográfica é limitada pelos divisores de águas, formados pelas cotas de maiores altitudes.

A forma da bacia hidrográfica é importante devido ao tempo que as águas das chuvas levam para atingir o rio principal. Quanto mais estreita e mais longa for a bacia, menor será esse tempo. Isso se torna importante em áreas urbanas, para a previsão de ocorrência de eventuais enchentes. A rede de drenagem em uma bacia hidrográfica é formada pelo rio principal e seus afluentes. Quanto maior a eficiência



da drenagem, mais rápido se dará a elevação do nível da água e mais rápido acontecerá à cheia do rio. O tipo dos solos também tem influência direta na infiltração e na constituição da rede.

O município de Pedro Afonso possui recursos hídricos em abundância, sendo que o potencial hídrico da região é caracterizado pela presença de três Bacias Hidrográficas, dos Rio Tocantins, do Sono e Perdida. O Rio Tocantins banha toda a porção oeste do município e constitui a maior fonte natural de recursos hídricos. Além disso, o município é banhado pelo Rio Sono, Ribeirão Gameleira e Ribeirão Santa Rosa (SEBRAE, 2006).

A Bacia do Rio Sono ocupa uma área maior no perímetro total do município, em seguida pelas Bacias do Rio Tocantins e Rio Perdida.

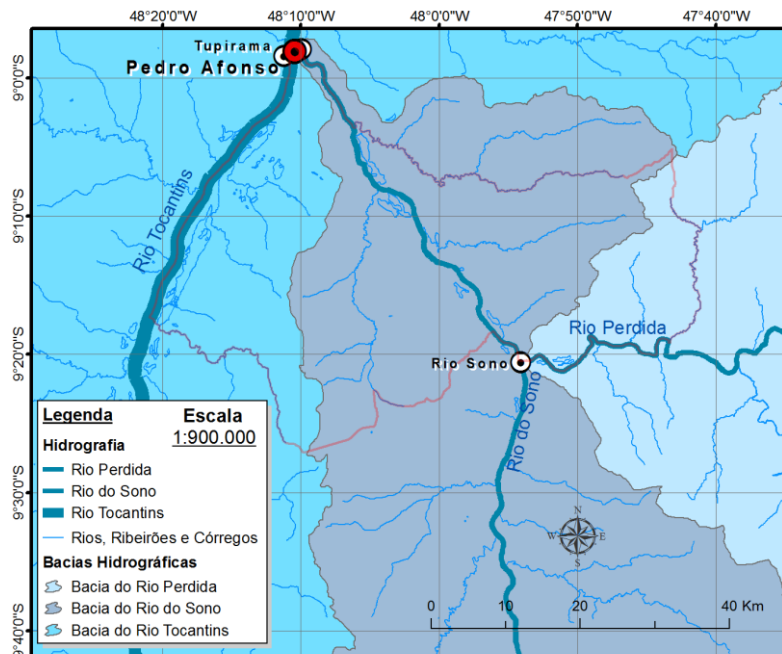


Figura 4 – Mapa de bacias hidrográficas do município de Pedro Afonso

O sistema de drenagem de águas pluviais tem a finalidade de ordenar o curso das águas captadas das chuvas e, na maioria das vezes, é o responsável pela ocorrência de problemas de alagamento, destruição de diques e pontes e necessária para evitar a deterioração dos pavimentos, desde sua base e sub-base como também os revestimentos.

Quando o sistema de micro-drenagem trabalha com deficiência, ocorre alagamentos nas ruas, reduzindo o volume de tráfego de veículos, entretanto quando o sistema de macro-drenagem trabalha com deficiência, geralmente ocorre a paralisação do fluxo de veículos, provocados pelos alagamentos das ruas. Após as



ruas e avenidas secarem, acontece normalmente um surto de doenças de veiculação hídrica e animal (devido a lama e o lixo acumulados), fazendo-se necessário a intervenção dos órgãos de Saúde Pública.

Levando-se em conta o escoamento das águas pluviais, o município é dividido entre as grandes Bacias dos Rios Tocantins e Sono. Tem-se ainda dois ribeirões onde são afluentes do Rio Tocantins que também drena o município de Pedro Afonso. O Rio Tocantins drena no sentido oeste-leste; Rio Sono no sentido leste-oeste e os Ribeirões no sentido sul-norte onde desaguam no Rio Tocantins.

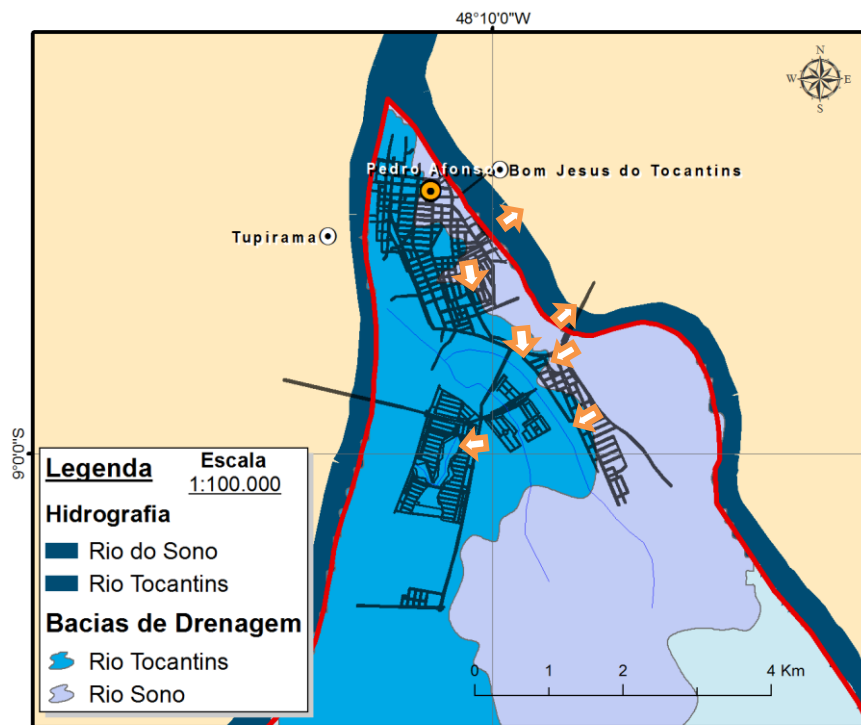


Figura 5 – Mapa de bacias hidrográficas urbana do município de Pedro Afonso

3.6 Diagnóstico Municipal

Os levantamentos realizados na Secretaria de Desenvolvimento Urbano do município não há um banco de dados que constam projetos e estudos realizados em outras gestões sobre a drenagem na área urbana, sendo que as ações municipais acontecem no sentido de solucionar problemas localizados, o que é necessário um estudo mais amplo, com uma visão multidisciplinar do sistema de drenagem da expansão urbana do município, com avaliação de todas as sub-bacias, e respectivas interferências, considerando o cenário de urbanização futura e os demais impactos potenciais no sistema de drenagem.



Por ser um município muito antigo, ruas e avenidas foram abertas sem projetos de drenagem. À medida que a urbanização avançou com novas edificações e pavimentações, com construções sobre estes talwegues e galerias, a impermeabilização aumentou, a velocidade de escoamento aumentou, o tempo de retenção das chuvas diminuiu, os problemas começaram a aparecer. Isto tudo associado a uma rede de drenagem deficiente em dimensões, extensão e número de bocas de lobo, sinaliza problemas crescentes para o atual sistema de drenagem.

Na gestão atual foram executados serviços de infraestrutura como pavimentação asfáltica, calçadas e meio fio em parte do município.

Com relação à pavimentação asfáltica, até o ano de 2012 o município tinha somente 80% de ruas asfaltadas, sem considerar o Setor Aeroporto II, mesmo assim apresentando graves problemas de drenagem. No ano de 2013 ruas foram asfaltadas, com meio fio e calçamento (1,20m de largura) e no ano de 2014 foram asfaltadas com recursos oriundos de emendas e recursos próprios, conforme demonstrativo na tabela abaixo. Atualmente está sendo realizados os meios fios nas ruas que receberam pavimentação asfáltica. Os loteamentos Canavieiras e Castanheiras foram inseridos neste calculo por serem de empresa autônoma, por possuírem pavimentação asfáltica, meio fio e não apresentarem problemas de drenagem. No bairro Antônio J. P. M. Filho (Portelinha), localizado atrás do Loteamento Canavieiras não apresenta pavimentação asfáltica.

Serviços	2013	2014	Total
Pavimentação	13.944,42	44.829,13	58.773,55
Meio fio	5.520,57	3.623,18	9.143,75

Na elaboração do Plano Diretor Municipal (UFT, 2014) foram identificados áreas de alagamento e diagnosticado os problemas de drenagem, o que foi confirmado na ocasião do levantamento de dados para o Plano de Saneamento Básico, conforme descrição:

“Segundo relatos de moradores, várias casas são mais baixas que o nível da rua, principalmente nos seguintes setores: Centro II, Santo Afonso, Joaquim M. Lima, Antônio J. P. M. Filho (Portelinha) e Aeroporto II. Assim sendo, na época das chuvas, os moradores sofrem com os alagamentos.



Quanto à pavimentação, o Diagnóstico Socioeconômico Territorial Integrado (DIAGONAL, 2010) apresenta que a região central está com vias pavimentadas e com implantação parcial de guias e meio-fio. Na época da publicação desse Diagnóstico, as vias mais periféricas, apesar de aplainadas e regulares, não possuíam pavimentação alguma, porém atualmente a prefeitura tem realizado esse serviço por meio de pavimentação asfáltica (figura 35). Não há implantação de serviço de drenagem pluvial e subterrânea em conjunto com a pavimentação. Nas áreas mais antigas há uma quantidade baixa de sinalização de trânsito horizontal e vertical, além de poucas placas com nomenclatura das vias (figura 36). Nas vias recém-pavimentadas ainda não havia a implantação deste serviço.

Figura 35 - Vias recém pavimentadas, no Setor Maria Galvão.



Fonte: Equipe UFT, 2013.

Figura 36: Baixa quantidade de sinalização nas ruas de Pedro Afonso, no Setor Centro II.



Fonte: Equipe UFT, 2013.

A área central da cidade apresenta pavimentação com blocos intertravados, como apresentado na figura 37 e no mapa de pavimentação a seguir. Como já apresentado no capítulo 6.1 “Evolução Urbana”, esta foi a primeira área a ser urbanizada. As calçadas e passeios possuem pavimentação antiga e irregular. Não há sistema de drenagem pluvial subterrânea. A acessibilidade para o pedestre é bastante precária pelas calçadas não serem niveladas e contínuas e, em alguns casos, são muito estreitas e com meio-fios altos.



Figura 37: Blocos intertravados na área mais antiga de Pedro Afonso.



Fonte: Equipe UFT, 2013.

As vias onde não há pavimentação estão em sua maioria na área periférica da cidade, contam com leito de terra e encontram-se em bom estado de conservação (figura 38). Embora a situação destas vias seja considerada satisfatória, a poeira e lama em dias de chuva causam incômodos nos moradores. A maioria das vias pavimentadas está em bom estado de conservação, visto que a prefeitura municipal tem realizado programas de recuperação e pavimentação de vias, como já mencionado anteriormente.

Figura 38: Vias com leito de terra nas áreas periféricas em bom estado de conservação - Setor Joaquim M. Lima.



Fonte: Equipe UFT, 2013.

A seguir o mapa de pavimentação apresentada no plano diretor (UFT, 2014), antes da realização da pavimentação asfáltica realizada neste ano.

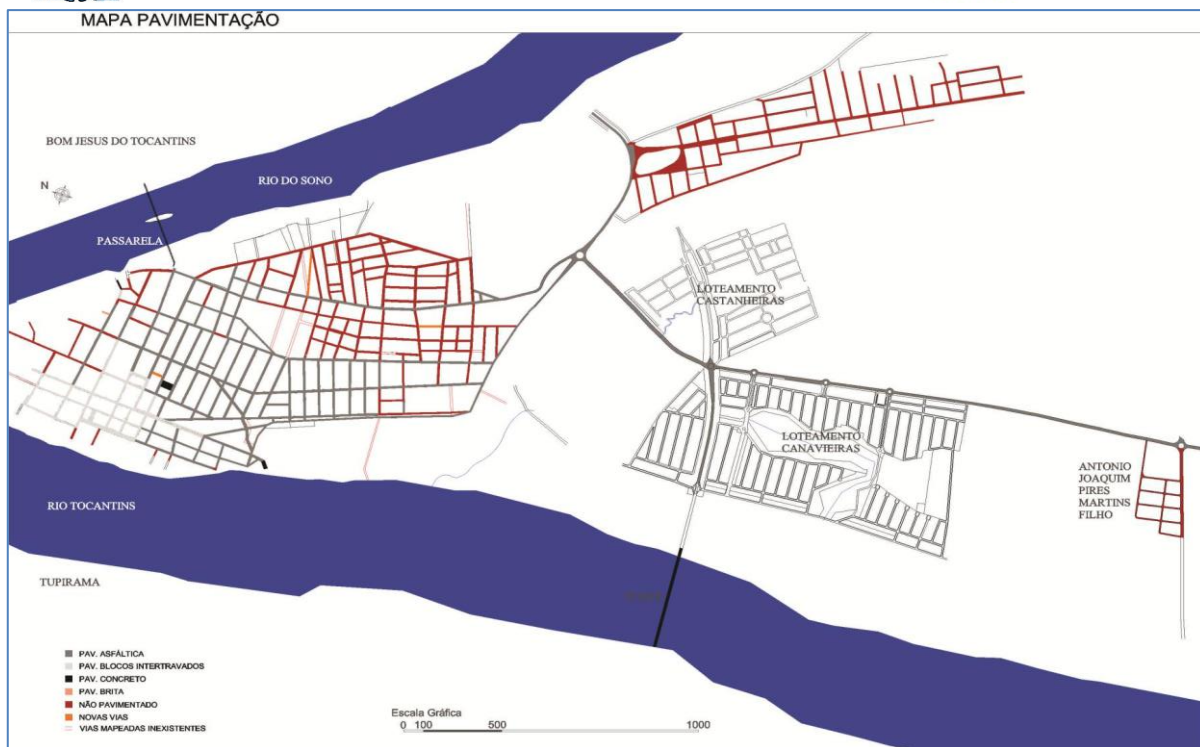


Figura nº 5 - Pavimentação em Pedro Afonso –TO. (UFT, 2013)

A título de comparação, a figura abaixo retrata a situação atual da pavimentação no município.

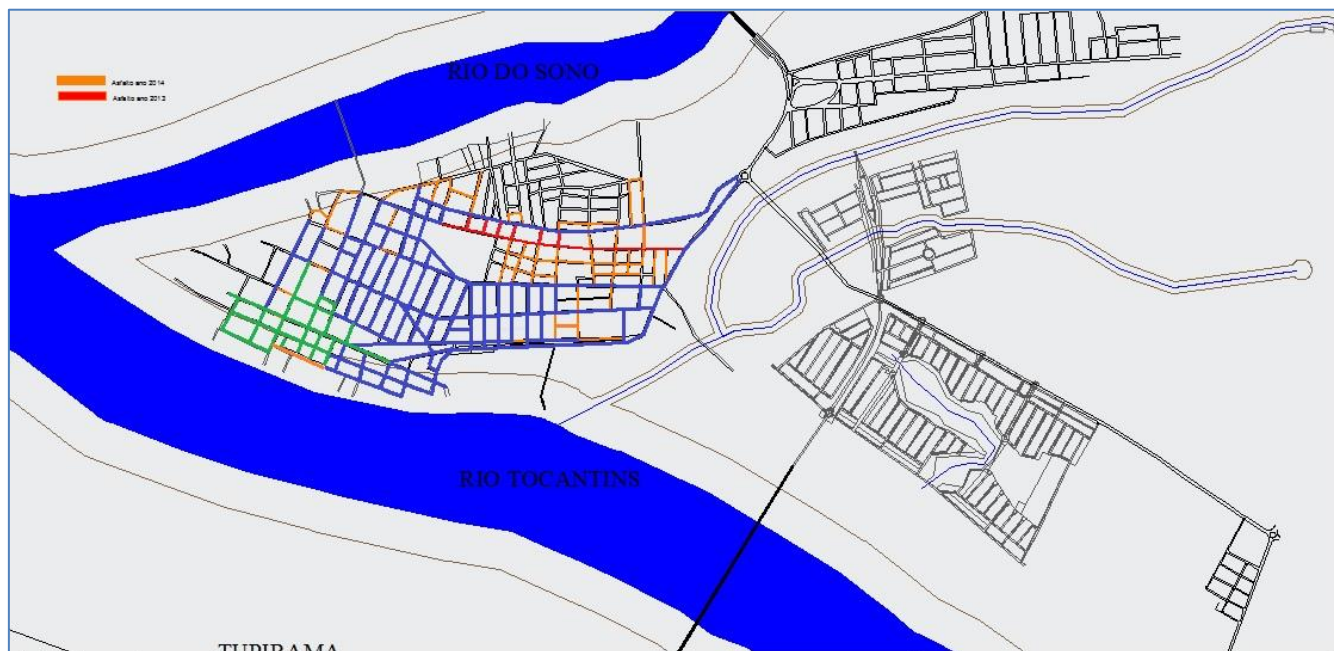


Figura nº 6 - Pavimentação em Pedro Afonso –TO. (SEMADE, 2014)

Legenda: Cor verde: blocos intertravados
Cor azul: pavimentação
Cor vermelha: pavimentação realizada em 2013
Cor laranja: pavimentação realizada em 2014



As ruas que receberam pavimentação asfáltica em 2014 estão em processo de construção de meio fio. Como não houve um projeto específico de drenagem muitas ruas continuam fazendo com que as águas de chuvas entrem nos lotes e residências. Para resolver este problema, vários trechos nas esquinas o asfalto está sendo feita a correção para o escoamento da água. A etapa atual é a colocação de meio fio nas novas ruas pavimentadas.

A seguir, serão ilustradas algumas ruas que apresentam problemas, de acordo com vistorias realizadas em período de estiagem.

3.6.1. PERÍODO DE ESTIAGEM

AP 01 - Área problema 01 – Rua 10 – Bela Vista

	
Foto 01	Foto 02
Latitude: 8° 58' 56.73" S	Longitude: 48° 10' 2.64" O
Comentários: Faltam redes de coleta e as redes de escoamento, bocas de lobo e tubulações. Esta rua recebeu pavimentação recentemente, não apresentando meio fio. Por ser uma rua plana, com a falta de tubulações, apresenta inundações constantes.	



AP 02 - Área problema 02 – Rua 02 – Setor Nova Galvão

	
Foto 03	Foto 04
Latitude: 8° 58' 44.59" S	Longitude: 48° 10' 0.28" O
<p>Comentários: Faltam redes de coleta e as redes de escoamento, bocas de lobo e tubulações. Neste trecho, início da Rua 10, recebeu pavimentação recentemente, não apresentando meio fio. Por ser uma rua plana, com a falta de tubulações, apresenta inundações constantes.</p>	

AP 03 - Área problema 03 – Setor Santo Afonso – Praça da Igreja



	
Foto 05	Foto 06
Latitude: 8° 58' 34.50" S	Longitude: 48° 10' 7.75" O
<p>Comentários: Neste local ocorrem alagamentos devido ao subdimensionamento das redes que extravasam com a vazão proveniente da região. Há sérios problemas de entupimento da rede devido ao lixo que é carregado pelas águas pluviais, e por não apresentar grade acaba entupindo a tubulação, não permitindo o escoamento das águas pluviais.</p>	



AP 04 - Área problema 04 – Avenida Damasceno de Sá - Esquina com a José Araújo.

	
Foto 07	Foto 08
Latitude: 8° 58' 29.88" S	Longitude: 48° 10' 24.66" O
Comentários: Foto tirada de outro ângulo, mostrando a Avenida Damasceno de Sá esquina com a Rua José Araújo.	

AP 05 - Área problema 05 – Rua de Esquina com a Paulo Bauduino – Entrada Galeria (Rua 2).

	
Foto 09	Foto 10
Latitude: 8° 58' 24.61" S	Longitude: 48° 10' 24.38" O
Comentários: Neste local possui uma rede de drenagem subdimensionada e ainda recebe ao longo do seu trecho varias outras contribuições de redes. O leito da rua se transforma em curso de água até em chuvas de média intensidade, onde ocorrem alagamentos. Na foto 10 foi necessário quebrar parte da tampa para que possa escoar a água com mais velocidade, pois a boca de lobo não vence a vazão drenada a montante, provocando alagamento.	



3.6.2. PERÍODO CHUVOSO

	
Foto 11 – Rua 16	Foto 12 – Travessa da Rua 16
Comentários: Nestes trechos não possui meio fio e as águas ficam empossadas por um longo tempo, sem que haja drenagem na mesma.	





	
Foto 13 – Rua 11 de abril	Foto 14 – Rua Souza Aguiar esquina com a Rua 06
Comentários: Neste local a pavimentação foi feita recentemente e ainda não há meio fio. As águas da chuva percorrem toda a rua, causando alagamento. Verifica-se ainda que as casas estão no mesmo nível da rua.	Comentários: Neste local a pavimentação foi feita recentemente, já com meio fio. Neste trecho, como medida para drenagem das águas, está sendo construída uma valeta para o escoamento das águas.





	
Foto 15 – Rua 10	Foto 16 – Rua 10
<p>Comentários: Neste local a pavimentação também foi feita recentemente, porém, ainda sem meio fio. Esta rua é totalmente plana havendo dificuldade de drenagem das águas pluviais. É uma rua que apresenta alagamento constante, apresentando inclusive problemas de entrada dessas águas dentro dos quintais das residências por estarem em nível com a rua.</p>	

	
Foto 17 – Rua Souza Aguiar	Foto 18 – Rua Souza Aguiar
<p>Comentários: Esta rua apresentam problemas sérios de drenagem. Apesar desta rua ter um desnível considerável em muitos pontos apresentam alagamento, dificultando a passagem de pedestres. É uma rua que recebeu pavimentação recentemente e ainda não possui microdrenagem (meio fio).</p>	



	
<p>Foto 19 – Rua Souza Aguiar</p>	<p>Foto 20 - Souza Aguiar</p>
<p>Comentários: Continuidade da Rua Souza Aguiar. Neste trecho recebem águas pluviais de outras ruas fazendo com que haja um volume grande de água, causando alagamentos. Não há microdrenagem.</p>	

	
<p>Foto 21 – Rua 15 de Novembro</p>	<p>Foto 22- Rua da Liberdade, esquina com Rua Tocantins</p>
<p>Comentários: Outro trecho que apresenta problemas de alagamento por falta de microdrenagem. Não há meio fio e as águas além de ficarem alagadas, também apresentam casas no nível da rua, trazendo problemas de águas no interior das residências.</p>	<p>Comentários: Neste local possui meio fio somente na Rua Liberdade. Na rua Tocantins verifica-se que as águas ficam alagadas invadindo as caçadas.</p>



3.6.2.1. Setor Aeroporto II

Neste setor não há pavimentação e conseqüentemente há vários pontos alagados, quer sejam nas ruas como nos lotes. Não há sistema de captação pluvial e durante as chuvas as ruas ficam alagadas e entra água nas casas. Este bairro apresenta uma taxa de ocupação acima de 80%. É um setor originado de invasão, que cresce desordenadamente e sem planejamento. São moradias de interesse social (Programa de Habitação de Interesse Social por meio do Movimento Nacional de Luta pela Moradia) e autoconstruídas e se caracteriza por possuir, além da precariedade urbanística e social, altas taxas de irregularidade fundiária.

Quanto à infraestrutura básica, o fornecimento de água é deficiente, em algumas quadras estão sem fornecimento de água encanada. Não possui sistemas de esgotamento sanitário, as residências são servidas de fossas sépticas, sendo que no período chuvoso enchem e transbordam nas vias e quintais. Inúmeras residências não possuem banheiro.

3.6.2.2. Setor Antônio Joaquim Pires Martins Filho (Portelinha)

Conhecido como Portelinha, o Setor Antônio Joaquim Pires Martins Filho (Portelinha) teve sua ocupação iniciada com o Programa Resolução 460, da Caixa Econômica Federal, com 120 unidades habitacionais, no período de 2006 a 2007. A maior parte das residências do Setor é proveniente de programas voltados para a Habitação de Interesse Social. Não possui pavimentação, trazendo transtornos a população durante as chuvas quanto as áreas empossadas nas ruas e lotes vazios. Em época de seca, o caminhão pipa passa em locais específicos para molhar as ruas.

Várias casas são mais baixas que o nível da rua e não existe sistema de drenagem pluvial, portanto, na época das chuvas os moradores sofrem com os alagamentos. Segundo eles, o córrego na parte mais baixa do Setor enche muito, mas não chega até as casas (UFT, 2013). Outro problema encontrado é que as fossas sépticas transbordam durante o período das chuvas.



3.7 MICRODRENAGEM

Como já relatado anteriormente, a micro drenagem inclui a coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias, ou seja, são estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos. É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas-de-lobo e meios-fios.

As bocas de lobo devem propiciar segurança e bem estar dos veículos e transeuntes. Em dias de chuva, a água da chuva correndo pela superfície da rua forma uma enxurrada. Quando a enxurrada toma certo volume, pode acarretar riscos e inseguranças como a inundação de lojas, derrubar e arrastar uma pessoa e até dificuldades de atravessar uma rua. Bocas de Lobo estrategicamente instaladas irão promover a rápida drenagem da água da chuva para dentro da galeria de águas pluviais.

Veja algumas regras práticas para a localização das bocas de lobo.

- 1 - Ao final de um trecho de rua antes do cruzamento. As águas pluviais não devem cruzar a via transversal.
- 2 - Antes da faixa de travessia de pedestres. O pedestre ao atravessar a faixa de segurança não deve enfrentar enxurrada na sarjeta.
- 3 - Na parte mais baixa do quarteirão.
- 4 - Não permitir que a sarjeta receba mais água que sua capacidade.

Abaixo, exemplos de sem e com a presença de bocas de lobo nas ruas. No município de Pedro Afonso o que se verifica é que não há bocas de lobo suficiente para a drenagem das águas pluviais.

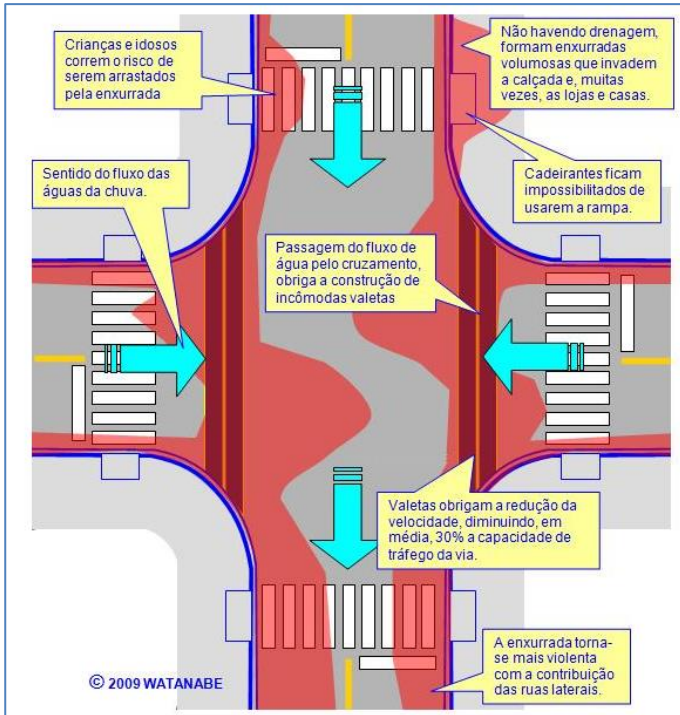


Figura 7 - Exemplo sem boca de lobo

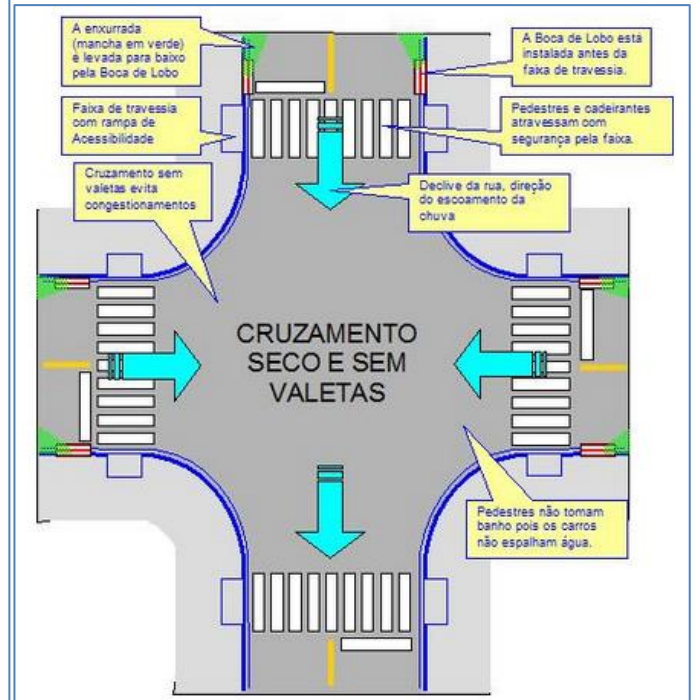


Figura 7 - Exemplo com boca de lobo

3.8 MACRODRENAGEM

A grande influência da drenagem urbana nas condições de urbanização pode contribuir para a construção de bacias de detenção ou amortecimento (quando é armazenado um volume de água por um determinado tempo) ou bacias de retenção (possuem no seu fundo um nível permanente de água ao longo do ano). onde as vazões geradas são incrementadas conforme a mudança de uso do solo, impermeabilização e de alteração no balanço hídrico da bacia (infiltração).

Alternativamente as medidas estruturais do controle na macrodrenagem são infiltração/percolação, armazenamento ou ainda aumento da eficiência de escoamento por condutos e canais. O armazenamento pode incluir reservatórios que podem ocupar espaços abertos ou fechados. O efeito do reservatório é o de reter parte do volume do escoamento superficial, reduzindo o seu pico e distribuindo a vazão no tempo.

Segundo estudos, uma bacia de detenção pode diminuir até 7 vezes os custos do aumento de rede de condutos melhorias em canais. Essas obras tem como enfoque principal a redução dos custos totais, pois é mais barato construir tais



bacias do que ampliar a capacidade de escoamento em redes existentes ou não existentes.

Percorrendo o município durante a vistoria para o levantamento dos pontos de alagamento foi identificado uma área no centro da cidade que pode atender uma bacia. Trata-se da área conhecida como “**Lagoa da Cruz**”, onde possui uma área de aproximadamente 5 hectares. Neste local, segundo informações da comunidade da região possuía uma área superior a esta. Áreas foram invadidas para construção de fins residenciais, comércio e religioso. Em época de chuvas, esta área apresenta alagada. Possui lençol freático raso.



Figura 7 – Localização da Lagoa da Cruz – município de Pedro Afonso

Esta área pode ser executado um projeto de macrodrenagem onde, além de armazenar as águas pluviais pode ser utilizada como reserva de área para lazer e atividades compatíveis com os espaços abertos, como por exemplo um parque ecológico. Um exemplo típico de bacia de amortecimento é o Parque Cesamar, em Palmas, onde o lago retém as águas pluviais e ainda possui um parque ecológico.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, o município de Pedro Afonso, além dos problemas citados pela Secretaria de Infraestrutura, é diverso os fatores que contribuem para a condição desordenada da drenagem urbana que envolve o município e que se traduz em diversos problemas. Podem-se citar os seguintes:

- deficiência ou inexistência de macro e de microdrenagem em ruas e quadras;
- falta de manutenção sistemática do sistema de micro e macrodrenagem (como limpezas dos canais naturais e bocas-de-lobo);
- lançamento de águas pluviais de imóveis edificados diretamente sobre vias públicas;
- falta de um plano diretor específico para a drenagem pluvial urbana;
- falta de pavimentação em algumas quadras causando sérios transtornos aos moradores e usuários do espaço urbano.

Contudo, entende-se que um sistema de drenagem urbana eficiente é aquele que promove o transporte das águas da chuva após a sua ocorrência, não causando transtorno ao funcionamento habitual da área urbana. Ou seja, a ocorrência de inundação ou alagamentos em menor escala na zona urbana presume a inexistência destas estruturas de drenagem ou ainda a inadequação das mesmas. Deve-se considerar ainda a falta de planejamento e gestão do uso do solo.

Cabe ressaltar que em quase todos os locais o problema identificado e que há um desnível muito grande ocasionando um grande acúmulo de água nestes locais. Outro problema ocasionado situa-se na avenida principal em que há várias bocas de lobo abertas, e sem grades sendo que, segundo informações da Secretaria Municipal de Obras, já esta providenciando uma equipe para a manutenção desses pontos críticos.

Como conclusões deste diagnóstico, para o estabelecimento de investimentos nos programas e projetos que serão objeto de detalhamento em etapa posterior deste Plano, destacam-se sem ordem de prioridade de implementação:

1. Contratar Projeto Básico de Drenagem da Cidade;
2. Contratar Projetos Executivos para as áreas problema;



3. Estabelecer rotina para a desobstrução de bocas de lobo e redes em toda cidade;
4. Desenvolver Programas de Educação Sanitária e Ambiental para adequação dos usos do sistema de drenagem urbana;
5. Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais. Incentivar o reaproveitamento das águas de chuvas;
6. Valorizar a permeabilidade do solo nas obras públicas, praças e calçadas;
7. Assegurar o uso de critérios técnicos no dimensionamento de redes, galerias e obras de manutenção e implantação de drenagem.
8. Estudar alternativas de sustentabilidade na prestação dos serviços.
9. Ampliar a cobertura e melhorar funcionalidade das redes de micro drenagem.



5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apostila sobre Microdrenagem -

<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Drenagem.html>.

FERNANDES, C. Microdrenagem – um estudo inicial. DEC/CCT/UFPB, Campina Grande, 2002, 196p.

GONÇALVES, R. F. (coord.), 2006, Uso Racional da Água em Edificações. 1 ed. Vitória, ES, ABES.

VIOLA, HEITOR. Gestão de Águas Pluviais em Áreas Urbanas – O Estudo de Caso da Cidade do Samba [Rio de Janeiro]. Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, M.Sc., Planejamento Energético, 2008, 384 p.)

RAMOS, Carlos Loret; BARROS, Mário Thadeu Leme de & PALOS, José Carlos Francisco: DIRETRIZES BÁSICAS PARA PROJETOS DE DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO.- Prefeitura do Município de São Paulo, Fundação Centro Tecnológica de Hidráulica.- Reedição eletrônica realizada em Abril/1999.

SILVA, Marcelo Kipper. Modelo para pré-dimensionamento de bacias de retenção para o controle da poluição difusa das águas pluviais no município de Porto Alegre. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009, 140p.

WATANABE, Roberto Massaru. Drenagem Urbana. Site:

<http://www.ebanataw.com.br/drenagem/drenagem.htm>. Visitado em novembro/2014.

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Pedro Afonso - TO



DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PRODUTO 8)

**ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)
DE PEDRO AFONSO/TO**

Setembro/2014



DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PRODUTO 8)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO

JAIRO SOARES MARIANO
Prefeito

ROSÂNGELA APARECIDA PEREIRA DE OLIVEIRA
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
Coordenadora Geral - Doutora em Engenharia Agrícola

MARCIONE NUNES COELHO
Responsável Técnico – Engenheiro Sanitarista

FUNDAÇÃO BUNGE

PEDRO BARIZZON
Coordenador Geral

INSTITUTO DE INOVAÇÃO DA AMAZÔNIA - INOVAMA

FERNANDO VIEIRA MACHADO – Psicólogo - Presidente

MARCOS DOS ANJOS – Biólogo

BRUNO EMMERICK RODRIGUES – Engenheiro Ambiental



COMITÊ EXECUTIVO

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza
- Técnico da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira
- Projetista: Marcione Nunes Coelho
- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva
- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira
- Engenheiro Agrônomo: DSc. Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama

COMITÊ CONSULTIVO

- Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico: Laisse Santos Novais Torres
- Conselho Municipal de Saúde: Aldenora Pires de Campos
- Conselho Municipal de Assistência Social: Maria Zilma G. Barros
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras: Antônio Ferreira de A. Neto
- Câmara de Vereadores: Ver. Lili Benício
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais: Gil Eanes Maciel de Souza
- Grupo Empresarial – ACIPA: Marcio Antônio Sabino
- Prestadora do Serviço de Saneamento – SISAPA: Clarindo Rocha
- Naturatins: Cledimara Sinigaglio Mori
- Fundação Bunge: Evguenia Gontzos
- Consórcio Delta do Tocantins: Ana Maria Pereira de Souza



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

PRODUTO 4 - DIAGNÓSTICO SOCIAL

INDICE

1. CONSIDERAÇÕES FINAIS	6
2. INTRODUÇÃO	7
3. OBJETIVO GERAL	8
4. PRINCÍPIOS	9
5. METODOLOGIA	12
5.1. METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O MUNICÍPIO DE PEDRO AFONSO	12
6. CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	14
6.1. GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	17
6.2. ATIVIDADES TÉCNICO- OPERACIONAIS DE GERENC. DE RESÍDUOS	18
6.3. LOCAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	19
6.3.1. LIXÃO OU VAZADOURO	20
6.3.2. ATERRO CONTROLADO	20
6.3.3. ATERRO SANITÁRIO	21
6.3.4. ATERRO SANITÁRIO DE PEQUENO PORTE (ASPP)	23
6.4. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	24
6.5. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO TOCANTINS	26
7. CONTEXTUALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO	27
7.1. LEGISLAÇÃO, RESOLUÇÕES E NORMAS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS	29
7.2. LEGISLAÇÃO FEDERAL	30
7.3. RESOLUÇÕES DO CONAMA	42
7.4. NORMAS REGULAMENTADORAS DA ABNT	43
7.5. LEGISLAÇÃO ESTADUAL	45
7.5.1. POLÍTICA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE	47
7.5.2. POLÍTICA ESTADUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS	48
7.5.3. POLÍTICA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	48
7.5.4. POLÍTICA ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	49



7.5.5. AGÊNCIA TOCANTINENSE DE SANEAMENTO	50
7.6. CONSÓRCIO DELTA DO TOCANTINS	51
7.7. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	52
7.8. PROJETO AMBIENTAL	53
8. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DOS RES. SÓLIDOS	54
8.1. INFORMAÇÕES GERAIS	55
8.1.1. DESPESA COM GERENCIAMENTO DOS RESIDUOS SOLIDOS	56
8.1.2. GERAÇÃO PER CAPTA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO	56
8.1.3. FREQUENCIA DE COLETA E VARIAÇÃO	57
8.1.4. COLETORES, MAQUINAS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	57
8.1.5. AREA ATUAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	59
8.2. PLANO DE DESATIVAÇÃO E RECUP. DA AREA ATUAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	60
8.2.1. RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DO LOCAL	61
8.2.2. MONITORAMENTO DA AREA	62
8.2.3. USO FUTURO DA AREA	62
8.4. DIAGNÓSTICO SOCIAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLAVEIS DOS MUNICIPIOS DE PEDRO AFONSO- CONSÓRCIO DELTA DO TOCANTINS	65
8.5. PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESIDUOS SOLIDOS	68
8.6. CARACTERIZAÇÃO DOS RES. SÓLIDOS GERADOS NOS MUNICÍPIOS	69
8.6.1. METODOLOGIA DE CARACTERIZAÇÃO FISICA DOS RES. SOLIDOS	69
8.6.2.AMOSTRAGEM DOS RESIDUOS SOLIDOS	71
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS UTILIZADAS NO PLANO INTERMUNICIPAL DE RESIDUOS SOLIDOS	74



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

PRODUTO 8 - DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento corresponde ao Produto 8 – Diagnóstico do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos – Versão Preliminar, referente ao Contrato nº 24032014, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Pedro Afonso/TO, firmado entre a Fundação Bunge e o Instituto de Inovação da Amazônia - INOVAMA e como interveniente a Prefeitura Municipal de Pedro Afonso.

No ano de 2013 foi realizado e entregue no mês de novembro de 2013 para a comunidade pedroafonsina o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS, realizada pela Empresa Plêiade Ambiental, que é um dos instrumentos de gestão de resíduos sólidos e tem como objetivo atender as determinações da Lei Nº 11.445/2007 (que estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico) e da Lei Nº 12.305/2010 (que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos). A opção de gerenciamento dos resíduos de forma intermunicipal demonstra ser uma solução viável e até preferencial para buscar recursos junto a União e Estado, devendo esta opção estar fundamentada na forma de consórcios intermunicipais, conforme disposições dadas pela Lei Nº 11.107 de 2005 (Dispõe sobre a formação de consórcios públicos).

Na ocasião da contratação da empresa para a realização do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB do município de Pedro Afonso ficou acordado que, com a existência do PIGIRS, integrado com os municípios de Tupirama, Bom Jesus do Tocantins e Pedro Afonso, e aprovado em audiência pública, que fosse compilada as informações e diagnóstico somente de Pedro Afonso, trazendo informações atualizadas no que for necessário, mantendo as demais informações apresentadas



como consta no Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – FIGIRS.

Diante disso, apresentam-se, inicialmente, considerações a respeito do instrumento contratual que baliza a execução do presente trabalho, do escopo do trabalho e objetivos a serem alcançados, sobre os produtos a serem fornecidos em decorrência da execução do objeto contratual, bem como sobre o conteúdo do presente Diagnóstico do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

2 INTRODUÇÃO

O crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos em uma taxa superior ao crescimento populacional faz com que, nos grandes centros urbanos, milhares de toneladas de resíduos sejam despejadas diariamente nos lixões ou em aterros sanitários, encurtando sua vida útil (BETIM, 2010).

Além de exigir a elaboração de planos de gestão de resíduos aos titulares dos serviços de saneamento, a Lei de Saneamento Básico e a Política Nacional de Resíduos Sólidos condicionam a obtenção de recursos junto aos organismos financeiros federais à elaboração desses planos e à validade dos contratos de prestação de serviço (CAMPINAS, 2012).

O FIGIRS é uma alternativa preferencial aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, uma vez que os municípios deixam de gerenciar de forma única e passam a gerenciar de forma multimunicipal, facilitando a troca de experiências e criando melhores oportunidades para obtenção dos recursos necessários ao gerenciamento correto dos resíduos.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o presente documento deve conter os estudos técnicos de engenharia, jurídicos, econômicos e financeiros, necessários à análise de viabilidade e estruturação do FIGIRS. O referido documento tem a função de facilitar as ações técnicas a serem implementadas no setor de limpeza pública, como também no desenvolvimento e consolidação das políticas municipais de resíduos sólidos nos horizontes de curto, médio e longo prazo, considerando como aspectos fundamentais:

a) Participação da Sociedade na Elaboração: o documento deverá ser elaborado pelos titulares dos serviços, porém com participação de todos os seguimentos da sociedade civil através de audiências e consultas públicas.



b) Abrangência: o plano deverá conter informações técnicas suficientes para a formulação de assuntos como:

I. Diagnóstico da situação atual do sistema e dos eventuais impactos nas condições de qualidade de vida.

II. Avaliação do sistema utilizando parâmetros indicadores referentes às áreas de saúde, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos apontando as causas das deficiências.

III. Proposta de Soluções, fundamentada em cenários que admitam objetivos e metas progressivas a curto, médio e longo prazo.

IV. Programas e ações administrativas para atingir as metas e objetivos do plano compatível com os planos plurianuais, leis de diretrizes orçamentárias etc., indicando fontes de financiamento.

V. Ações de emergência e contingenciamento.

VI. Mecanismos de avaliação da eficiência das ações programadas.

c) Revisão do Plano: o documento deverá passar por processo de avaliação periódica a cada quatro anos, com participação da população através de audiências públicas.

d) Controle Social do Plano: controle dos serviços poderá ser instituído mediante mecanismos como debates, audiência pública, consultas públicas ou órgão colegiado de caráter consultivo.

Portanto, com base nas referidas leis, o Consórcio Delta do Tocantins terá como suporte o presente documento, que se caracteriza por apresentar conteúdo de grande importância para o estabelecimento das ações por parte do poder público, setor privado e sociedade em geral, para o cumprimento dos objetivos, devendo necessariamente passar por processos de atualização periódica acompanhando as modificações da legislação ambiental municipal, estadual e federal.

3 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é apresentar o diagnóstico do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para o município de Pedro Afonso, através de uma revisão e compilação e extração de informações existentes no Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado ano de 2013 para o Consórcio Delta do Tocantins, onde é formado pelos municípios Pedro Afonso, Bom Jesus do Tocantins e Tupirama, Estado do Tocantins, buscando evidenciar a realidade atual através da busca de informações dos serviços.



4 PRINCÍPIOS

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos buscou seguir os princípios apresentados abaixo, que também estão contidos no Título II, Art. 6º da Lei Nº 12.305 de 2010:

a. A prevenção e a precaução

Este princípio não é absoluto para a temática de resíduos sólidos, orientando toda a disciplina ambiental, proclamando a preservação da qualidade ambiental propícia à vida humana, no desenvolvimento das atividades econômicas e reparação dos danos ambientais. Ele teve origem na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) em 1981, sendo prevenção correspondente a um perigo concreto e precaução a um perigo abstrato, mas possível.

b. O poluidor-pagador e o protetor-recebedor

O princípio de poluidor pagador foi definido pela primeira vez na Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE em 1972, definindo que o poluidor deve suportar os custos do desenvolvimento das medidas de controle de poluição, uso racional dos recursos - entre outras impostas pelas autoridades públicas, para assegurar que o ambiente permaneça num estado aceitável.

O princípio do protetor-recebedor tem viés positivo e compensatório, garantindo ao agente uma contrapartida pela utilização ambientalmente adequada dos recursos naturais. Segundo a PNMA, consiste na outorga de incentivos em favor do agente que estimular a preservação ambiental.

c. A visão sistêmica

A concepção metodológica desta visão é inerente à gestão ambiental de conteúdo multidisciplinar, uma vez que as respostas/soluções avaliam as questões ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública, a serem consideradas num plano de gestão.

d. O desenvolvimento sustentável

O princípio do desenvolvimento sustentável contempla a manutenção das bases vitais da produção e reprodução do homem, e destes com o seu meio



ambiente. A ONU teve grande participação na elaboração desse princípio e se ancorou em três pontos fundamentais: o econômico, o social e o ambiental.

e. A eco eficiência

Sua definição surgiu no Conselho Mundial de Negócios de Desenvolvimento Sustentável - CMNDS, como forma de impor à administração pública direta e indireta e a seus agentes, a persecução do bem comum, de forma imparcial, participativa, sem burocracia, de forma a minimizar os impactos ambientais e garantir maior responsabilidade social.

f. A responsabilidade compartilhada

Representa um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, nos termos do Art. 30 da Lei Nº 12.305 de 2010.

g. Cooperação entre os diferentes setores

Abrange o controle social, a responsabilidade compartilhada, e está contido no princípio Nº 10 da Declaração do Rio de Janeiro, que determina a crucial importância de atuação de todos os setores para o êxito das pretensões previstas na PNRS.

h. O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável

Este princípio pressupõe a valorização do resíduo sólido como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e de renda e promotor de cidadania. Os atores são beneficiados pela concessão de incentivo do poder público, e também em relação à própria atividade desenvolvida.

i. Respeito às diversidades locais e regionais

Este tópico está previsto na Constituição de 1988, feita com o intuito de descentralizar a proteção ambiental, cabendo aos legisladores estabelecer um sistema de repartição de competências, observando de acordo com a PNRS, as especificidades locais e regionais previstas na Lei.



j. O direito da sociedade à informação e ao controle social

Pode ser visto como uma ferramenta de proteção e participação das pessoas em relação ao meio ambiente, na medida em que estabelece a conexão do poder público com a sociedade civil. Deve, em suma, contemplar o direito de informar, o direito de se informar e o direito de ser informado.

k. A razoabilidade e a proporcionalidade

Apresentam-se inseridos no Art. 5 da Constituição Federal (CF) de 1988. A proporcionalidade se apresenta com o intuito de proteger e impor a observância dos direitos fundamentais e dita os moldes às leis para fins de filtro de excessos às peculiaridades da situação. A razoabilidade significa a racionalidade da descrição judicial, sendo sinônimo de equivalência de custo de serviço e a relativa taxa.

Além desses princípios trazidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, os ordenamentos territoriais urbanos e rurais bem como as atividades desenvolvidas nesses espaços devem ser feitos de modo a garantir o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade rural e o bem estar de seus habitantes, conciliando a gestão democrática e participativa e a sustentabilidade ambiental. Desse modo, apresentamos também alguns princípios que norteiam as políticas brasileiras de ordenamento das cidades e da gestão territorial.

l. Função social da cidade;

A função social da cidade deve assegurar o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitando diretrizes como: garantia do direito a cidades sustentáveis; gestão democrática por meio da participação da população; ordenação e controle do uso do solo, oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos necessários à população, entre outras (BRASIL, 2010).

m. Função social da propriedade urbana;

De acordo com a Constituição Federal de 1988, a política de desenvolvimento urbano deve ser executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais



fixadas em Lei, para ordenar o pleno desenvolvimento das funções da cidade e garantir o bem estar da população.

n. Função social da propriedade rural;

Quanto à propriedade rural, segundo a CF de 1988, sua função social é atendida quando possui utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; observância das disposições que regulam as relações de trabalho na zona rural e exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

o. Gestão democrática e participativa;

Conforme prevê o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2010), para garantir a gestão democrática da cidade, deverão ser utilizados alguns instrumentos, como: órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal; debates, audiências e consultas públicas e iniciativa popular de projetos de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

5 – METODOLOGIA

5.1 – METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O MUNICÍPIO DE PEDRO AFONSO

A primeira etapa do diagnóstico foi fazer uma revisão e levantamento das informações contidas no Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS que compreendeu o planejamento dos trabalhos, preparação da equipe técnica e dos equipamentos necessários para o levantamento dos dados, informações e leis referentes aos aspectos socioeconômicos e ambientais, além do contato prévio com o Consórcio Delta do Tocantins e com a Prefeitura, através da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico de Pedro Afonso.

Foram realizados registros fotográficos atualizados, entrevistas com pessoal envolvido, além de procedimentos específicos para caracterização dos resíduos sólidos no município, bem como o levantamento atualizado das leis nos âmbitos federais, estaduais e municipais pertinentes e fundamentais para o embasamento legal das proposições contidas no PIGIRS.



Após a coleta das informações em campo, estas foram enviadas ao escritório onde sofreram processamento. Além de trabalhar com essas informações, realizou-se levantamento bibliográfico, tendo como referência informações da Secretaria de Planejamento e da Modernização da Gestão Pública do Estado do Tocantins (Seplan - TO), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins) e o Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), entre outras.

Após a finalização da etapa de elaboração da versão preliminar do Plano, deverá ser feita a sua apresentação à comunidade. Esse momento será fundamental para que a população discuta sobre a proposta desse plano, apresente seu ponto de vista, faça sugestões e reclamações.

Foram realizadas pesagens dos resíduos urbanos para atualização dos valores apresentados no PIGIRS, onde segundo constava o município encontrava-se abaixo da média de produção de resíduos.

A figura abaixo descreve de maneira sucinta todos os processos de elaboração do PIGIRS do Consórcio Delta do Tocantins.

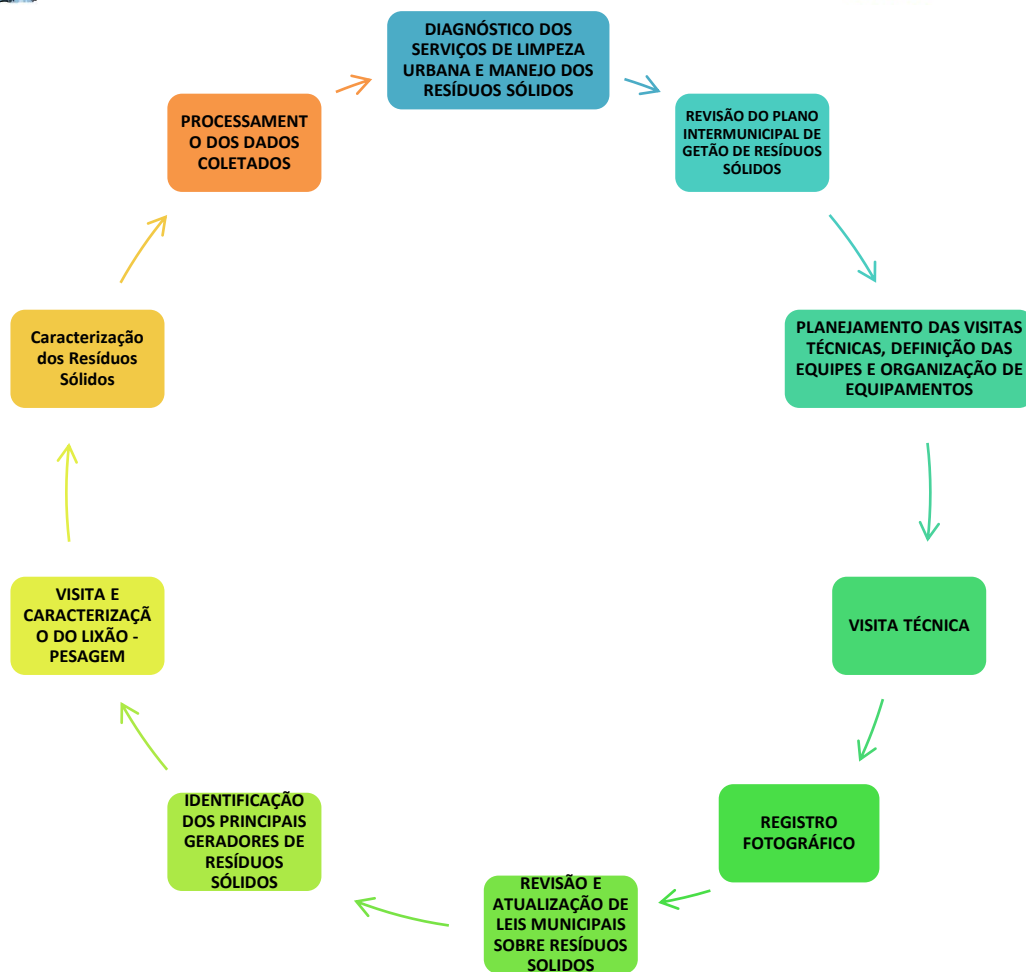


Figura 1. Metodologia de trabalho para a elaboração dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para o município de Pedro Afonso.

6 CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, são considerados resíduos sólidos:

“[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou



economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.”

Anteriormente à promulgação desta Lei, os resíduos sólidos eram classificados conforme a norma NBR 10.004/1987. Segundo essa norma, a classificação ocorria somente quanto à sua periculosidade e características de assimilação com outras substâncias, fato esse alterado pela Lei Nº 12.305, que os classifica também quanto à origem. Sendo assim, segue a classificação mais atual quando se trata de resíduos sólidos, segundo o artigo 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

“I- quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas ‘a’ e ‘b’;

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades e outros serviços de limpeza urbana;

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea ‘c’;

f) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;



i) *resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;*

j) *resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais, alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;*

k) *resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;*

II - quanto à periculosidade:

a) *resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com Lei, regulamento ou norma técnica;*

b) *resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea 'a'."*

É importante notar que a abrangência desta nova lei quanto à classificação dos resíduos perigosos aumentou, tendo acrescentado as características de carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, além daquelas já citadas na norma (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade).

Para que se realize a caracterização dos resíduos sólidos, é necessário conhecer sua origem, seus constituintes e suas características, podendo ser química, física ou biológica. As principais características físicas utilizadas para a caracterização dos resíduos sólidos compreendem (Monteiro *et al.*, 2001):

- a. Geração per capita - relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região;
- b. Composição gravimétrica - diz respeito ao percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos sólidos analisada;



- c. Peso específico aparente - peso do resíduo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação;
- d. Teor de umidade - representa a quantidade de água presente no resíduo, medida em percentual do seu peso;
- e. Compressividade - é o grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de resíduo pode sofrer quando compactada;

Essas características permitem que sejam discriminados os métodos de tratamento e disposição final mais adequados. Aspectos químicos dos resíduos também podem ser considerados para essa finalidade. Os principais utilizados são:

- a. Poder calorífico - indica a capacidade potencial de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima;
- b. Potencial hidrogeniônico (pH) - indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos;
- c. Composição química - consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono (C), nitrogênio (N), potássio (K), cálcio (Ca), fósforo (P), resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras;
- d. Relação carbono/nitrogênio (C:N) - indica o grau de decomposição da matéria orgânica do lixo;

Quanto às características biológicas, são aquelas determinadas pela população microbiana e pelos agentes patogênicos presentes no lixo. Esse tipo de caracterização tem sido muito utilizado no desenvolvimento de inibidores de cheiro e de retardadores/aceleradores da decomposição da matéria orgânica.

6.1 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define a gestão integrada de resíduos sólidos em seu Artigo 3, Inciso XI, como:

“[...] conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar



as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.”

Ao considerar essas diversas dimensões, a política busca considerar vários pontos de vista necessários para que a gestão dos resíduos sólidos realmente obtenha sucesso, envolvendo todos os atores que participam de sua geração, reforçando a necessidade de que haja a participação e o controle social nessas atividades, além de considerar a premissa básica de se fazer essa gestão, que é a sustentabilidade ambiental e, por conseguinte, a redução dos impactos ambientais.

A gestão integrada dos resíduos sólidos traz enormes benefícios para a qualidade de vida das populações e, seguindo esse raciocínio a nova política busca enraizar os conceitos utilizados no gerenciamento dos resíduos nos hábitos da população e estabelecer mercados para o aproveitamento econômico do resíduo.

6.2 ATIVIDADES TÉCNICO-OPERACIONAIS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

As atividades essenciais na operação e manejo do gerenciamento de resíduos sólidos compreendem acondicionamento, coleta, transporte, transferência, limpeza de logradouros públicos, recuperação de recicláveis, tratamento e disposição final de resíduos sólidos (MONTEIRO *et al.*, 2001). Tais procedimentos são apresentados detalhadamente:

- ✓ *Acondicionamento* - compreende a separação e preparação para a coleta de forma sanitária e adequadamente compatível com a classificação e a quantidade de resíduos.
- ✓ *Coleta e transporte* - acondicionamento por parte de quem produz para encaminhá-lo, mediante uma forma de transporte adequado, a uma possível estação de transferência ou disposição final. Coletar também tem a função de não deixar o lixo acumular e se propagar.
- ✓ *Transferência de resíduos* - atividade utilizada quando o local do aterro ou disposição final localiza-se distante do centro urbano; as estações de transferências são criadas para que os caminhões façam a descarga e retornem à cidade; outros veículos levam o lixo da estação de transferência para o aterro.
- ✓ *Limpeza de logradouros públicos* - serviços que envolvem varrição de logradouros, coleta de resíduos de podas, limpeza dos sistemas de drenagens, praias, roçagem,



pintura de guias, etc. A limpeza é essencial para segurança, aspectos estéticos e sanitários das vias públicas.

- ✓ *Recuperação de recicláveis* - Dentre os processos que envolvem a recuperação de recicláveis, destaca-se: coleta seletiva porta a porta, pontos de entrega voluntária - PEV, cooperativas de catadores, etc. Esses processos geram interesse e desenvolvem a consciência ecológica na comunidade.
- ✓ *Tratamento de resíduos sólidos urbanos* - Abrangem procedimentos para diminuir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos, transformando-os em material inerte ou biologicamente estável, citando como exemplos a incineração dos resíduos sólidos e usinas de reciclagem e compostagem.
- ✓ *Disposição final de resíduos sólidos* - a forma de disposição final adequada mais utilizada atualmente é o encaminhamento aos aterros sanitários. Os aterros devem envolver unidades operacionais, unidades de apoio e critérios técnicos, econômicos e sociais.

6.3 LOCAIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

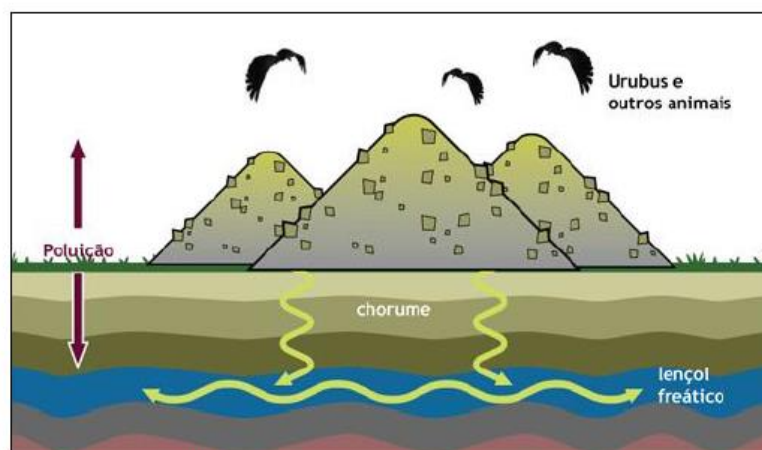
A disposição é a fase final do ciclo de vida dos resíduos sólidos, após ser submetido ou não aos processos de tratamento e recuperação, sendo acomodado em local próprio, de forma a gerar menor ou nenhum impacto ao meio ambiente e à saúde humana (GUERRA, 2012).

‘A delimitação de áreas para a disposição final dos resíduos sólidos é importante para o estabelecimento de tecnologias que visam minimizar esses impactos e os custos de investimentos (COSTA, 2001). De acordo com o Ibam (2001), a disposição final dos resíduos tem assumido uma magnitude alarmante, devido à disposição inadequada dos mesmos. Após a publicação de Lei Nº 12.305/2010, ficou estabelecido o prazo de 4 anos para a construção e adequação de aterros sanitários e extinção de aterros controlados e lixões. A seguir, são apresentadas as diferenças de concepção das quatro principais formas de disposição final adotadas atualmente (lixão, aterro controlado, aterro sanitário e aterro sanitário de pequeno porte - ASPP).



6.3.1 Lixão ou Vazadouro

Corresponde à técnica de disposição final inadequada, por meio do qual os resíduos são despejados em local desprovido de qualquer tratamento dos resíduos líquidos produzidos ou medidas de remediação, cujos resíduos, via de regra, são dispostos a céu aberto, sem qualquer tipo de controle mínimo ou atendimento às normas legais e técnicas (GUERRA, 2012) como mostra a figura a seguir.



Fonte: Lixo.com.br (2012).

Figura 2. Esquema de funcionamento de um lixão.

Os resíduos sólidos depositados em um lixão estão sujeitos à decomposição por atividades físicas, químicas e biológicas, o que resulta em geração de subprodutos sólidos, líquidos e gasosos (MOTA, 1974), sem nenhum tipo de tratamento, ficando em contato com os diversos compartimentos ambientais das áreas lindeiras. Ressalta-se que além desses fatores, muitas vezes, os lixões estão associados à presença de animais e de pessoas (catadores), expostos às diversas condições desfavoráveis à saúde (GONÇALVES, 2001).

6.3.2 Aterro Controlado

De acordo com a NBR 8.849/1985, corresponde à denominação estabelecida para técnica de disposição dos resíduos sólidos utilizando princípios de engenharia, visando o confinamento dos mesmos, cobrindo-os com uma camada de material inerte, na conclusão de cada jornada de trabalho.

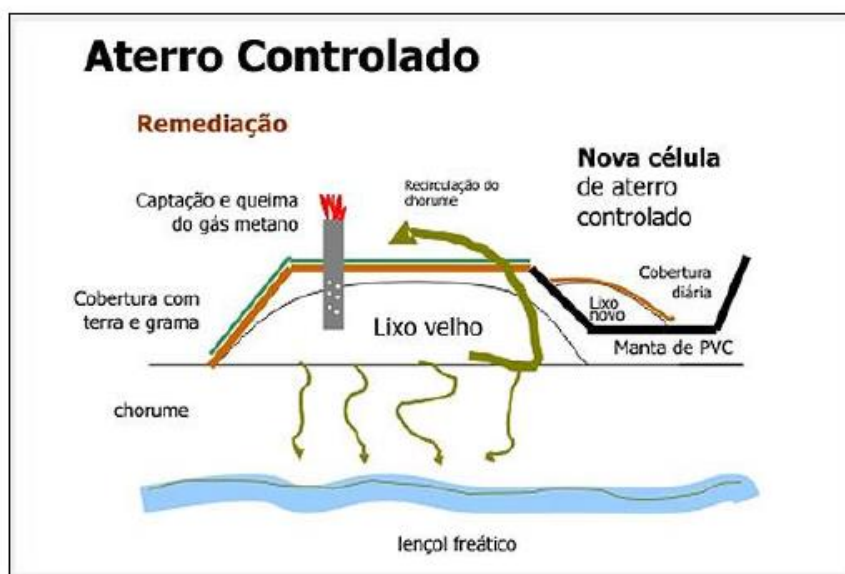
O aterro controlado foi criado em vias de amenizar os problemas oriundos dos lixões, podendo ser considerado como uma espécie de “lixão controlado”, uma vez



que os resíduos sólidos são depositados e acumulados sem receber nenhum tipo de tratamento anterior, mesmo sendo coberto com material inerte. Esta medida não impede que haja contaminação do solo e dos lençóis freáticos e nem a liberação dos gases resultantes da decomposição (ABREU & PALHARES, 2012).

Em alguns casos, os aterros controlados contam com sistemas de captação e queima de gases e recirculação de chorume para a antiga massa de resíduos. É feita ainda a cobertura desta massa de resíduos com solo e grama. Os novos resíduos são dispostos em local com impermeabilização de fundo e encobertos diariamente com material estéril. Estas medidas são tomadas como forma de remediar os impactos causados na área e evitar novos impactos.

Enfatiza-se que o aterro controlado apresenta menores condições impactantes, tornando-o mais preferível que o lixão, mas apresenta qualidade bastante inferior ao aterro sanitário; a figura abaixo exemplifica a técnica de aterro controlado.



Fonte: Constanti, G. (2011).

Figura 3. Esquema de funcionamento de um aterro controlado.

6.3.3 Aterro Sanitário

Conforme LANZA & CARVALHO (2006), o aterro sanitário é definido com a mais nova tecnologia para destinação final dos resíduos sólidos, consistindo em uma área especialmente preparada, com alto investimento em infraestrutura,

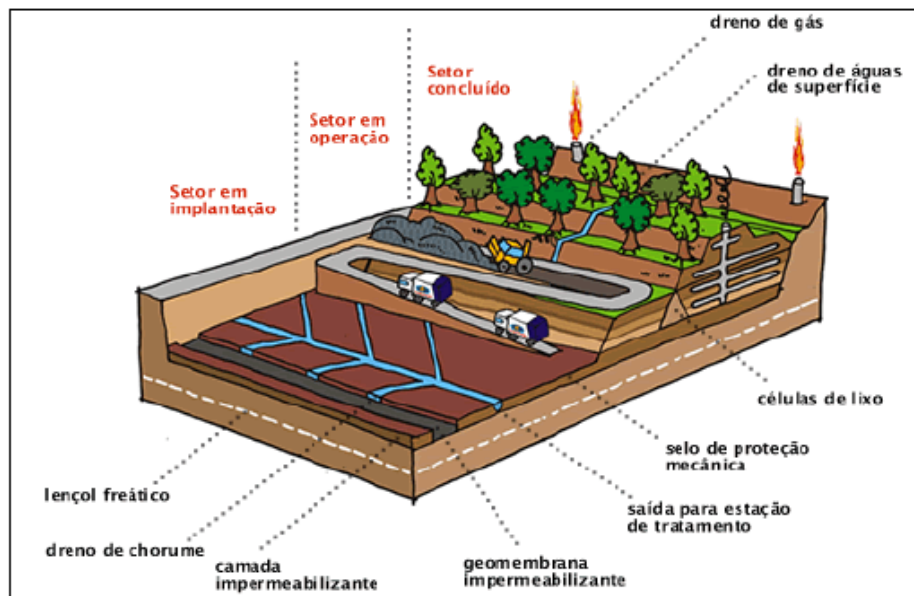


equipamentos e estruturas para coleta e tratamento do chorume e gases produzidos, todos projetados conforme normas específicas.

Segundo Monteiro e Zveibil (2001), o aterro sanitário é a opção correta sob vários aspectos (ambiental, sanitário, social e econômico) para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

No aterro sanitário, os resíduos sólidos são depositados sobre o terreno isolado (valas), sendo posteriormente recoberto por camadas de solo do próprio local, para que fique isolado do ambiente. O espaço destinado à disposição dos resíduos (célula do aterro) deve ser perfeitamente impermeabilizado, com sistema de captação e tratamento dos gases e chorume produzidos.

A figura abaixo ilustra claramente as estruturas existentes em um aterro sanitário. Ressalta-se que, para a construção dos mesmos, existem normas, leis e resoluções, que subsidiam a escolha da área mais adequada, a implantação dos sistemas de tratamento e a elaboração de projetos de aterros sanitários, como a NBR 8.419/1992.



Fonte: Ambiental (2012).

Figura 4. Esquema de funcionamento de um aterro sanitário.



6.3.4 Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP)

A Resolução CONAMA Nº 404/2008 define Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP) como aqueles com disposição diária de até 20 toneladas de resíduos sólidos urbanos. A mesma resolução estabelece que nestes locais pode ser depositados resíduos sólidos domiciliares, resíduos de serviços de limpeza urbana, resíduos de serviços de saúde, bem como resíduos sólidos provenientes de pequenos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços que não sejam perigosos e que tenham características similares aos dos resíduos gerados em domicílios. Não poderão ser dispostos nestes locais os resíduos perigosos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e perfuro cortantes, apresentem risco à saúde pública e ao meio ambiente, bem como os resíduos da construção civil, os provenientes de atividades agrossilvopastoris, dos serviços de transportes, de mineração e os de serviços de saúde classificados na RDC Anvisa Nº 306/2004 e Resolução Conama Nº 385/2005 com exigência de destinação especial.

Com a finalidade de complementar o que é estabelecido pela Resolução citada anteriormente, a NBR 15.849/2010, estabelece diretrizes para localização, elaboração do projeto, procedimentos de implantação, operação e encerramento de aterros sanitários de pequeno porte.

O ASPP confere uma alternativa para Municípios menores, com algumas simplificações técnicas para elaborar o projeto e construir o aterro. Esta alternativa visa atender às necessidades dos mesmos, para dispor de forma adequada os seus resíduos. Como possuem uma baixa geração diária, quando comparados com municípios maiores, e como não possuem, na maioria das vezes, recursos financeiros e técnicos para o seu gerenciamento, os ASPP surgem como uma saída financeiramente viável e ambientalmente adequada para estas localidades.

Esta simplificação técnica diz respeito à não exigência de sistemas de tratamento de chorume e gases, bem como de balança rodoviária para medição da massa de resíduos a ser depositada nestes locais. No entanto, cabem ainda as exigências de impermeabilização de base, recobrimento dos resíduos com material inerte, ao fim de cada jornada de trabalho, e controle da geração de chorume (SILVA JÚNIOR, 2009).



Mesmo que seja feita a triagem e segregação dos resíduos visando o seu reaproveitamento ou reciclagem, uma parte da massa de resíduos não poderá ser reaproveitada, sendo, portanto, indispensável a existência do aterro sanitário para a disposição dos rejeitos.

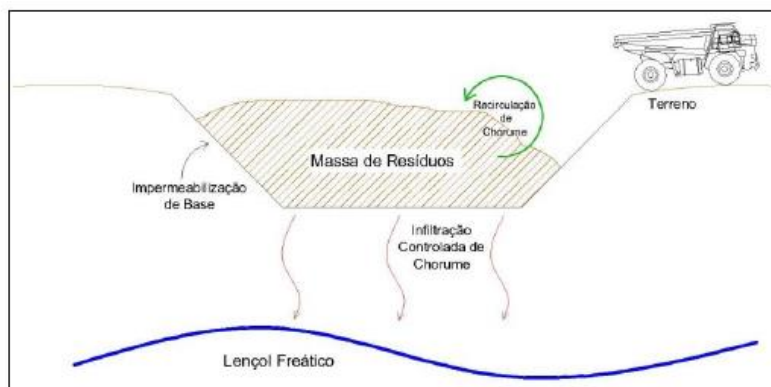


Figura 5. Esquema de funcionamento de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP).

6.4 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada em 2008 revelou que o país coletou 183.488 toneladas por dia de resíduos sólidos domiciliares. Comparativamente à pesquisa efetivada no ano 2000, houve um acréscimo de 58.207 toneladas coletadas ao dia em todo o país. Esse fato merece atenção por parte da administração pública, sendo fundamental adotar estratégias adequadas para o gerenciamento e a destinação final destes resíduos, lembrando que a disposição inadequada pode resultar em impactos sociais, ambientais e econômicos negativos, com prejuízos para a população e o meio ambiente (IBGE, 2011).

Foi observada também, nesta pesquisa, a predominância das entidades de administração direta do Poder Público como as responsáveis pela prestação dos serviços de gerenciamento dos resíduos. A Região Norte foi a que apresentou o maior percentual de prestadores de serviços de natureza pública (mais de 80%), enquanto na Região Sul está o maior percentual de prestadores de serviços de natureza privada (56,3%). Ficou constatado ainda, que a maior parte dos municípios brasileiros realiza a coleta de resíduos sólidos, mas apenas uma pequena parte consegue destina-los a locais apropriados para a disposição final.



Dos municípios que realizam a coleta, 50,8% ainda recorre a vazadouros a céu aberto (também conhecidos como lixões), como destino principal de seus resíduos. Observando esse fato por estrato populacional, percebe-se que esse cenário é bastante condizente com a realidade dos pequenos (população até 20 mil habitantes) e médios (população entre 20 e 100 mil habitantes) municípios do país. Constatou-se que 52% dos pequenos e 53% dos médios municípios brasileiros adotavam esse tipo de destinação final.

As Regiões Norte e Nordeste são as que registraram as maiores proporções de municípios que depositam inadequadamente seus resíduos sólidos, apresentando taxas de 85,5% e 89,3%, respectivamente. Outro dado importante é quanto à destinação de resíduos de serviços de saúde, que conforme a pesquisa, aproximadamente 61% das entidades coletoras destes resíduos no Brasil, informou que depositam tais resíduos em lixões ou em aterros, em conjunto com os demais resíduos. Apenas 24,1% das entidades coletoras do país destinavam esses resíduos em local específico.

No que se referem às embalagens vazias de agrotóxicos, os estados da região Centro-Sul, foram os que apresentaram o maior número de áreas com lavouras que controlam o manejo destas embalagens. Por outro lado, vários municípios declararam haver poluição por agrotóxicos nos três tipos de captação de água para o abastecimento urbano (superficial, poço raso e poço profundo), notadamente na captação superficial.

A reciclagem, alternativa para a redução da geração de resíduos sólidos, segundo a pesquisa, ainda é um processo incipiente no país e abrangem poucos materiais, principalmente aqueles que possuem valor econômico agregado, com destaque para as latas de alumínio. Para outros materiais, os índices de reciclagem apresentados ainda são bem mais baixos. Destaca-se ainda que, dentre os municípios que realizam a coleta seletiva, apenas 38% a fazem em todo o município. Além disso, a reciclagem ainda é, em sua maior parte, resultado da atividade de catadores e não um resultado do comprometimento da população e das autoridades. Segundo a pesquisa, 26,6% das entidades municipais responsáveis pelo manejo dos resíduos sólidos sabiam da existência de catadores nas unidades de disposição final de resíduos na média nacional. Notou-se ainda que os percentuais dos materiais



oscilam fortemente em decorrência das flutuações nos preços das matérias-primas industriais e do nível de emprego.

6.5 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO TOCANTINS

Segundo informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2010), o Estado do Tocantins apresenta, quando comparado com outros Estados, condições intermediárias de saneamento básico, com relação ao atendimento e às estruturas de coleta e tratamento de resíduos sólidos, abastecimento de água e rede coletora de esgoto. Além disso, os serviços de saneamento no Tocantins também precisam ser mais abrangentes e melhor distribuídos.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) disponibiliza dados referentes aos procedimentos de gerenciamento de resíduos sólidos de alguns municípios tocantinenses. No ano de 2010 foram coletados uma média de 753,43 toneladas de resíduos sólidos, para os 30 municípios que forneceram tais informações. Segundo o IBGE (2011), os resíduos sólidos domiciliares são coletados todos os dias na maioria dos municípios e três vezes por semana, em uma pequena fração, como é o caso da Capital Palmas. Ressalta-se que ainda existem cidades que não possuem coleta residencial de resíduos sólidos.

Quanto às áreas de disposição final dos resíduos sólidos, a maioria dos municípios possui lixão, o que demonstra a necessidade de adequação dos mesmos, observando os prazos previstos pelas legislações citadas anteriormente. Nos últimos anos, estão sendo firmados Consórcios Intermunicipais com o intuito de se facilitar as atividades de gerenciamento dos resíduos sólidos e diminuir os custos, principalmente no que se refere à instalação e operação de sistemas de disposição final. Visam também, a aquisição de recursos para a compra de equipamentos e máquinas, além da manutenção de profissionais habilitados para atuar no manejo e gerenciamento dos resíduos sólidos.

A Agência Tocantinense de Saneamento tem oferecido apoio técnico aos municípios tocantinenses para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de



Resíduos Sólidos, que fornecerá informações relevantes, incluindo diretrizes para a criação de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Está prevista ainda a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), com abrangência em todo território tocantinense, conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Lei Nº 12.305/2010 determina para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos um horizonte de atuação de 20 anos, e sua elaboração se tornou uma condição necessária para que os Estados tenham acesso aos recursos da União para a gestão dos resíduos.

De acordo com o MMA (2011), o PERS é parte de um processo, que visa uma mudança gradativa nos hábitos e ações da sociedade brasileira no que se refere à geração, descarte e disposição final dos resíduos sólidos. Assim como o PIGIRS, o PERS vai além da elaboração de um documento. Serão necessários procedimentos de acompanhamento e revisão (a cada quatro anos) considerando diversos critérios e alternativas tecnológicas que possam surgir. Ressalta-se que a participação social é instrumento de avaliação da eficácia da gestão e melhoria contínua.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos constitui um instrumento que permite ao Estado elaborar, realizar e propor ações capazes de transformar a situação atual dos resíduos sólidos, visando ampliar a eficácia e efetividade na gestão dos mesmos.

7 CONTEXTUALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO

O longo período de discussão até a promulgação, em 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, marcou um importante avanço no estabelecimento de instrumentos regulatórios para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Esses novos instrumentos abrem a possibilidade para que sejam estabelecidos mercados para os resíduos, bem como traz segurança para que sejam feitos, pela iniciativa privada e pelo poder público, investimentos de curto, médio e longo prazo nessa área.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos soma-se a outras Leis, tais como a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), a Lei Federal de Saneamento Básico, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a Política Nacional de Mudanças



Climáticas (PNMC), a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a Lei de Crimes Ambientais, o Estatuto das Cidades e outras que tratam de forma específica que prevê a Constituição Federal e em especial o seu Capítulo VI, que aborda sobre o meio ambiente.

A PNRS concebe uma abrangente e multiforme articulação e cooperação entre o poder público das diferentes esferas, o setor econômico empresarial e os demais segmentos da sociedade civil, em especial, os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e o sistema de logística reversa com vistas à gestão e ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos (YOSHIDA, 2012).

Percebe-se que, na elaboração de Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, é necessário observar diversas questões, que abrangem aspectos ambientais, socioeconômicos e culturais. No que tange à legislação ambiental, o arcabouço jurídico brasileiro se apresenta bastante evoluído quando comparado ao de outras nações, e continua em progresso à medida que novos marcos regulatórios é estabelecido para áreas cada vez mais específicas. O grande desafio parece ser, a partir de agora, transpor as proposições das leis para o cotidiano dos municípios brasileiros.

A seguir será apresentado os principais marcos legais desenvolvidos no Brasil e no Estado do Tocantins nos últimos anos, envolvendo o ordenamento e o uso do solo, a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais e a gestão dos resíduos sólidos.

Em tópico específico é apresentada a legislação municipal vigente do município de Pedro Afonso, destacando-se aspectos da organização institucional e dos instrumentos legais relacionados ao meio ambiente e resíduos sólidos. São apresentadas ainda algumas normas que, por muito tempo, serviram ou ainda servem como fundamentação no desenvolvimento de trabalhos técnicos envolvendo o meio ambiente e os resíduos sólidos.



7.1 LEGISLAÇÃO, RESOLUÇÕES E NORMAS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

No ano 2000, a ONU - Organização das Nações Unidas estabeleceu, a partir da análise dos maiores problemas mundiais, os “Oito Objetivos do Milênio” (ODM), também conhecidos no Brasil como “Oito Jeitos de Mudar o Mundo”, que deverão ser alcançados até o ano de 2015 por todos os países.

Esses objetivos foram criados a partir de um compromisso firmado entre 189 nações, em setembro do referido ano, para combater a extrema miséria e outros problemas que afetam a população mundial. São eles: redução da pobreza; universalização do ensino básico; igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; redução da mortalidade infantil; melhoria da saúde materna; combate ao HIV/AIDS, à malária e outras doenças; consecução da sustentabilidade ambiental e o estabelecimento de uma parceria mundial para o desenvolvimento (PNUD, 2012).

Destaca-se que há um objetivo voltado especificamente para o meio ambiente, que é a garantia da sustentabilidade ambiental (ODM 7). Para que o Brasil alcance esse objetivo, foram definidos alguns pontos que devem ser cumpridos, já que ele é visto por alguns especialistas como um dos objetivos mais complexos para o país (PNUD, 2012). Reduzir o índice de desmatamento e o consumo de gases que provocam o buraco na camada de ozônio, promover o uso cada vez maior de fontes renováveis de energia, universalizar o acesso à água potável, melhorar as condições de moradia e saneamento básico (que dependem de investimentos a serem realizados e das prioridades estabelecidas pelo país) são algumas das maneiras encontradas para que o Brasil atinja o ODM 7.

Desde o estabelecimento desses objetivos, e como resultado do processo histórico de evolução da legislação federal, o país tem posto em vigor diversas leis que vão de encontro ao ideal de se promover a qualidade de vida das populações através de ações que promovam um ambiente equilibrado.

A partir de agosto de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, através da Lei Federal Nº 12.305, impôs aos serviços públicos e privados novas formas para lidar com os processos de geração, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos gerados na sociedade. Além de alterar a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (conhecida como Lei de Crimes Ambientais), a nova lei abrange conceitos



como: responsabilidade compartilhada, logística reversa, e modelos de obrigações que reúnem toda a cadeia produtiva.

É importante notar que antes da promulgação da PNRS, não havia legislação específica para resíduos sólidos, sendo eles abordados sempre dentro de outras leis ambientais e dispositivos legais. Um exemplo disso é a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei Federal Nº 11.445), promulgada em 2007, que aborda o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável, coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, além da limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos (GERES, 2012).

Todos os estados brasileiros também devem contribuir para o cumprimento do ODM 7 e, para isso, devem estabelecer suas próprias leis e regulamentos ambientais. No Estado do Tocantins, a regulamentação voltada aos aspectos de manejo e gerenciamento de resíduos sólidos ainda é escassa. Porém, é possível encontrar algumas resoluções sobre meio ambiente. Como exemplo, é possível citar a Resolução do Coema/TO Nº 07 de 2005 e Coema/TO Nº 08 de 2005, que abrangem a diversidade de empreendimentos ou atividades que, segundo as políticas de gestão ambiental, florestal e de recursos hídricos, estão sujeitas a ações de controle da exploração ou do uso que fazem dos recursos naturais.

7.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL

No Brasil, até meados dos anos 90, não existiam leis que abordassem os bens ambientais separadamente.

A principal delas foi a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Nº 6.938/1981), que tem como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental do país através do Sisnama (Sistema Nacional de Meio Ambiente). Para que seus objetivos sejam alcançados, instituiu alguns instrumentos, entre eles o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, zoneamento ambiental, avaliação de impactos ambientais (AIA), licenciamento e fiscalização ambiental. Essa lei aborda, de forma bastante abrangente, o conceito de poluidor-pagador, que considera a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental (MACHADO *et al.*, 2012).



Antes da promulgação da Lei Nº 12.305, várias políticas ambientais foram instituídas, como a Política Nacional de Recursos Hídricos, a Política Nacional de Educação Ambiental, a Política Nacional de Mudanças Climáticas, além da Lei Federal de Saneamento Básico. Apesar de nenhuma delas tratar especificamente da questão de resíduos sólidos, todas apresentam certa relação com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, visto que tratam de problemas referentes à poluição e prezam pela melhoria da qualidade de vida. Sendo assim, a PNRS e as leis ambientais supracitadas formam uma elaborada malha de instrumentos legais que visam a proteção do meio ambiente.

No dia 8 de janeiro de 1997, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos, pela Lei Nº 9.433. Essa política visa assegurar, para a atual e as futuras gerações, a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, além de outras metas estabelecidas. Percebe-se, então, que a proteção dos corpos hídricos é um objetivo comum entre ela e a PNRS.

No ano de 1998, foi promulgada a Lei Nº 9.605, que dispõe “sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências” (BRASIL, 1998). Também conhecida como Lei de Crimes Ambientais ou Lei da Natureza, ela passou a ser um mecanismo para punição dos infratores do meio ambiente.

Essa lei promoveu uma reordenação da legislação brasileira, visto que passou a apontar que a responsabilidade da pessoa jurídica não exclui a responsabilidade da pessoa física. Ela classifica, ainda, seis diferentes tipos de crimes ambientais: crime contra a fauna, crime contra a flora, poluição e outros crimes ambientais, crimes contra o ordenamento urbano e patrimônio cultural, crimes contra a administração ambiental e infrações administrativas.

Com a promulgação da Lei Nº 12.305/2010, a Lei de Crimes Ambientais foi alterada, e passou a punir quem abandonar produtos ou substâncias tóxicas, perigosas ou nocivas à saúde humana ou ao meio ambiente ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança; e quem manipular, acondicionar, armazenar, transportar, reutilizar, reciclar ou der destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.



No ano seguinte, a Lei Nº 9.795, de 27 de Abril de 1999, dispôs sobre a educação ambiental, instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA e deu outras providências.

Essa lei define educação ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999).

Entre os objetivos da PNEA está a implementação em nível nacional das diretrizes da educação ambiental, a articulação da coordenação e da supervisão de projetos relacionada à educação ambiental, bem como a participação nas negociações referentes ao financiamento desses projetos.

Ao se propor mudanças nos hábitos de qualquer comunidade deve-se também realizar um planejamento em longo prazo para se investir em conscientização e educação da população para a incorporação real destes novos hábitos no seu cotidiano. Propor mudanças ousadas, como as da PNRS, exige, da mesma forma, que se faça um elaborado planejamento junto às populações para executar ações de educação ambiental. Dentro do PMGIRS, a educação ambiental deve ser uma ação contínua, buscando conciliar o costume local aos princípios da PNRS, observando os melhores mecanismos a serem adotados para atingir os objetivo da educação ambiental.

No ano de 2001, foi promulgada a Lei Nº 10.257/2001, também conhecida como Estatuto das Cidades, que “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental” (BRASIL, 2010). Essa lei visa à formação de cidades sustentáveis, através do saneamento ambiental e da infraestrutura urbana, por exemplo. O Estatuto da Cidade trouxe, portanto, a necessidade de se estabelecer normas para ordenar o crescimento das cidades brasileiras, impondo aos municípios com mais de 20 mil habitantes a construção de um plano diretor, e que isto seja feito de forma participativa, com amplo debate. Este mesmo viés da ampla participação social é seguido na PNRS e estas



leis mantêm estreita relação na busca por cidades mais harmônicas, ordenadas e sempre com melhor qualidade de vida.

Já em janeiro de 2007, promulgou-se a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007), que aborda de maneira geral o conjunto de serviços de abastecimento público de água potável, coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, além da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos. Tem como princípios a universalização e a integralização dos serviços prestados, além da interação entre saúde, recurso hídrico, meio ambiente e desenvolvimento urbano (BRASIL, 2012c).

A lei propõe ainda que sejam elaborados os Planos de Saneamento Básico, que devem abranger, no mínimo:

“I. diagnóstico da situação e seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II. construídos a partir da realidade local;

III. objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas

soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

IV. programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

V. ações para emergências e contingências;

VI. mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.”

Os Planos Municipais e Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos podem ser parte integrante dos Planos Municipais de Saneamento Básico, desde que seja mantido o conteúdo mínimo estabelecido em seu Artigo 19, como o



diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, abrangendo também metas e proposições, além dos demais serviços de saneamento básico.

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei Nº 12.187, de 29 de Dezembro de 2009) estabelece metas voluntárias de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) entre 36,1% e 38,9% até 2020, oficializando o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima (MMA, 2012a). Dessa forma, essa Política busca a redução da poluição atmosférica.

O Decreto Nº 7.404, do dia 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei Nº 12.305/10, estabelece as normas de execução da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, de acordo com seus princípios, objetivos e instrumentos abordando, por exemplo, qual o conteúdo mínimo que deverá ser apresentado nos PIGIRS, entre outros aspectos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos tem onze princípios (apresentados e detalhados no tópico 6.2) estabelecidos em seu Capítulo II, Art. 6, sendo eles:

- ✓ *a prevenção e a precaução.*
- ✓ *o poluidor-pagador e o protetor-recebedor.*
- ✓ *a visão sistêmica na gestão de resíduos sólidos.*
- ✓ *o desenvolvimento sustentável.*
- ✓ *a ecoeficiência.*
- ✓ *a cooperação entre diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade.*
- ✓ *a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.*
- ✓ *o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.*
- ✓ *o respeito às diversidades locais e regionais.*
- ✓ *o direito da sociedade à informação e ao controle social.*
- ✓ *e a razoabilidade e a proporcionalidade.*

Já quanto aos objetivos, a PNRS relaciona ao todo quinze, em que se destaca a ordem de prioridade para gestão dos resíduos, que passa a ser obrigatória: “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2012c).



É importante ressaltar os novos conceitos de resíduo e rejeito, uma vez que a lei apresenta e estabelece uma diferença bastante clara sobre eles. Segundo ela, os resíduos deverão ser reaproveitados e reciclados, enquanto apenas os rejeitos deverão seguir para a disposição final (BRASIL, 2012c).

Estabelece ainda, alguns instrumentos a serem utilizados. Entre eles estão a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, a educação ambiental e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir).

Quanto à coleta seletiva, essa deverá iniciar com a separação prévia de resíduos sólidos, considerando sua composição material. Esse instrumento é essencial para que se atinja a meta de promover a disposição final adequada de diferentes tipos de rejeitos e reduzir a sua quantidade e, conseqüentemente, seu volume.

A PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que deve ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, além dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Ela tem como um de seus principais objetivos a promoção de estímulo ao desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis. Dessa forma, apesar de necessitar de investimento, torna-se viável pelo fato de promover o aproveitamento desses resíduos na forma de insumos, contribuindo com a redução do consumo de matérias-primas. Em alguns casos, mesmo que não seja possível inserir esses resíduos na própria cadeia produtiva, eles poderão ser inseridos em outras.

Outro instrumento importante é a logística reversa, que consiste no retorno do produto após o uso pelo consumidor. Essa estratégia é aplicada para resíduos e embalagens de agrotóxicos, bem como outros produtos que contenham resíduos perigosos (conforme Lei Nº 7.802/1989), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes e de vapor de sódio (Na), mercúrio (Hg) e de luz mista, e produtos eletrônicos e seus componentes. Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes ficam obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o



uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Sendo assim, percebe-se que o consumidor tem papel muito importante nesse processo, visto que é de sua responsabilidade promover o descarte correto desses tipos de resíduos, não promovendo seu descarte em lixeiras comuns, por exemplo.

É importante destacar que os Estados, Distrito Federal e Municípios terão incumbências a cumprir, conforme traz os Artigos 11 e 12 da PNRS. Ressalta-se, ainda, que a atuação do Estado deverá apoiar e priorizar as iniciativas de municípios participantes de soluções consorciadas ou compartilhadas entre dois ou mais municípios. Essa atitude deve ocorrer uma vez que a PNRS incentiva a adoção de consórcios públicos, constituídos pela Lei Nº 11.107/2005, que possibilitam a prestação regionalizada dos serviços públicos instituídos pela Lei Federal de Saneamento Básico.

Segundo a Lei Nº 12.305, haverá ordem de prioridade no acesso aos recursos da União e aos incentivos e financiamentos destinados a serviços e empreendimentos que envolvam gestão de resíduos sólidos ou à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Essa prioridade se dará da seguinte forma:

- “aos Estados que constituírem microrregiões, para facilitar e integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos;
- ao Distrito Federal e aos municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos estaduais;
- aos Consórcios Públicos, constituídos na forma da Lei Nº 11.107/2005, para a realização de objetivos de interesse comum;
- aos municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou associações de catadores formadas por pessoas físicas de baixa renda” (BRASIL, 2012c).

Por meio do Decreto Nº 7.404, foi definido que os sistemas de coleta seletiva e de logística reversa deverão priorizar a participação de catadores de resíduos



recicláveis, bem como definir meios (sejam programas ou ações) para sua inclusão nos processos. É importante ressaltar que será dispensada a licitação para a contratação de cooperativas ou associações de catadores, importante alteração feita à Lei Nº 8.666/1993 dada pela Lei Nº 11.445/2007, de modo a facilitar a inclusão dessas pessoas na gestão dos resíduos.

A PNRS estabelece a necessidade de elaboração de planos de resíduos sólidos em diferentes âmbitos. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos é o mais amplo deles e será elaborado pela União, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente. Esse plano terá vigência por prazo indeterminado e horizonte de vinte anos, devendo ser atualizado a cada quatro anos. Ele deve servir de orientação para todos os demais planos elaborados para os níveis hierárquicos inferiores.

Aos Estados cabe a elaboração de seus Planos Estaduais de Resíduos Sólidos, fato que condiciona o pagamento a eles de recursos da União ou autarquias por ela controladas, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou apenas para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidade federais de crédito (BRASIL, 2012c).

O terceiro tipo de plano é o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS). Esse tipo de plano é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso aos recursos da União ou autarquias por ela controladas.

O conteúdo mínimo desse plano estabelecido pela PNRS contempla:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas



com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores, sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445/2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;



XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;



XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal” (BRASIL, 2012c).

É importante observar que para municípios com menos de 20.000 habitantes, a lei permite que o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tenha conteúdo simplificado, conforme disposto no Decreto Nº 7.404, o qual exclui os itens VI, IX, XII, XVI e XII, citados acima, e altera os itens XIV, XVIII e XIX, respectivamente, para:

“[...] metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos [...]

[...] identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras; e periodicidade de sua revisão.”

Os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos contam, desde 2005, com a Lei de Consórcios Públicos (Lei Nº 11.107/2005) que permite estabilizar relações de cooperação federativa para a prestação desses serviços. Diretrizes e metas sobre resíduos sólidos também estão presentes no Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) recentemente concluído (GERES, 2012).

Existem, ainda, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos aos quais estão sujeitos os geradores de resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico, dos serviços de saúde, de mineração e de indústrias. Além disso, serão obrigatórios também para estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço que gerem resíduos perigosos ou aqueles que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, para as empresas de construção civil, para os responsáveis pelos terminais ou outras instalações dos serviços de transporte e para os responsáveis por atividades agrossilvopastoris (se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) ou do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA).



A Política Nacional de Meio Ambiente aborda, ainda, a questão de resíduos perigosos. Segundo ela, aqueles que geram ou operam esse tipo de resíduo serão obrigados a comprovar sua capacidade técnica e econômica, além de possuir condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos. Para que essa comprovação ocorra, será obrigatório o cadastro de pessoas jurídicas no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama. Esse cadastro é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais do SINIR.

É importante lembrar que, diante do exposto, de acordo com a PNRS, são proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

“[...] I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.”

A queima de resíduos a céu aberto só será permitida caso seja decretada uma emergência sanitária, com a necessidade de autorização e acompanhamento pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e, quando couber, do SUASA.

Proíbe-se, ainda, a realização das seguintes atividades nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos:

“[...] I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;

II - catação, observado o disposto no art. 17;

III - criação de animais domésticos;



IV - *fixação de habitações temporárias ou permanentes;*

V - *outras atividades vedadas pelo poder público.*”

No dia 23 de Novembro de 2011, foi lançado o Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentável (PPCS), que é o documento que será utilizado como base para as ações do governo, do setor produtivo e da sociedade e que direcionam o país para um modelo mais sustentável de produção e consumo (MMA, 2012b). Ele constitui uma importante iniciativa do poder público na busca pelo cumprimento dos objetivos e metas contidos na PNRS e em outras leis do país. Representa também uma ferramenta importante a ser utilizada nos próximos anos.

Atualmente, existe um Projeto de Lei (PL Nº 3.899/2012) em tramitação na Câmara dos Deputados, ao qual institui a Política Nacional de Estímulo à Produção e ao Consumo Sustentáveis (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2012). Essa iniciativa corrobora a tentativa do Governo Federal de seguir avançando no cumprimento de seus acordos internacionais e na melhoria dos sistemas de produção e consumo no Brasil.

Apesar da grande evolução nas leis ambientais brasileiras, ainda existem lacunas em algumas áreas, como para resíduos eletroeletrônicos. Em alguns casos, essas lacunas são preenchidas por Resoluções do CONAMA, o que não dispensa a necessidade de formulação de leis específicas.

7.3 RESOLUÇÕES DO CONAMA

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) foi instituído pela Lei Nº 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente), regulamentada pelo Decreto Nº 99.274/90. Ele é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente (MMA, 2012c).

As resoluções do CONAMA referentes à área de resíduos sólidos vêm sendo deliberadas desde 1991 e algumas delas já passaram por processo de alteração ou revogação. O quadro abaixo apresenta essas resoluções, bem como suas disposições.



Quadro 1. Resoluções do CONAMA referentes a resíduos sólidos.

ANO	RESOLUÇÃO	DISPOSIÇÃO	OBSERVAÇÃO
1991	Resolução CONAMA Nº 006/1991	Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.	-
1993	Resolução CONAMA Nº 005/1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.	Alterada pela Resolução CONAMA Nº 358/2005
2001	Resolução CONAMA Nº 275/2001	Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.	-
2002	Resolução CONAMA Nº 308/1993	Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.	Revogada pela Resolução CONAMA Nº 404/2008.
2002	Resolução CONAMA Nº 313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.	-
2005	Resolução CONAMA Nº 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.	-
2008	Resolução CONAMA Nº 401/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo (Pb), cádmio (Cd) e mercúrio (Hg), para pilhas e baterias comercializadas no território nacional, bem como critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado.	-
2008	Resolução CONAMA Nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.	-
2009	Resolução CONAMA Nº 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e a sua destinação ambientalmente adequada.	-
2010	Resolução CONAMA Nº 422/2010	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de educação ambiental, conforme a Lei Federal Nº 9.795/1999 e dá outras providências.	-

Fonte: MMA, 2012a.

7.4 NORMAS REGULAMENTADORAS DA ABNT

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT é o órgão responsável pela normatização técnica no país. Ela foi fundada em 1940 e é a representante brasileira oficial da ISO (*International Organization for Standardization*) e de outras entidades internacionais, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro (ABNT, 2012).

Apesar de não terem força de lei, as normas são muito utilizadas, já que fornecem as ações e parâmetros que devem ser observados em diferentes situações, onde em muitos casos ainda não há legislação específica.



A ABNT fornece diversas normas quanto aos resíduos sólidos, conforme exemplifica o quadro abaixo.

Quadro 2 – Exemplos de Normas da ABNT sobre resíduos sólidos

ANO	NORMA	RESUMO	OBSERVAÇÃO
1990	NBR 11.175	Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho – Procedimento	
1992	NBR 8.419	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos	Versão corrigida: 1996 Errata 1: 1996
1992	NBR 12.235	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos- Procedimento	-
1993	NBR 12.980	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia	-
1995	NBR 13.463	Coleta de resíduos sólidos	-
1996	NBR 8.843	Aeroportos - Gerenciamento de resíduos sólidos.	-
1996	NBR 13.591	Compostagem - Terminologia.	-
2003	NBR 14.599	Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral.	-
2004	NBR 10.005	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.	-
2004	NBR 10.004	Resíduos Sólidos - Classificação.	-
2004	NBR 10.006	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.	-
2004	NBR 10.007	Amostragem de resíduos sólidos.	-
2004	NBR 15.113	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.	-
2004	NBR 15.114	Resíduos sólidos da Construção Civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.	-
2010	NBR 13.332	Implementos rodoviários - coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes - terminologia.	-
2010	NBR 15.849	Resíduos sólidos urbanos - aterros sanitários de pequeno porte - diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.	-

Fonte: ABNT, 2012.

Dentre as normas para os resíduos sólidos, a norma NBR 10.004 é uma das mais utilizadas. O seu objetivo é: “classificar os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados” (ABNT, 2004). Antes da promulgação da Lei Nº 12.305, os resíduos sólidos eram classificados segundo essa norma. Porém, com a entrada em vigor da nova política, novos critérios de classificação foram estabelecidos, não excluindo, no entanto, a possibilidade de utilização da NBR 10.004. O que deve ficar claro, entretanto, é que a norma deve servir apenas como



fonte de auxílio complementar aos dispositivos da lei. Ressalta-se aqui também a importância histórica desta norma, que por anos serviu de base para trabalhos nessa área.

7.5 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

O Estado do Tocantins possui, atualmente, algumas regulamentações consolidadas sobre desenvolvimento e sustentabilidade, com ações estratégicas em diversas áreas, envolvendo recursos hídricos, agricultura, bioenergia, ações sociais e várias outras.

No início da década de 90, através do Decreto Estadual Nº 1.011/1990, ficou instituído o Programa de Educação Ambiental no Estado do Tocantins, destinado a fomentar no cidadão tocantinense, a consciência ambiental, objetivando a prática de desenvolvimento sócio econômico do Estado do Tocantins, associado a uma gestão adequada ao seu meio ambiente.

No ano de 1991, foi instituída a Lei Estadual Nº 261, regulamentada pelo Decreto Nº 10.459 de 1994, que dispõe sobre a Política Ambiental do Estado do Tocantins, sua elaboração, implementação e acompanhamento, instituindo princípios, fixando objetivos e normas básicas para a proteção do meio ambiente e melhorias da qualidade de vida da população.

Em 1999, através do Decreto Estadual Nº 837, foi instituído o Programa Estadual de Coleta Seletiva de Lixo (LIXOBOM), vinculado ao Naturatins, com a finalidade de desenvolver projetos, ações e estratégias destinados a atenuar os impactos ambientais decorrentes da deposição indiscriminada dos resíduos sólidos. Visando estimular o Programa Estadual de Coleta Seletiva, foi criada a Lei Estadual Nº 1.095, alterada pela Lei Estadual Nº 1.747 de 2006, que concede benefícios fiscais relacionados a isenção de Impostos sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) aos contribuintes cadastrados no Programa de Coleta Seletiva que realizem operações internas de saída de:

"I - papel usado, aparas de papel, papelão, sucatas de metais ferrosos ou não ferrosos, plásticos, resíduos de plásticos, vidros, cacos de vidros e aparas de vidros,



outros resíduos, sólidos e efluentes, e lixo, destinados à indústria para reciclagem ou outro fim correlato;

II - produtos resultantes da industrialização, acondicionamento, seleção, limpeza, trituração, moagem, desferrização, prensagem e compostagem dos materiais referidos no inciso anterior. (NR)."

Existe também, o ICMS Ecológico, que no Estado do Tocantins busca fornecer subsídios para que haja a conservação dos recursos hídricos e das áreas de proteção especial; visa, também, premiar os municípios que possuam uma Política Municipal de Meio Ambiente adequada e abrangente, com atividades de controle de queimadas e combate a incêndios, conservação do solo, que atue de forma direta e indireta na distribuição de água potável, no tratamento do esgoto e na coleta e destinação final dos resíduos sólidos, trazendo diretrizes importantes para implantação deste mecanismo (NATURATINS, 2012).

Foi instituído no Estado do Tocantins pela Lei Nº 1.323/2002 e regulamentado pelo Decreto Nº 1.666/2002. Nestes instrumentos legais, fica estabelecido que 13% do percentual da arrecadação do ICMS destinado aos municípios devem ser pagos de acordo com critérios ambientais (tais como estruturação e implementação da Política Municipal de Meio Ambiente, controle de queimada e combate a incêndios, promoção de ações de conservação e manejo do solo, entre outros).

No ano de 2003 foi criada a Lei Estadual Nº 1.374 instituindo a Política Estadual de Educação Ambiental tendo como instrumentos o Programa Estadual de Educação Ambiental e o Sistema Estadual de Informações de Educação Ambiental. Vem sendo desenvolvida através de cursos de capacitação, elaboração de materiais educativos, promoção de campanhas educativas, orientação e apoio na criação de conselhos, comitês, comissões e planos municipais de Educação Ambiental, entre outras atividades (NATURATINS, 2011).

Mais recentemente foi criada a Lei Nº 1.917/2008 que dispõe sobre a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins, que dentre os objetivos básicos estão na criação de instrumentos financeiros e fiscais para a redução das emissões líquidas de gases de efeito estufa e a promoção de ações para ampliar a educação ambiental.



O Estado do Tocantins conta, além das legislações já citadas, com resoluções específicas sobre o meio ambiente, como é o caso da Resolução Coema Nº 07 de 2005, por exemplo, que dispõe sobre o Sistema Integrado de Controle Ambiental do Estado do Tocantins; e da Resolução Coema Nº 08 de 2005, que altera os Anexos I e III da Resolução Nº 07 (NATURATINS, 2011).

7.5.1 Política Estadual do Meio Ambiente

No dia 20 de fevereiro de 1991, foi promulgada a Lei Nº 261, que dispõe sobre a política ambiental do Estado do Tocantins e dá outras providências. Essa lei tem como objetivo:

I - o estímulo cultural à adoção de hábitos, costumes, posturas e práticas sociais e econômicas não prejudiciais ao meio ambiente;

II - a adequação das atividades socioeconômicas rurais e urbanas à imposições do equilíbrio ambiental e dos ecossistemas naturais onde se inserem;

III - a preservação e conservação dos recursos naturais renováveis, seu manejo equilibrado e a utilização econômica, racional e criteriosa dos não renováveis;

IV - o comprometimento técnico e funcional de produtos alimentícios, medicinais, de bens materiais e insumos em geral, bem como espaços edificados com as preocupações ecológicas-ambientais e de saúde;

V - a utilização adequada do espaço territorial e dos recursos hídricos destinados para fins urbanos e rurais, mediante uma criteriosa definição de uso e ocupação, normas de projetos, implantação e técnicas ecológicas de manejo, conservação e preservação, bem como de tratamento e disposição final de resíduos e efluentes de qualquer natureza;

VI - a garantia de crescentes níveis de saúde ambiental e priorizada de processos e outros insumos agrícolas e/ou industriais potencialmente perigosos por



outros baseados em tecnologia e modelos de gestão e manejo mais compatíveis com a saúde ambiental”.

7.5.2 Política Estadual de Recursos Hídricos

O Governo do Estado elaborou o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), previsto na Lei Nº 1.307 de 2002, que tem como objetivo principal traçar diretrizes para a gestão dos recursos hídricos no Estado, visando assegurar as disponibilidades hídricas em quantidade e qualidade para seu uso racional e sustentável. Outras diretrizes importantes previstas são: os planos de bacia hidrográfica; a cobrança de taxa pelo uso dos recursos hídricos; a compensação aos municípios, entre outros (SEMADES, 2012).

Quanto à cobrança de taxa pelo uso dos recursos hídricos, os valores arrecadados serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que forem gerados, no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Estadual de Recursos Hídricos e serviços e obras de saneamento de interesse comum.

Sobre o uso das águas subterrâneas, as Áreas de Proteção Máxima - APM são caracterizadas pela necessidade de disciplina das extrações, controle máximo das fontes poluidoras, sendo proibido o parcelamento do solo para fins de adensamento populacional sem o adequado sistema de tratamento de efluentes ou de disposição de resíduos sólidos.

A adequada gestão dos resíduos sólidos tem íntima relação com esta lei, pois o potencial poluidor da disposição inadequada de resíduos caracteriza uma grande preocupação para a proteção dos mananciais superficiais e subterrâneos.

7.5.3 Política Estadual de Educação Ambiental

No que concerne à educação ambiental, ela está voltada, segundo o Artigo 12 da Lei Nº 1.374 de 2003, à sensibilização da coletividade sobre questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente. Ainda, de acordo com a mesma lei, Artigo 13, incube ao poder público estadual e municipal incentivar a conscientização:



- a. da sociedade para a importância da criação, gestão e manejo de unidades de conservação em seu entorno;
- b. de agricultores e populações tradicionais que utilizam o extrativismo e práticas agroecológicas como meio de subsistência;
- c. das populações tradicionais residentes nas unidades de conservação ou no seu entorno;

O Artigo 13 ainda traz a incumbência ao poder público de incentivar políticas econômicas, sociais e culturais, de ciência e tecnologia, de comunicação, de transporte, de saneamento e de saúde nos projetos financiados com recursos públicos e privados e nos ditames da Agenda 21. Outras atividades também estão inseridas, como de conservação da biodiversidade, de zoneamento ambiental, de licenciamento e de gerenciamento de resíduos sólidos.

7.5.4 Política Estadual de Desenvolvimento Sustentável

A Lei Nº 1.917 de 2008, que Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins, possui grande relevância porque institui o “Selo Verde do Tocantins” (este selo será fornecido a pessoas físicas, jurídicas ou comunidades tradicionais que contribuam para o Fundo Estadual de Meio Ambiente ou que, comprovadamente, realizem projetos de redução de emissões líquidas de gases de efeito estufa no Estado), fomenta programas sobre a produção de Biodiesel, Etanol, Agricultura e Créditos de Carbono e promove a implementação de projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Com relação aos resíduos sólidos, a PEDS estabelece que o poder executivo conceda incentivos fiscais para operações que gerem energia baseadas na queima de gases provenientes de lixo e uso de biodigestores que contribuam para a redução da emissão de gases de efeito estufa.

Dessa forma, esta lei demonstra que o Estado está disposto a contribuir voluntariamente para estabilizar a concentração de gases poluentes nos setores florestal, energético, industrial, de transporte, saneamento básico, construção, mineração, pesqueiro, agrícola ou agroindustrial, dentre outros.



7.5.5 Agência Tocantinense de Saneamento

A Agência Tocantinense de Saneamento (ATS) com sede e foro em Palmas, Capital do Tocantins e atuação em todo o território do Estado, foi criada pela Lei Estadual Nº 2.301, de 12 de Março de 2010, inicialmente recebendo o nome de Autarquia de Saneamento do Estado do Tocantins (AGUATINS), tendo sua denominação mudada pela Lei Estadual Nº 2.425, de 11 de Janeiro de 2011. De acordo com a Lei de sua criação, Art. 2º, tem como competência:

“I - a prestação de serviço público de saneamento básico, nos termos da Lei Federal Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, compreendendo:

- a) abastecimento de água potável;*
- b) esgotamento sanitário;*
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;*
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;*

II - a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, mediante delegação, nos termos do Art. 241 da Constituição Federal e da Lei Nº 11.107, de 6 de abril de 2005.”

Atualmente, a gestão de 24% de ações que o Governo do Estado possui com a Companhia de Saneamento do Tocantins (Saneatins), passou a ser feita pela ATS, com a publicação da Lei Estadual Nº 2.622/2012 (ATS, 2012).

Quanto às funções, a ATS atua para garantir o saneamento básico aos municípios tocantinenses de sua abrangência. Além do apoio técnico, trabalha com a criação de Consórcios entre os municípios de Ananás, Riachinho e Angico; Carrasco Bonito, Praia Norte e Sampaio; Buriti do Tocantins, Esperantina e São Sebastião; Pedro Afonso, Bom Jesus do Tocantins e Tupirama; Sítio Novo, Axixá do Tocantins, Itaguatins e São Miguel do Tocantins; Cachoeirinha, São Bento e Luzinópolis; Tocantínia, Miranorte, Lajeado, Aparecida do Rio Negro, Rio Sono, Lizarda e Miracema; Colméia, Pequizeiro, Goianorte, Couto Magalhães e Itaporã do Tocantins. Além de participar na formação de consórcios, que dentre outras atividades, visa a implantação de aterros sanitários, em consonância com o prazo estabelecido pela Lei



Nº 12.305/2010, deu início à elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos em 78 municípios tocantinenses (ATS, 2012).

7.6 CONSÓRCIO DELTA DO TOCANTINS

A ideia de criação de um consórcio intermunicipal voltado para resolver as questões de resíduos sólidos e gestão ambiental integrada surgiu em março de 2011 em uma reunião que contou com a participação de representantes da Usina Pedro Afonso – Açúcar e Bioenergia, da BUNGE, e dos três municípios: Pedro Afonso, Tupirama e Bom Jesus do Tocantins.

Em maio de 2011 foi assinado o protocolo de intenções de criação do Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental Integrada denominado Consórcio Intermunicipal Delta do Tocantins. Fundamentado na Lei Federal Nº 11.107 de 2005, regulamentada pelo Decreto Federal Nº 6.017 de 2007; o protocolo de intenções foi retificado pelas seguintes leis municipais: Tupirama: Lei Municipal Nº 112 de 2011; Pedro Afonso: Lei Municipal Nº 211 de 2011; e Bom Jesus Do Tocantins: Lei Municipal 276 de 2012. Ambas autorizando os respectivos municípios a participarem do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental Integrada, ratificando o Protocolo de Intenções firmado entre os municípios de Tupirama, Pedro Afonso e Bom Jesus do Tocantins.

Desta forma, o Consórcio Público passa a ter por finalidade a cooperação técnica, científica, educacional, cultural e operacional entre os participantes, visando o desenvolvimento do Consórcio Delta do Tocantins, mediante a execução conjunta de programas e projetos, intercâmbio em assuntos educacionais, culturais, científicos e tecnológicos, para implementação de ações para gestão de resíduos sólidos e gestão ambiental integrada, através de ações sociais, de saúde, de educação formal e não formal, a defesa do meio ambiente, dos recursos hídricos e programas de infraestrutura.

O estatuto do Consórcio Delta do Tocantins foi aprovado em assembleia geral em março de 2012, tendo como primeiro presidente o Senhor Orlei Brito Neves, Prefeito de Tupirama, e vice-presidente o Senhor José Júlio Eduardo Chagas, na época Prefeito de Pedro Afonso, tendo como sede e foro do consórcio a cidade de Pedro Afonso. Atualmente, o Consórcio Delta do Tocantins é presidido pelo Senhor Jairo Soares Mariano, atual Prefeito do município de Pedro Afonso, tendo como vice-



presidente o Senhor Sebastião Lima Oliveira, atual Prefeito do município de Tupirama.

Para o ano de 2013 foi aprovado o contrato de rateio de transferência para o consórcio, onde ficou definido que cada município integrante repassaria uma quantia fixa mensal de R\$ 4.500,00 para Tupirama e Bom Jesus do Tocantins; e R\$ 7.000,00 para Pedro Afonso, por ser um município com arrecadação superior aos demais. Para o ano de 2014 foi aprovado em assembleia o contrato de rateio de transferência para o consórcio ficando definidos os mesmos valores do ano de 2013.

7.7 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Nesse tópico é apresentado os principais dispositivos legais referente ao município de Pedro Afonso, bem como do Consórcio Delta do Tocantins no qual o município está inserido. Tais dispositivos tem como finalidade nortear a gestão pública municipal na tomada de decisões que envolvam aspectos ambientais, saúde, resíduos sólidos, ordenamento do solo e segurança das populações de cada município.

Quadro 3. Marcos regulatórios do município de Pedro Afonso/TO

Ano	Lei Municipal	Marcos Regulatórios
2009	Lei N° 28	dispõe sobre a alteração da Lei da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Município de Pedro Afonso, Estado do Tocantins, suas atribuições e dá outras providências.
2009	Lei N° 29	dispõe sobre obrigatoriedade do poder executivo, da emissão das devidas autorizações e licenciamento ambiental e dá outras providências.
2009	Lei N° 51	institui o Programa Municipal de Educação Ambiental e Consciência Ecológica e dá outras providências.
2009	Lei N° 57	autoriza o poder executivo instituir projeto comunitários de limpeza urbana e dá outras providências.
2009	Lei N° 70	cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente - CMMA, no âmbito da secretaria municipal de meio ambiente e desenvolvimento sustentável (SEMAD), estabelece competências, e dá outras providências.
2010	Lei N° 85	regulamenta que institui a Política Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências.
2010	Lei N° 127	institui o Fundo Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências
2010	Lei N° 145	que dispõe sobre a política de saneamento ambiental e dá outras providências.



2010	Lei N° 150	cria no âmbito do município de Pedro Afonso o “Fórum Agenda 21” e dá outras providências
2010	Lei N° 162	que dispõe sobre obrigatoriedade de limpeza de terrenos baldios no Município de Pedro Afonso – TO e dá outras providências.
2011	Lei N° 211	autoriza o município de Pedro Afonso a participar do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental Integrada e a ratificar o Protocolo de Intenções firmado entre os municípios de Tupirama, Bom Jesus do Tocantins e Pedro Afonso.
2011	Lei N° 186	institui o programa de conscientização de lixo orgânico reciclável e não reciclável e dá outras providências.
2012	Lei N° 253	dispõe sobre doação de área de terra rural para o Consórcio Intermunicipal Delta do Tocantins e dá outras providências.
2012	Lei N° 254	autoriza o Município de Pedro Afonso a participar do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Regional, Gestão Ambiental e Recursos Hídricos.
2012	Lei N° 352	ratifica o Contrato de Rateio celebrado entre o Município de Pedro Afonso e o Consórcio Intermunicipal para a Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental de Tupirama, Bom Jesus do Tocantins e Pedro Afonso e dá outras providências.
2013	Lei N° 18	dispõe sobre a concessão do destino final dos resíduos sólidos urbanos para o aproveitamento energético, recuperação dos resíduos deixados nos lixões e dá outras providências.

Fonte: MMA, 2012a

7.8 PROJETOS AMBIENTAIS

As informações dos principais projetos ambientais desenvolvidos no município foram repassados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, bem como informações presentes no diagnóstico social sobre os catadores de materiais recicláveis dos municípios de Pedro Afonso, Tupirama e Bom Jesus do Tocantins, elaborado pelo Consórcio Intermunicipal Delta do Tocantins.

No município de Pedro Afonso, as principais ações voltadas para o meio ambiente são realizadas nas escolas municipais, seguindo as diretrizes do plano pedagógico de cada instituição, bem como a existência do projeto de voluntariados “Amigos do Meio Ambiente”, onde alunos da rede pública realizam ações de coleta e beneficiamento de materiais recicláveis ao longo do ano.

De acordo com o relatório do Consórcio Delta do Tocantins, no município existem pessoas que realizam a atividade de coleta de materiais recicláveis, entretanto não existe uma associação ou cooperativa de catadores formalizada



legalmente. Com a implantação efetiva das atividades do Consórcio, haverá uma maior organização na coleta e destinação dos resíduos, propiciando juntar todas as pessoas interessadas e criar associações de catadores de materiais recicláveis, que teriam grandes benefícios provenientes da ação conjunta dos municípios de Pedro Afonso, Tupirama e Bom Jesus do Tocantins para gerenciamento dos resíduos sólidos nos respectivos territórios. Atualmente, segundo informações do Consórcio Delta, a associação já está sendo formalizada, inclusive com a abertura para novos associados.

Conforme definido no Estatuto do Consórcio Delta do Tocantins, um dos objetivos do Consórcio é justamente propiciar a implementação de melhorias sanitárias, de características socioambientais, bem como o desenvolvimento de programa de educação sanitária e ambiental, além de apoio e orientação técnica nas áreas de saneamento e meio ambiente aos municípios consorciados. Desta forma, os municípios integrantes do Consórcio poderão ser contemplados com maior facilidade em ações e projetos de caráter ambiental.

8 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O diagnóstico sobre a situação atual de gerenciamento dos resíduos sólidos que segue foi feito tomando como base os dados coletados pelo Ministério das Cidades por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), sistema este criado a partir da promulgação da Lei Nº 11.445/2005 (também conhecida como Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico) e através do levantamento de campo e coleta de dados feitos durante a visita da equipe técnica ao Município de Pedro Afonso, bem como informações fornecidas pelo Consórcio Delta do Tocantins através do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos, e Secretaria de Meio Ambiente e desenvolvimento Econômico - SEMADE.

Nesta visita levantaram-se informações referentes à logística aplicada ao gerenciamento dos resíduos sólidos, aspectos diversos da área utilizada para destinação final, características dos resíduos sólidos descartados, bem como aspectos institucionais relacionados à gestão dos resíduos sólidos, como Leis e Decretos junto à Prefeitura e Secretaria.

Os dados coletados junto ao SNIS e IBGE correspondem ao ano de 2010, e serão tomados como referência, dado a escassez de informações mais recentes com a mesma relevância e nível de detalhamento.



8.1 INFORMAÇÕES GERAIS

De acordo com dados do SNIS (2010), o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Pedro Afonso atendeu 10.016 pessoas na zona urbana, o que representa uma taxa de 100% de atendimento do serviço de coleta. A coleta dos resíduos e varrição é feita de segunda-feira a sábado, sendo realizada nos períodos diurno e noturno, contando com um efetivo de 9 garis (coleta), 4 garis (varrição) e 4 motoristas de caminhão. No geral, a gestão dos resíduos sólidos no município de Pedro Afonso é feita 20 pessoas, sendo destes, 3 de nível superior, 4 garis (varrição), 9 garis (coleta) e 4 motoristas de caminhão. Já de acordo com o Censo Demográfico 2010, foram identificados 3.311 domicílios particulares permanentes, sendo que 2.867 são da área urbana e 444 da área rural.

A Prefeitura era a única executora dos serviços de coleta, transporte e transbordo, encarregando-se da coleta de resíduos domésticos, resíduos públicos, resíduos de serviços de saúde, resíduos de construção e demolição. A prefeitura ainda realizava serviços como a manutenção e conservação de vias e logradouros públicos (varrição), poda de árvores, pintura de meio-fio, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos, coleta de resíduos volumosos e capina e roçada manual.

A partir do mês de março de 2014 os serviços de manutenção e preservação de parques, jardins, praças, canteiros, rampas, trevos, vias e logradouros, cemitério, áreas verdes, pátios de secretarias, escolas e distritos Mata Verde e Porto Real, através dos serviços de roço e poda de árvores foi terceirizado, com a contratação da empresa LC da Luz Construção, Limpeza e Locação Ltda ME, que conta com um efetivo de 04 funcionários, ficando sob sua responsabilidade a retirada e encaminhamento dos resíduos.

Com relação aos os serviços de limpeza e conservação de vias e conservação de vias urbana relativa ao recolhimento, transporte e depósito em local apropriado de resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos de construção civil (RCC) e resíduos de serviço de saúde (RSS), bem como a manutenção e conservação de vias e logradouros públicos também foi terceirizado, onde a partir do mês de junho de 2014 foi contratada a empresa LC da Luz Construção, Limpeza e Locação Ltda ME, que conta com um efetivo de 04 garis (coleta), 08 garis (varrição) e 02 motoristas de caminhão. Conta com um caminhão Coletor da Volks, Mod 13190, ano 2014, novo,



com capacidade para 10 m³. Não há cobrança pelos serviços de coleta de resíduos estabelecida no município.

Em relação ao abastecimento de água, são 2.838 domicílios beneficiados respectivamente. A Coleta de lixo atende 2.723 domicílios com esse serviço (IBGE,2010).

Os dados repassados pela Prefeitura Municipal apontam como principais geradores de resíduos as atividades de mineração, marcenaria, supermercados, restaurantes, matadouro, indústria (Bunge Açúcar e Etanol) e postos de combustíveis.

Ainda não foi dado início a coleta seletiva, desta forma, os materiais recicláveis são coletados juntamente com os resíduos sólidos domiciliares, ou seja, não existe veículo específico para a coleta de recicláveis. Além disso, os resíduos de jardinagem e poda também não possuem coleta específica. Todos os resíduos coletados são dispostos no lixão dos respectivos municípios.

8.1.1 Despesas com Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

Atualmente, de acordo com o contrato firmado entre a Prefeitura do município de Pedro Afonso e a empresa LC da Luz Construção, Limpeza e Locação Ltda ME, o gasto mensalmente é de aproximadamente R\$ 60.000,00 com o gerenciamento dos resíduos, o que representará um gasto anual de R\$ 720.000,00 com serviços de manejo de resíduos sólidos, e para os serviços de poda um valor de R\$ 30.000,00, totalizando R\$ 360.000,00.

Os gastos abrangem as atividades de operação do lixão, pagamento de funcionários que trabalham nas atividades de varrição, capina, coleta e demais procedimentos voltados para a gestão de resíduos sólidos, manutenção de máquinas, combustível, varrição de logradouros, compra de equipamentos, etc.).

8.1.2 Geração per capita de Resíduos Sólidos no Município

De acordo com os dados do SNIS, o município de Pedro Afonso atendeu 100% dos domicílios da zona urbana, o que representa uma população de 10.016 habitantes. Assim, de acordo com informações da prefeitura e com os dados de



levantamento de campo atualizados através de pesagem dos resíduos coletados, o município de Pedro Afonso gera uma quantidade diária aproximada de 5.068 Kg de resíduos, com uma geração *per capita* de média de 0,506 kg/hab. dia. A população local possui uma geração *per capita dentro da* média nacional diária, que fica em entre 0,4 e 0,7 kg/ hab.dia (CREA-PR, 2009).

8.1.3 Frequência de Coleta e Varrição

Em Pedro Afonso, de acordo com os dados repassados pela empresa contratada, os serviços de coleta e varrição são realizados de segunda-feira a sábado e engloba o período diurno e noturno para a coleta e somente diurno para varrição. No caso de coleta, a frequência na região central e hospital (resíduos sólidos) são diários, nos setores Aeroporto e Habitat de segunda, quarta e sexta-feira; Setor Aeroporto II, Loteamento Canavieira e Portelinha de terça e quinta-feira. A coleta de resíduos de serviço de saúde ocorre somente nas sextas-feiras.

8.1.4 Coletores, Máquinas e Equipamentos Utilizados no Manejo dos Resíduos Sólidos

No município foi constatado que não há uma padronização dos coletores públicos, porém há a existência de containers disponibilizados pela Prefeitura Municipal em pontos estratégicos, onde há um maior volume de resíduos. Desta forma, os resíduos são dispostos diretamente sobre a calçada para serem posteriormente coletados, mas sempre acondicionados em recipientes plásticos, quando domésticos, e em outros somente caixas de papelão, como no caso de comércio. Em alguns locais os coletores estavam dispostos ao nível do solo, com fácil acesso para animais e vetores.



Foto 1. Cestas coletoras de resíduos ao longo da rua



Foto 2. Coletores lotados com resíduos

Na ocasião do diagnóstico para o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (2013), diferentes veículos e quantidades eram utilizados para a coleta, transporte e transbordo dos resíduos sólidos no município de Pedro Afonso. Na tabela abaixo são apresentados os veículos empregados atualmente no município.

Tabela 1. - Veículos utilizados na coleta de resíduos sólidos no município de Pedro Afonso (2014)

MÁQUINA/EQUIPAMENTO	QUANTIDADE/CAPACIDADE
Pá carregadeira	1/3m ³
Patrol	1/500Kg
Esteira	1*/1m ³
Retroescavadeira	1/400Kg
Trator Carreta	1/3m ³
Caminhão Coletor (empresa contratada)	1/10m ³ *
Caminhão Basculante	1/5m ²
*equipamento alugado **caminhão pertencente a empresa contratada	



A



B

Foto 3 e 4. Principal equipamento utilizado nas atividades de gerenciamento de resíduos sólidos no município de Pedro Afonso (A, B).



8.1.5 Área Atual de Disposição Final de Resíduos Sólidos

Os resíduos tem como disposição final o lixão existente em cada município, estando em operação desde 2001. O lixão está localizado nas coordenadas UTM 812280 m E e 9000145 m N distante aproximadamente 5 Km da sede do município. Na figura abaixo é apresentado o mapa com a localização do lixão de Pedro Afonso.

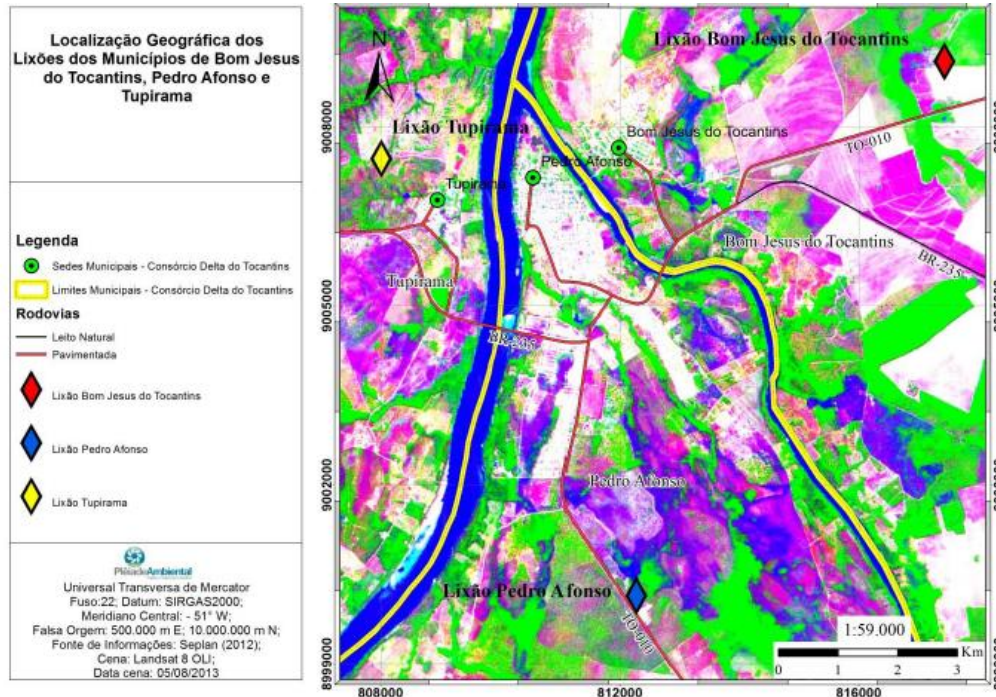


Figura 6 – Área atual de Disposição Final de Resíduos Sólidos dos Municípios do Consórcio Delta do Tocantins

O lixão apresenta problemas relacionados a destinação inadequada dos resíduos, falta ou deficiência na sinalização e isolamento das áreas, presença de carcaças de animais, resíduos de saúde descartados junto com os resíduos comuns, resíduos de podas e construção civil junto com resíduos comuns, além de indícios de queima dos resíduos. Como não há restrição para entrada de pessoas no respectivo lixão foi constatado o livre acesso de pessoas que entram e jogam diversos tipos de resíduos como galhadas, pneus e restos de animais, agravando os problemas de descarte inadequado de resíduos.



A



B

Fotos 5 e 6. Principais problemas encontrados no lixão do município de Pedro Afonso (A, B) acesso não autorizado e carcaças de animais

8.2 PLANO DE DESATIVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA ÁREA ATUAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme estabelecido na Lei nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e seu decreto regulamentador – Decreto nº. 7.404/2010, que determina a eliminação de lixões e aterros controlados até 2014 e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, e também visando restaurar a função ecológica após encerramento da área atual utilizada para a disposição dos resíduos sólidos dos municípios integrantes do Consórcio Delta do Tocantins, uma vez que Pedro Afonso está inserido no consórcio, medidas de recuperação ambiental devem ser implantadas tendo como objetivo proporcionar condições seguras para os usos futuros da área. Assim, deverão ser desenvolvidos projetos para recuperação destas áreas.

As medidas de recuperação aqui propostas visam ainda reduzir o surgimento de possíveis problemas de saúde pública, como a proliferação de vetores de doenças (mosquitos, ratos, moscas etc.), geração de odores, etc., além de inibir presença de catadores e melhorar a estética da paisagem local. As medidas propostas levaram em consideração as características atuais do lixão bem como a viabilidade de execução por parte dos municípios.



8.2.1 Recuperação Ambiental do Local

As medidas propostas para a recuperação do local foram embasadas no conhecimento prévio das áreas, nas condições econômicas do município e em literatura específica sobre recuperação de áreas degradadas por resíduos sólidos.

Tendo em vista que o município deve contar com uma unidade técnico e ambientalmente adequada para tratamento de resíduos sólidos, o recomendável era que os resíduos provenientes do lixão fossem destinados para Aterros Sanitários de Pequeno Porte - ASPP. Entretanto, devido ao volume de resíduos existentes no lixão e a distância entre o local do ASPP, esta alternativa poderá ser inviável por representar elevados custos e dificuldades operacionais. Desta forma, as seguintes medidas devem ser adotadas para a recuperação da área:

- ✓ *As medidas recuperação deverão ser realizadas por meio de encapsulamento dos resíduos dispostos no lixão em valas escavadas no solo;*
- ✓ *Poderá ser utilizado uma ou mais valas para o encapsulamento dos resíduos;*
- ✓ *A base e taludes do local onde ocorrerá o encapsulamento dos resíduos deverão ser construídos com argila compactada ou outro material com características selantes;*
- ✓ *O local de encapsulamento dos resíduos, caso necessário, deverá ser dotado de dispositivos de alívio para os gases gerados na decomposição dos resíduos;*
- ✓ *Os resíduos dispostos nas valas deverão ser espalhados e compactados com o auxílio de trator ou outro equipamento adequado. Tal medida visa reduzir o volume dos resíduos e otimizar os espaços da vala;*
- ✓ *Após compactação deverá ser realizado o recobrimento dos resíduos com material com características adequadas;*
- ✓ *O nivelamento final da vala deverá ser feito de forma abaulada para evitar o acúmulo de águas de chuva sobre a vala e ficar em cota superior à do terreno, prevendo-se possíveis recalques;*
- ✓ *Deverá ser utilizada camada de terra vegetal ou composto orgânico para possibilitar o plantio de espécies nativas de raízes curtas, preferencialmente gramíneas, podendo ser utilizado vegetação nativa arbórea;*
- ✓ *Toda a área deverá ser sinalizada e seu entorno ser limpo, visando neutralizar o risco de incêndios sobre a cobertura vegetal da vala.*



8.2.2 Monitoramento da Área

Durante a fase de degradação dos resíduos encapsulados, deverá ser monitorado:

- ✓ O acesso de pessoas na área;
- ✓ Controle da emissão dos gases provenientes da degradação da matéria orgânica, realizando a manutenção dos drenos de gás, caso necessário;
- ✓ O controle do recalque da unidade de encapsulamento dos resíduos, promovendo as correções necessárias para evitar o acúmulo de água sobre a vala;
- ✓ Desenvolvimento da cobertura vegetal adotada na área.

8.2.3 Uso Futuro da Área

Em função dos possíveis problemas relacionados à baixa capacidade de suporte do terreno e à possibilidade de infiltração de gases com alto poder combustível e explosivo (metano), a implantação de edificações sobre os depósitos de lixo desativados é desaconselhável, a menos que estudos geotécnicos e resultados de monitoramento de gases demonstrem que a ocupação é possível, devendo haver projetos especializados para contemplar a necessidade de segurança, estrutural e ambiental, do novo empreendimento.

Para a área do lixão, após sua reabilitação, recomenda-se que o local seja utilizado como área de pastagens ou parques públicos, sendo recomendado que a camada de solo utilizada para plantio (acima da camada selante argilosa ou outro material) seja suficiente para garantir que as raízes não entrem em contato com os resíduos dispostos. No local ainda poderá ser empregado à utilização de plantas nativas arbóreas lenhosas.

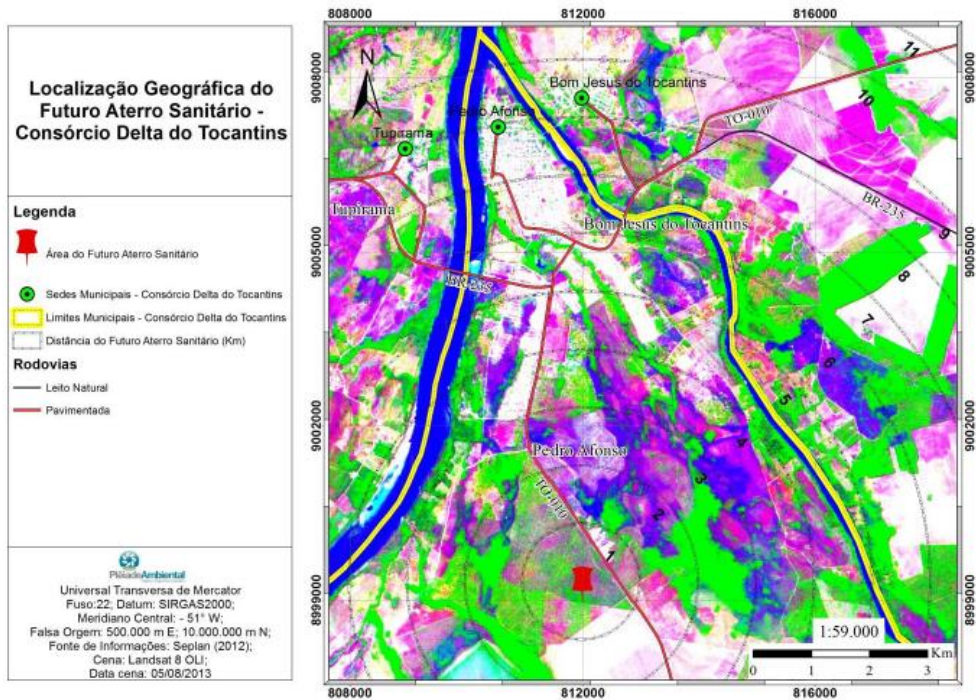


Figura 7 – Futura área de instalação do aterro sanitário que atenderá aos municípios do Consórcio Delta do Tocantins

Destaca-se que essa área de disposição final foi escolhida de acordo com os critérios técnicos como: características físicas do solo, distância para cursos d'água, distância para o centro da cidade e profundidade do lençol freático. Segundo o memorial descritivo do projeto do ASPP, foram realizados 05 furos de sondagem, perfazendo um total de 53,73 metros lineares na área selecionada. As sondagens executadas foram a Percussão do tipo SPT, com padrões (altura de queda = 75cm peso do martelo= 65kg etc.). O Amostrador utilizado foi: SPT – Standard Penetration Test, com diâmetros de 2" externamente e 1 3/8" internamente. Os amostradores apresentam os demais elementos (físicos/geométricos) rigorosamente dentro dos padrões em Normas. O principal solo encontrado foi Argila Arenosa Marrom de consistência média que é considerado um solo naturalmente pouco permeável.

A sua distância linear para o Rio Tocantins é de aproximadamente 3,5 km e para o Rio Sono em aproximadamente 4,0 km. O corpo hídrico (córrego José Pinto) mais próximo está a aproximadamente 1,1 km do lado mais próximo do terreno. O terreno dista em aproximadamente 200 m para a TO-010. A área apresenta topografia regular, pertencente à bacia do rio Tocantins.

A primeira etapa do projeto de implantação do aterro sanitário prevê que serão executados: cerca delimitando a obra e cerca viva, arruamento, valas para lixo



comum, incinerador para os resíduos de serviço de saúde, sistema de tratamento de lixiviados e esgotos, canaletas de captação de águas pluviais, poços de monitoramento, guarita e unidade de triagem e compostagem a ser implantado. O projeto foi dimensionado para atender a uma população até 26.283 habitantes na fase final do projeto, o que engloba a população dos 3 municípios, com previsão de início de funcionamento para o ano de 2015.

O processo de licenciamento ambiental- Licença Prévia (LP) e de Instalação (LI)- processo N° 721/2012 NATURATINS - já se encontra finalizado cuja emissão das mesmas ocorreu em 19/05/2014 e entregues em 28/05/2014, conforme pode ser visto na figura abaixo.

REMESSA: PROCESSO N°: 721-2012						26/09/2014
N° REMESSA	DE DEPARTAMENTO:	DATA REMESSA	PARA DEPARTAMENTO:	RECEBIDO	DESPACHO	
24572-2014	TRIAGEM	28/05/2014	ARQUIVO	28/05/2014	DOCUMENTOS ENTREGUE	
22559-2014	GABINETE	19/05/2014	TRIAGEM	21/05/2014	DOCUMENTOS ASSINADOS.	
22492-2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	19/05/2014	GABINETE	19/05/2014	LP E LI EMITIDAS. ENCAMINHANDO PARA ASSINATURA DO PRESIDENTE.	
21835-2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	14/05/2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	14/05/2014	REMESSA GERADA AUTOMATICAMENTE: EMISSÃO DE LICENÇA N°. 3914-2014 REFERENTE A REQUERIMENTO N°. 7076-2013.	
21834-2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	14/05/2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	14/05/2014	REMESSA GERADA AUTOMATICAMENTE: EMISSÃO DE LICENÇA N°. 3913-2014 REFERENTE A REQUERIMENTO N°. 7076-2013.	
21832-2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	14/05/2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	14/05/2014	REMESSA GERADA AUTOMATICAMENTE: EMISSÃO DE PARECER TÉCNICO N°. 2398-2014 FAVORÁVEL REFERENTE A REQUERIMENTO N°. 7076-2013.	
16567-2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	16/04/2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	16/04/2014	REMESSA GERADA AUTOMATICAMENTE: PROCESSO N°. 721-2012 COM EQUIPE TÉCNICA PARA ANÁLISE.	
16117-2014	COORDENADORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO	14/04/2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	14/04/2014	PROCESSOS ENCAMINHADOS PARA ANÁLISE.	
14971-2014	TRIAGEM	08/04/2014	COORDENADORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO	11/04/2014	ENCAMINHAMENTO PARA OS DEVIDOS PROCEDIMENTOS.	
14905-2014	ABERTURA DE PROCESSO	07/04/2014	TRIAGEM	08/04/2014	JUNTADA. PROCESSO ENCAMINHADO PARA PROCEDIMENTOS.	
14381-2014	ARQUIVO	04/04/2014	ABERTURA DE PROCESSO	07/04/2014	JUNTADA EURACI	
5045-2014	COORDENADORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO	06/02/2014	ARQUIVO	06/02/2014	PARA CUMPRIMENTO DO OF. DE PENDÊNCIAS	
5016-2014	SUPERVISÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	05/02/2014	COORDENADORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E DE	06/02/2014	ENCAMINHAR PARA SUPERVISÃO DE INSPEÇÃO AMBIENTAL PARA ANÁLISE DO PEDIDO DE CANCELAMENTO DA LO VIGENTE. VERIFICAR ATUAL SITUAÇÃO DA ATIVIDADE. ELABORAR RIA	

Figura 8. Andamento do Processo de Licenciamento Ambiental atualizado do aterro sanitário (2014)



8.4 DIAGNÓSTICO SOCIAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DOS MUNICÍPIOS DE PEDRO AFONSO – CONSÓRCIO DELTA DO TOCANTINS

Apesar de não ter nenhuma associação consolidada oficialmente, mas que já estão aguardando a formalização; o Consórcio vem trabalhando para regulamentar e incentivar as associações; para isso, elaborou um diagnóstico sobre os catadores de matérias recicláveis dos municípios integrantes do Consórcio. O diagnóstico foi realizado em no período de 25 de julho a 10 de agosto de 2013, com o objetivo de obter informações para melhor conhecermos a realidade que acomete os catadores. Na ocasião foram entrevistados 16 pessoas, 08 homens e 08 mulheres, com uma idade média entre 45 e 60 anos, como informam os gráficos abaixo:

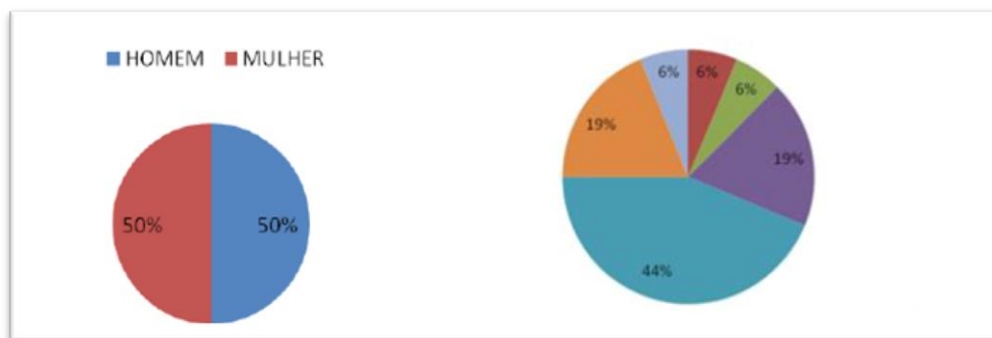
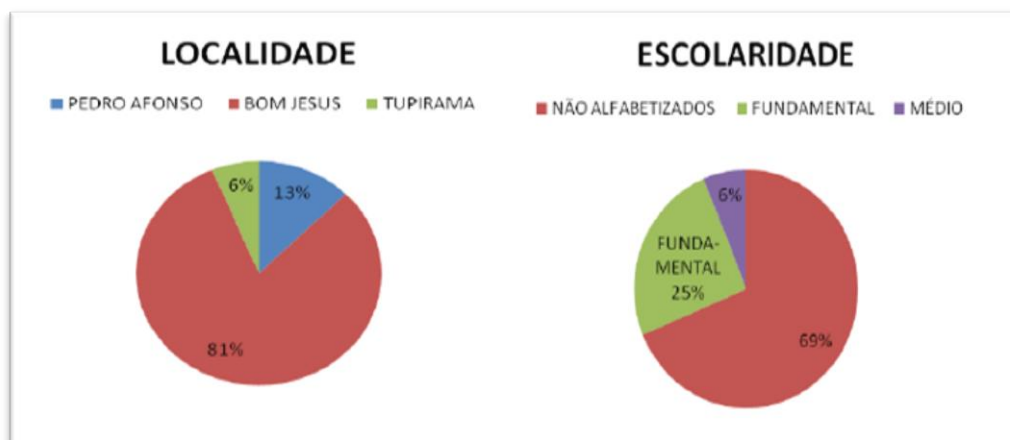


Figura 9. Gênero e faixa de idade dos entrevistados (Fonte: Consórcio Delta do Tocantins).

Em relação ao município residente, 02 entrevistados se identificaram como residentes do município de Pedro Afonso, 01 do município de Tupirama e 13 do município de Bom Jesus do Tocantins, sendo eles 69% não alfabetizados.



Figura

10. Município de residência e escolaridade dos entrevistados (Fonte: Consórcio Delta do Tocantins).



Em relação aos materiais coletados, as latas de alumínio recebeu grande destaque (16 votos) dentre os materiais que os catadores identificaram como principais na execução do seu serviço. Pelo fato das questões serem de múltipla escolha, outros materiais também receberam expressiva votação como foi o caso da garrafa PET, metais e plásticos em geral. Com menor votação aparece o papel, papelão e inox pelo fato de serem materiais de difícil comercialização. A figura abaixo mostra a taxa percentagem de votos para cada classe de material reciclado.

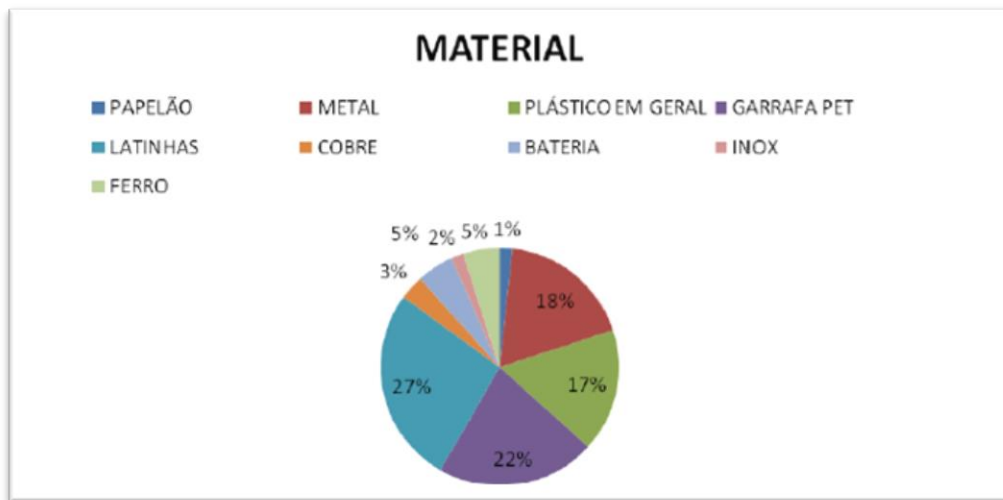


Figura 11. Classes de materiais recicláveis coletados pelos catadores (Fonte: Consórcio Delta do Tocantins).

Dos catadores que participaram da pesquisa, 82% afirmam receber menos de um salário mínimo, apenas 13% recebem aposentadoria e só 31% deles participam de algum programa assistencialista do governo federal.

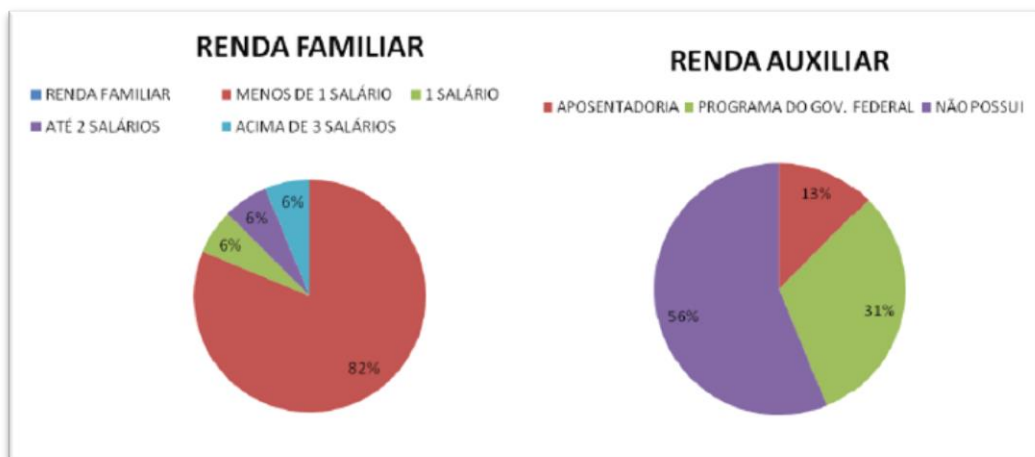


Figura 12. Renda familiar e outros auxílios recebidos pelos catadores.



A família dos 16 catadores que participaram desta pesquisa é basicamente formada por um número maior que três pessoas (44%); composta por 03 pessoas (13 %), com até 02 pessoas configuram (31%) e 12 % afirmaram que moram sozinhos.

Analisando os dados coletados, percebe-se uma posição favorável à criação de uma associação da classe: todos os 16 respondentes afirmaram ter interesse em participar dessa entidade. Dos entrevistados, 14 afirmaram ter vontade de voltar aos estudos, e aos que especificaram que curso teria interesse em fazer, todos relacionaram sua resposta ao artesanato.

Esse diagnóstico é um instrumento de suma importância para desenvolvimento de medida que apoie a criação e organização dos catadores de material reciclável dos municípios de Bom Jesus do Tocantins, Pedro Afonso e Tupirama, em um empreendimento solidário (associação), com autonomia da gestão pelos associados, melhorando assim, a condição de trabalho e renda familiar.

8.5 PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Um passivo ambiental representa um dano causado ao meio ambiente, indicando assim a obrigação e a responsabilidade com aspectos ambientais (CETEM, 2011). No município de Pedro Afonso foram encontrados alguns passivos, sendo a disposição de resíduos sólidos de forma irregular, o passivo ambiental predominante, principalmente na área destinada ao lixão.

Conforme observado durante as visitas técnicas, a área do lixão não apresenta estrutura bem definida. Como não há um espaço administrativo, não há controle sobre o acesso ao local, possibilitando a entrada de automóveis e pessoas não autorizadas em seu interior. Essa falta de controle torna eminente o risco de incêndios criminosos, já que depósitos de resíduos apresentam grande potencial de inflamabilidade.

O acesso facilitado ocasiona a entrada de animais e vetores, que pela proximidade com a sede municipal podem ter contato direto com a população, oferecendo risco a saúde humana. Durante visitas técnicas, verificou-se que os



resíduos coletados são dispostos de qualquer forma no solo, sendo promovida sua queima para provocar a redução do volume.

Outra situação que ocorre comumente no lixão é o descarte de resíduos de construção civil junto aos resíduos comuns e restos de galhadas e podas de jardins, sobrecarregando a área, reduzindo dessa forma sua vida útil. Além disso, a disposição de galhadas e podas podem ser um fator a mais na facilitação de ocorrência de incêndios na área.

É importante destacar que, embora a prefeitura atesta que os resíduos de saúde são coletados de forma especial, nos levantamentos de campo evidenciou-se que os são encontrados junto com os resíduos comuns nos lixões, situação essa que coloca em maior risco a saúde dos funcionários que estão diretamente relacionados ao manuseio dos resíduos, seja durante a coleta ou durante a etapa de disposição final.

Nesse contexto, o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os Municípios integrantes do Consórcio Delta do Tocantins, e comilados para este trabalho, apresenta propostas cuja maior finalidade é alterar a situação atual do manejo dos resíduos sólidos nesses municípios, evitando a disposição inadequada de resíduos domiciliares, de construção civil e de resíduos de serviços de saúde, evitando a queima dos mesmos e consequentemente mitigando os impactos provenientes da poluição do solo, água e atmosférica.

8.6 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NOS MUNICÍPIOS

A fim de qualificar e quantificar os resíduos sólidos gerados no Município quanto à sua composição, realizou-se a caracterização física dos mesmos através do método de quarteamento. Os componentes da massa de resíduos coletados foram segregados de acordo com suas características, em dez classes: matéria orgânica, papel/papelão, metais (alumínio, ferro, aço, sucata, etc.), plástico filme (sacolas e sacos plásticos), embalagens de PET, plástico rígido, vidro, têxteis, embalagens longa vida (Tetrapak) e outros resíduos (rejeito). A metodologia utilizada para a caracterização dos resíduos é apresentada a seguir.



8.6.1 Metodologia de Caracterização Física dos Resíduos Sólidos

A metodologia empregada para a caracterização física dos resíduos consistiu na coleta de um volume representativo (neste caso um volume de 840 L, aproximadamente) a ser posteriormente homogeneizado até que se tivesse um volume adequado para ser segregado. Esse procedimento seguiu as orientações da norma NBR 10.007/2004 para a amostragem dos resíduos.

As amostras foram retiradas da massa de resíduos trazida pelos veículos responsáveis pela coleta no dia da amostragem, logo após sua chegada à área de disposição final atualmente utilizada. Após seu despejo, um recipiente de 105 L foi utilizado para a coleta das amostras. Ao todo, oito amostras foram recolhidas com este recipiente. Em seguida, os resíduos foram postos em uma lona sobre o chão, para serem homogeneizados. Sacos e sacolas plásticas foram rasgados para melhor homogeneizar os resíduos. Foram utilizadas enxadas, pás e rastelos para a homogeneização.

Após essa primeira homogeneização, a amostra total foi dividida em quatro partes iguais e duas destas partes, localizadas em lados opostos da pilha, foram selecionados para prosseguirem servindo como amostra. Essa segunda amostra, com um volume aproximado de 420 L, foi novamente homogeneizada e quarteada, tendo duas frações opostas sido separadas mais uma vez, obtendo-se um volume de aproximadamente 210 L. Este volume final foi então utilizado para a segregação dos resíduos de acordo com as classes citadas anteriormente. A seguir, tem-se um fluxograma das etapas de caracterização física dos resíduos.

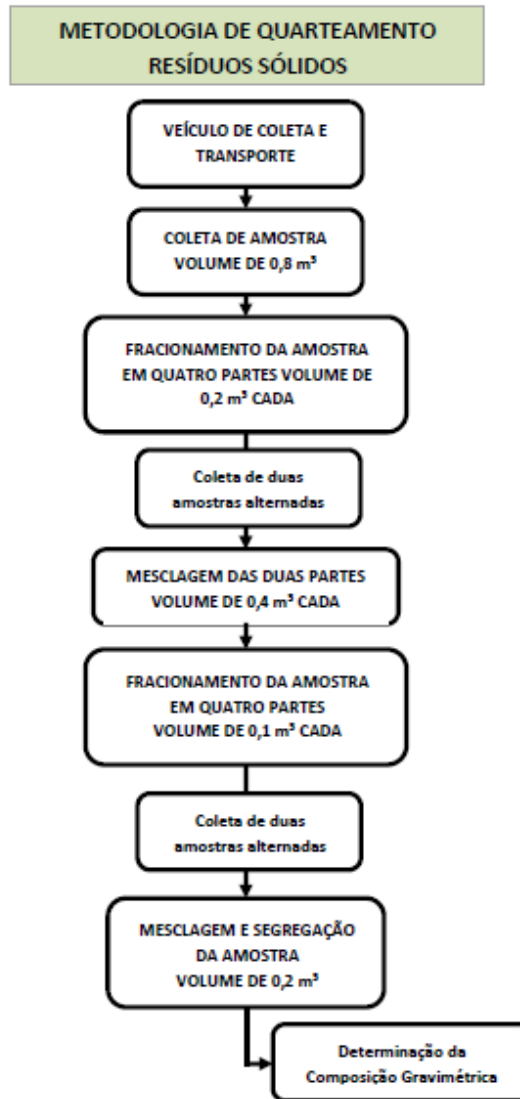


Figura 13. Metodologia de quarteamento utilizada para caracterização dos resíduos sólidos

As imagens a seguir mostram as etapas de coleta das amostras, homogeneização da amostra de resíduos, quarteamento do volume coletado e segregação e pesagem das frações, realizadas na ocasião do PIRS.



Foto 07. Preparação de amostra para quarteamento



Foto 08. Procedimentos de quarteamento e pesagem dos Resíduos Sólidos

8.6.2 Amostragem dos Resíduos Sólidos

Após o desenvolvimento dessas atividades, foram obtidos os valores apresentados a seguir para a caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos segregados. Os percentuais apresentados abaixo representam a participação de cada classe de resíduos na composição do volume coletado para a caracterização. Esse procedimento serve para apontar as características gerais da composição dos resíduos em uma dada localidade, e também para avaliar o potencial econômico do aproveitamento dos resíduos para reutilização, reciclagem etc. Os valores encontrados são apresentados na tabela abaixo.



Tabela 2. Caracterização-quantitativa dos resíduos sólidos urbanos do município de Pedro Afonso/TO

MATERIAL	PEDRO	AFONSO
	PESO (Kg)	%
Matéria orgânica	5,1	40,93
Papel/ papelão	1,5	12,04
Metais	0,46	3,69
Plástico filme (sacolas, sacos plásticos)	2,44	19,58
Embalagem pet	1,14	9,15
Plástico rígido	0,1	0,80
Vidro	0,68	5,46
Têxteis	0,56	4,49
Embalagens Tetra Pak	0,18	1,44
Outros Resíduos	0,3	2,41
TOTAL	12,46	100,00

A figura a seguir mostra com mais detalhe a participação de cada classe de material no volume total de resíduos do município.

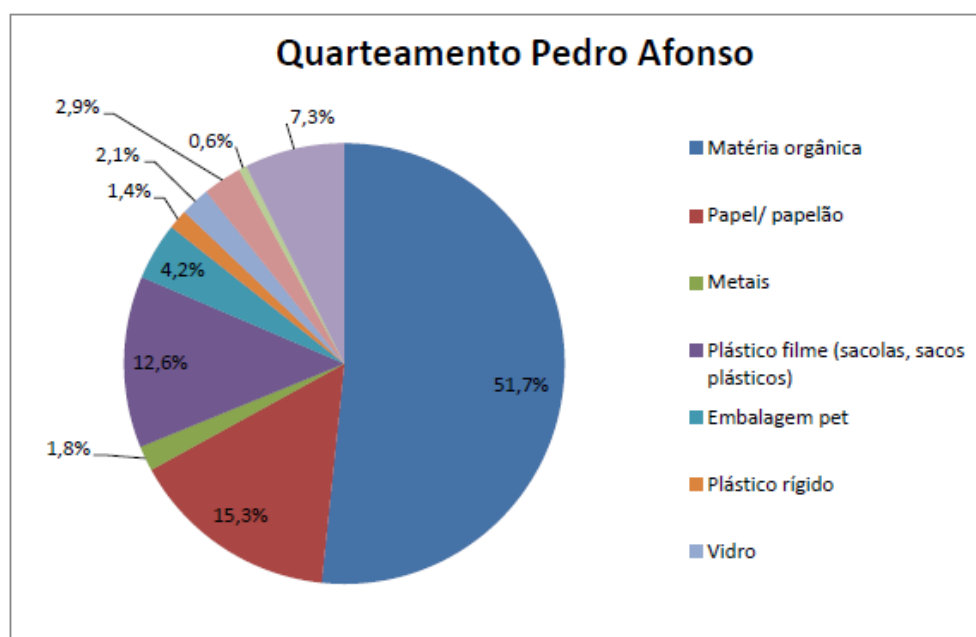


Figura 14. Resultado da caracterização física dos Resíduos Sólidos no Município Pedro Afonso.

No geral, percebe-se que os resíduos gerados no município são formados principalmente por matéria orgânica, representando 40,93% da amostra. Materiais de valor econômico passíveis de reciclagem (plástico, embalagens Pet, metais e alumínio, papel e papelão) representam 44,46% da amostra, destacando os resíduos de papel/papelão e plástico filme.

Considerando que os Resíduos Sólidos Urbanos são compressíveis, é extremamente importante o cálculo do seu peso específico. Ele é calculado através da divisão entre o peso líquido dos resíduos sólidos urbanos (kg) e o volume total



ocupado por eles (m³). Esse valor depende principalmente da composição gravimétrica, da distribuição granulométrica e do grau de compactação. No caso de Pedro Afonso, foi encontrado o peso específico de 61,10 Kg/m³ (valor apresentado no momento do despejo na célula), valor este, útil para a determinação da capacidade volumétrica de caminhões coletores e áreas para disposição final, possibilitando o dimensionamento e/ou aprimoramento dos meios de coleta, tratamento e disposição final.

Os coletores-compactadores disponíveis no mercado são capazes de reduzir o volume da massa de resíduos de um terço a um quinto de seu volume solto. Os tratores compactadores, dentro da vala do aterro, conseguem atingir uma compactação de 500 a 700 kg/m³ (PAIVA, 2005; OBLADEN et al., 2009). Attingir um elevado grau de compactação é fundamental para diminuir custos com logística dos resíduos e aumentar a vida útil do aterro.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente diagnóstico sobre os Resíduos Sólidos foi elaborado a partir de trabalhos de campo, pesquisa bibliográfica, informações de mercado, experiência e sensibilidade da equipe técnica responsável para as particularidades do município, bem como de informações compiladas no Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos .

São notórias as grandes dificuldades a serem enfrentadas pelo município em estudo, assim como pelos demais municípios do Consórcio e Estado do Tocantins, pois a legislação ambiental é rigorosa e por vezes com exigências incompatíveis com a capacidade econômica destes entes federados. A implantação do consórcio intermunicipal entre esses municípios garante minimizar as dificuldades encontradas quando a questão do gerenciamento dos resíduos sólidos é feita de forma única por um determinado município.

Assim sendo é notada a intenção das gestões municipais em não somente cumprir a legislação ambiental, mas também promover o desenvolvimento sustentável em sua região.



A execução de adequações ou investimentos pelos municípios demandará elaboração de projetos específicos, orçamentos, contratações, entre outras ações operacionais, que não distante foram previstas no Plano e que, com a integração dos municípios na forma de consórcio intermunicipal garante a esses municípios dar um passo a frente na busca por essas demandas.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS NO PLANO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2011**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2011.pdf>>. Acesso em 11 set. 2012.

ABREU, L. B.; PALHARES, M. C. **O destino do lixo**. Disponível em: <http://www.dad.puc-rio.br/dad07/arquivos_downloads/48.pdf>. Acesso em Outubro de 2012, 10:38:34 h.

Água e Esgotos - 2010. Ministério das Cidades. 2012. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=95>>. Acesso em 20 set. 2012.

ALBERTE, E. P. V.; CARNEIRO, A. P.; KAN, L. Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos. Diálogos & Ciência -- Revista Eletrônica da Faculdade e Tecnologia e Ciências de Feira de Santana. Ano III, n. 5, jun. 2005. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/areas.pdf>>. Acesso em: 10 de outubro de 2012.

AMBIENTAL. **Aterro Sanitário (Figura Ilustrativa)**. Disponível em: <http://www.ambsc.com.br/serv_aterro.htm>. Acesso em Outubro de 2012, 11:17:34.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água**. 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=22#>>. Acesso em: 26 de setembro de 2012.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Norma Regulamentadora 8.419 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio Janeiro, 1992.

ATS. Agência Tocantinense de Saneamento. **A ATS oferece apoio técnico a municípios na implantação de aterros sanitários.** Governo do Tocantins. Marcia Alves Menezes. 26 set. 2012. Disponível em: <<http://ats.to.gov.br/noticia/2012/7/26/ats-oferece-apoio-tecnico-a-municipios-na-implantacao-de-aterros-sanitarios/>>. Acesso em: 11 set. 2012.

BRASIL. **Meio Ambiente - Legislação e Órgãos - Legislação Ambiental.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/legislacao-e-orgaos/legislacao>>. Acesso em: 11 de setembro de 2012. (a)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação**-Apoiando a implementação da política nacional de resíduos sólidos: do nacional ao local. Brasília. 2012. (b)

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projetos de Leis e outras Proposições** - PL 3899/2012. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=545304>>. Acesso em: 12 de setembro de 2012.

CAMARGO, E. L. P. A. et al. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. Prefeitura Municipal de Campinas.** 2012. Disponível em: <www.campinas.sp.gov.br/arquivos/diagnostico_pgi_rsu_campinas.pdf>. Acesso em 10 set. 2012.

CETEM. Centro de tecnologia mineral. **Projeto Banco de Dados: impactos humanos, sociais, econômicos e ambientais das atividades minero-metalúrgicas no Brasil.** Serviço de desenvolvimento sustentável - SEDS. 2011. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/residuos_tecnologia/palestras/05_Projeto%20Banco%20de%20Dados%20impactos%20humanos,%20sociais,%20econ%C3%B4micos%20e%20ambientais%20das%20atividades%20minero-metal%C3%BA.pdf>. Acesso em: 20 set. 2012.



COSTA, K. V. **Classificação das áreas favoráveis à disposição de resíduos sólidos utilizando geoprocessamento**. 44 f, 2001. Trabalho de Conclusão de Curso para Obtenção de Título em Especialista em Geoprocessamento - Departamento de Cartografia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2001.

CPRM. Centro de Pesquisa de Recursos Minerais. **Quartzo Industrial Dueré-Cristalândia -TO**. Serviço Geológico do Brasil. Brasília. 2011. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=204&sid=32>>. Acesso em: 20 set. 2012.

CREA-PR. **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos**. Vol. 1. 2009.

DATASUS. Departamento de Informática do SUS. **Informações de saúde**. 2012. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204&id=11673>>. Acesso em: 02 out. 2012.

EMBRAPA. Zoneamento Agroecológico do Estado do Tocantins. Disponível em: <<http://www.zaeto.cnpm.embrapa.br/vege.html>>. Acesso em: 10 de Fev. de 2013.

FUNAI. Fundação Nacional do Índio. **Brasil Indígena Nº 03**. Revista Brasil Indígena. Ano III Nº3. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/ultimas/Brasil%20Indigena/Brasil%20Ind%EDgna%203.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2012.

GERES. Gestão de resíduos sólidos. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: 06 set. 2012.

GONÇALVES, M. A. **O trabalho no lixo**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2001.



GUERRA, S. **Resíduos Sólidos: Comentários à Lei nº 12.305 de 2010**. Ed. Grupo editorial nacional. Grupo Editorial Nacional. 1 ed. p.194. Ed. Forense LTDA. Rio de Janeiro. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 05 de Dez. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 05 de dez. 2012.

IBGE. Produção da pecuária municipal 2011. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=170190>. Acesso em: 03 de dez. de 2012.

IBGE. Produção agrícola municipal 2011. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=170190>. Acesso em: 03 de dez. de 2012.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 1992, 92p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. Rio de Janeiro, 2001, 200 p.

Instituto Ressoar. **Diferença entre aterro sanitário e aterro controlado**. Disponível em: <http://www.ressoar.org.br/images/poluicao_aterro.jpg>. Acesso em Outubro de 2012, 11:06:45.

JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO, J. V. F. **Política Nacional de Gestão de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Coleção Ambiental. 1.ed. p.732. Manole. São Paulo, 2012.

LANZA, V. C. V.; CARVALHO, A. L. **Orientações Básicas para operação de aterro sanitário**. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA)/Projeto Estruturador de Revitalização e Desenvolvimento Sustentável na Bacia do Rio São Francisco. Belo Horizonte, 2006.



LIXO.COM.BR. **Esquema da diferença entre lixo e aterro (Figura Ilustrativa).**

Disponível

em:

<

http://www.lixo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=144&Itemid=25

1>. Acesso em Outubro de 2012, 11:09:23.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional. Disponível em:

<[http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-](http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/plano-nacional)

[sustentavel/plano-nacional](http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/plano-nacional)>. Acesso em: 12 set. 2012. (b)

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Coletivos educadores. Disponível em:

[http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/formacao-de-educadores/coletivos-](http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/formacao-de-educadores/coletivos-educadores)

[educadores](http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/formacao-de-educadores/coletivos-educadores)>. Acesso em: 14 de Fev. de 2013.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.** Cempre - Compromisso empresarial para a reciclagem. Ibam, 2001.

Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/manuais.php>>. Acesso em 06 set. 2012.

MOTTA, F. S. B. **Aterro sanitário e poluição da água.** Dissertação (Mestrado) -

Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1974.

NATURATINS- Instituto Natureza do Tocantins. **Resoluções COEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente.** Governo do Tocantins. Tocantins. 2011. Disponível em:

<<http://naturatins.to.gov.br/conteudo.php?id=605>>. Acesso em 06 set. 2012

OBSERVATÓRIO ECO. Direito Ambiental. Lei de resíduos sólidos e o papel dos municípios. 15 maio de 2011.

Disponível em: <<http://www.observatorioeco.com.br/Lei-de-residuos-solidos-e-o-papel-dos-municipios/>>. Acesso em: 06 set 2012.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.** 2012.

RODRIGUES, A. L. **Plano Municipal de Resíduos Sólidos.** Prefeitura Municipal de Betim. Minas Gerais. 2010. Disponível em:

<http://www.betim.mg.gov.br/portalservicos/arquivos/Plano_da_Politica_Municipal_de_Residuos_Solidos_BETIM.pdf>. Acesso em: 10 set. 2012.



SABOYA, R. C. C.; REATTO, A.; MARTINS, E. S. et al. **Caracterização de Solos e Paisagem do Município de Pium, TO**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2007.

SEMADES -Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Semades apresentará Plano Estadual de Recursos Hídricos na Flit Regional 2012**. Governo do Tocantins. Tocantins. 28 mar. 2012. Cleide Veloso. Disponível em: <http://semades.to.gov.br/noticia/semades-apresentara-plano-estadual-de-recursos-hidricos-na-flit-regional-2012/724>. Acesso em 13 set. 2012.

SEPLAN. Secretaria de Planejamento do Tocantins. **Atlas do Tocantins: Subsídios ao planejamento da gestão territorial**. 2012. Disponível em: http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/index2.php?area=estatico&id_m=169. Acesso em: 21 set. 2012.

STORANI, D. L. & FILHO, A. P. **Relações Morfo-litológicas na organização do Relevo Brasileiro**. UNICAMP. Departamento de Geografia. Instituto de Geociências. 2009. Disponível: http://egal2009.easyplanners.info/area07/7423_Storani_Daniel_Luis.doc. >Acesso em:21 set. 2012.

TERRA, L. & COELHO, M. A. **Geografia Geral: O espaço natural e socioeconômico**. São Paulo. Moderna, 2005, p. 176.

TORAL, A. A. de. **Relatório antropológico à identificação e delimitação da Terra Indígena Inãwébohona (anteriormente denominada “Boto Velho”)**. Brasília: Funai /PPTAL. 1999.

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Pedro Afonso - TO



*Construção de Cenários da Evolução do Sistema de
Saneamento Básico de Pedro Afonso*

PRODUTO 9 - FASE 1



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO/TO

Construção de Cenários da Evolução do Sistema de Saneamento Básico do Município de Pedro Afonso (PRODUTO 9 – FASE 1)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO

JAIRO SOARES MARIANO
Prefeito

ROSÂNGELA APARECIDA PEREIRA DE OLIVEIRA
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
Coordenadora Geral - Doutora em Engenharia Agrícola

MARCIONE NUNES COELHO
Responsável Técnico – Engenheiro Sanitarista

FUNDAÇÃO BUNGE

PEDRO BARIZZON
Coordenador Geral

INSTITUTO DE INOVAÇÃO DA AMAZÔNIA - INOVAMA

FERNANDO VIEIRA MACHADO – Psicólogo - Presidente

MARCOS DOS ANJOS – Biólogo

BRUNO EMMERICK RODRIGUES – Engenheiro Ambiental



COMITÊ EXECUTIVO

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza
- Técnico da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira
- Projetista: Marcione Nunes Coelho
- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva
- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira
- Engenheiro Agrônomo: DSc. Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama

COMITÊ CONSULTIVO

- Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico: Laisse Santos Novais Torres
- Conselho Municipal de Saúde: Aldenora Pires de Campos
- Conselho Municipal de Assistência Social: Maria Zilma G. Barros
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras: Antonio Ferreira de A. Neto
- Câmara de Vereadores: Ver. Lili Benício
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais: Gil Eanes Maciel de Souza
- Grupo Empresarial – ACIPA: Marcio Antônio Sabino
- Prestadora do Serviço de Saneamento – SISAPA: Clarindo Rocha
- Naturatins: Cledimara Sinigaglio Mori
- Fundação Bunge: Evguenia Gontzos
- Consórcio Delta do Tocantins: Ana Maria Pereira de Souza



SUMÁRIO

1. Considerações Iniciais	5
2. Metodologia para a Construção dos Cenários	6
2.1. Objetivo	7
2.2. Definição do Modelo Teórico	7
2.2.1. Definição da Sequência do Estudo de Cenários	9
2.2.2. Técnicas de Construção de Cenários	10
2.2.3. Definição do Cenário de Referência	12
3. Estudo Populacional	13
3.1. Projeções Populacionais	14
4. Considerações Finais	16
5. Referências Bibliográficas	18



ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE PEDRO AFONSO

PRODUTO 9- CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS DA EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO DE PEDRO AFONSO

Fase 1 – Planejamento Central

1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento corresponde ao Produto 9 – Construção de cenários da evolução do sistema de saneamento básico do município de Pedro Afonso para um horizonte de tempo de 20 anos – Versão Preliminar, Fase 1, referente ao Contrato nº 24032014, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Pedro Afonso/TO, conforme previsto na Lei Federal nº.11.445/07, firmado entre a Fundação Bunge e o Instituto de Inovação da Amazônia - INOVAMA e como interveniente a Prefeitura Municipal de Pedro Afonso.

De acordo com o Contrato, o Produto 9 apresentará três fases:

1. Planejamento Central:

- Descrição da metodologia a ser utilizada para a construção dos cenários, que deverá ser apresentada, discutida e aprovada no Grupo Técnico Executivo.
- Ações para rotinas, emergências e contingências na execução do PMSB;
- Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB;

2. Plano de Metas

Será elaborado de forma estruturada e estruturante o plano de metas de curto, médio e longo prazo, para alcançar a universalização do atendimento dos serviços de saneamento, observando e compatibilizando-se com os demais planos setoriais do município. O plano de metas deverá abordar também questões de natureza complementar, identificadas a partir dos diagnósticos, tais como: jurídicas,



administrativas, institucionais e de modelo de gestão, entre outras, de modo a estabelecer horizontes para a institucionalização da Política Municipal de Saneamento e seus respectivos instrumentos, a saber: a) Sistema de Saneamento, b) Conselho de Saneamento, c) Órgãos de Regulação, de Gestão e de Planejamento e d) Fundo de Saneamento.

3. Programas, Projetos e Ações

Com base no Planejamento Central e no Plano de Metas serão elaborados, com a respectiva estimativa de recursos, os Programas, os Projetos e as Ações necessários como instrumentos de operacionalização do plano para atingir as metas estabelecidas. Deles fará parte o plano de investimentos em saneamento básico, com respectivo cronograma financeiro e as fontes de recursos respectivas, guardando a devida compatibilidade com o plano plurianual e com demais planos governamentais.

2. METODOLOGIA PARA A CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS

A construção de cenários tem como objetivo principal o entendimento das possíveis situações que podem determinar o futuro, que podem interferir no desenvolvimento futuro, montando assim uma cena ou situação consistente do futuro.

Como principais aspectos a serem alcançados na construção do cenário futuro, podemos listar os seguintes:

- Conhecer o ambiente do saneamento básico e suas influências;
- Propiciar maior consistência técnica no processo de decisão durante a construção do PMSB;
- Conhecer as inter-relações entre fatores externos e internos ao saneamento municipal e;
- Dar respaldo para a formatação das estratégias adotadas no PMSB.

O conhecimento das estruturas de saneamento existentes é imprescindível para avaliar adequadamente a demanda atual e futura, com vistas a proposição das alternativas e metas.



2.1. Objetivo

A formulação de cenários consiste em conhecer as informações resultantes dos diagnósticos do Plano Municipal de Saneamento e as projeções populacionais para o horizonte de planejamento.

A elaboração de cenários dentro do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser a mais objetiva possível, limitada a sua capacidade de intervenção, de forma a se tornar um instrumento eficaz.

2.2. Definição do Modelo Teórico

A técnica de cenários baseia-se na prospecção e na projeção de ocorrências imprevisíveis e tem como princípios básicos o que se deseja no futuro. Portanto, não é recomendável estabelecer uma metodologia rígida, com tabelas e gráficos que limitem a intuição e a divagação por mais absurda que possa parecer.

Com base nos elementos identificados e que caracterizam o estado atual das estruturas e características dos serviços de saneamento básico, foi aplicada uma metodologia baseada nas Condicionantes e Deficiências identificadas no município, logo uma forma eficaz para a definição de estratégias do planejamento.

A partir de dados censitários, foram desenvolvidos estudos de projeções populacionais, cujos critérios técnicos para sua elaboração serão detalhados adiante.

As combinações das demandas oriundas do diagnóstico e das projeções populacionais são tratadas como medidas de mitigação, melhoria, ampliação e adequação da infra-estrutura de saneamento, tendo como objetivo permanente a universalização dos serviços.

O uso das Condicionantes e Deficiências identificadas se dá especialmente ao atendimento das demandas qualitativas. Por outro lado, as demandas quantitativas são resultantes de quadros de projeções, onde o incremento populacional e o incremento progressivo dos índices para a universalização dos serviços apresentam-se como base para os resultados.

A resultante dos trabalhos até esta etapa compreende a formatação de um cenário classificado como “Ideal”, pois tem em seu contexto a condição de universalização dos serviços, atendendo 100% das demandas no horizonte de 20 anos.



Neste ponto a metodologia foi adequada à natureza e característica do município, onde foi consolidado o cenário denominado “Normativo”, como sendo aquele assumido como exequível para o horizonte do projeto.

É fundamental destacar que a definição do cenário “Normativo” não impede que este seja revisado ao longo do tempo, e muito pelo contrário, faz-se obrigatório que este procedimento seja realizado ao menos a cada quatro anos e recomendável que seja revisado anualmente, como forma de atualização permanente do Plano Municipal de Saneamento Básico, através de seus objetivos e metas, programas, projetos, ações e indicadores de desempenho.

Como forma de caracterizar uma terceira alternativa de cenário, a metodologia prevê a análise do cenário “Tendencial”, o qual consiste na admissão de manutenção das condições atuais dos serviços atendo-se unicamente a manutenção da infra-estrutura existente. O objetivo da apresentação deste cenário é demonstrar as perspectivas decorrentes da preservação do modelo atual de gestão dos serviços.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, as projeções das demandas por serviços de saneamento básico deverão ser estimadas para o horizonte de 20 anos. Porém, cada cenário deve ser considerado em horizonte temporal distinto. A partir do cenário “Normativo”, foram avaliadas as demandas que caracterizam os objetivos e metas imediatos ou emergenciais e para curto, médio e longo prazo, admitidos os intervalos de tempo previamente estabelecidos.

As medidas e providências necessárias para a implementação do PMSB deverão estar concluídas até o primeiro semestre de 2015, de modo que o período de vigência de 20 anos será contado a partir de 01/01/2016, com término em 01/12/2035. Desta forma, os cenários ficam definidos como:

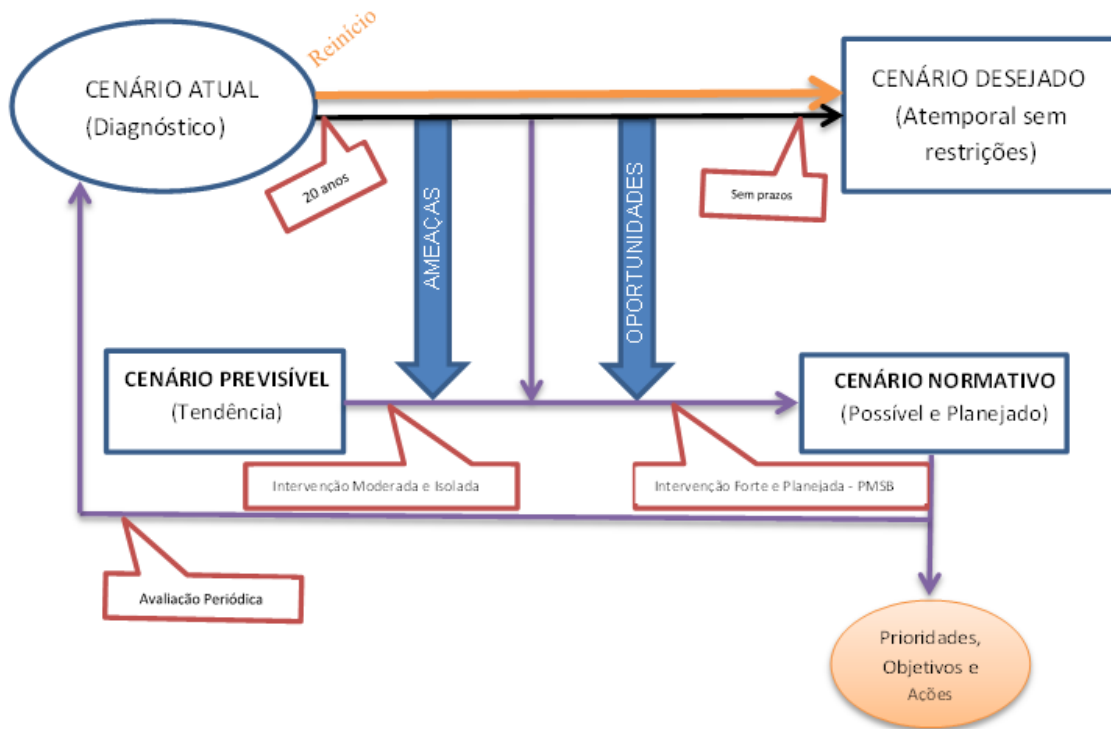
- a. imediatos ou emergenciais: até 1 ano - (2016);
- b. curto prazo: entre 2 a 5 anos - (2017 a 2020);
- c. médio prazo: entre 6 a 9 anos - (2021 a 2024);
- d. longo prazo: entre 10 a 20 anos - (2025 a 2035).

A resultante desta avaliação proporcionará os investimentos decorrentes dos incrementos para as adequações físicas, bem como melhorias, planos gerenciais, instalação de equipamentos, entre outras demandas identificadas.

Assim, é necessário que se estabeleça um roteiro que evite a dispersão de idéias e conduza ao objetivo pretendido.



A Figura 1 mostrada a seguir apresenta, de forma sucinta, a metodologia apresentada.



2.2.1. Definição da Sequência do Estudo de Cenários

É importante ressaltar que não existem regras rígidas nem modelos prontos, tendo sido levado em conta todos os cuidados para a proposição dos cenários, principalmente no que tange a focar nas efetivas necessidades de atendimento aos serviços de saneamento.

Sendo assim, o processo de construção de cenários começa com a formulação de um futuro desejado, sem definição do prazo de planejamento e sem restrições de capacidade de investimentos e de atendimento das necessidades, sem preocupação ainda com o que é plausível de ser atingido, sendo que este futuro desejado servirá de referencial para a descrição do cenário normativo.

A seguir faz-se um confronto entre os desejos e as condições concretas da realidade estudada (capacidade de atender aos desejos) de forma a definir as expectativas, ajustando estas às possibilidades efetivas de realização.

Esse confronto dos desejos com as possibilidades pode ser feito numa relação direta do futuro esperado com a realidade atual (com as restrições e inércias estruturais), associando a cada situação a mensuração de metas específicas.



Assim, para a montagem dos cenários foi utilizado o seguinte roteiro, num processo de aproximações sucessivas:

- a) Elaborar o primeiro esboço do cenário desejado (idéias, desejos e utopias);
- b) Analisar consistência, aglutinar semelhantes, associando a elas as metas específicas;
- c) Apontar prioridades e objetivos que conduzam aos cenários, associando valores às metas selecionadas para identificação de cada desejo;

Vale salientar que foi realizada audiências e questionários de forma qualitativa e quantitativa, bem como o levantamento de informações contidas no Plano Diretor que está sendo elaborado de forma paralela ao município de Pedro Afonso.

2.2.2. Técnicas de Construção de Cenários

A elaboração do cenário desejado não depende de diagnóstico ou identificação das incertezas. Ele representa um sonho de futuro, utópico e atemporal, sem restrições ou limitações de qualquer natureza.

Desta forma, o processo de construção de cenários poderá iniciar com uma relação aleatória de idéias, desejos, ameaças, oportunidades e incertezas, as quais vão sendo gradativamente organizadas, aglutinadas, excluídas e priorizadas, para o qual se denomina de processo indutivo.

Também poderá seguir o caminho inverso, partindo da síntese do futuro desejado, o qual vai sendo gradativamente detalhado, que se chama de processo dedutivo ou **Cenário de Universalização**. Ou seja, neste cenário são adotadas medidas que condicionam os serviços de Saneamento Básico para atenderem integralmente o município. Desta forma, almejando-se a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais, com o objetivo de proporcionar a população condições de significativa qualidade ambiental e social promovida direta e/ou indiretamente pela realização destes serviços.

O processo indutivo ou **Cenário Tendencial** parte do cenário desejado, pois se inicia ao descrever o estado futuro que se pretende alcançar. Como ponto de partida utilizou-se o princípio fundamental da universalização do acesso aos serviços de saneamento, presente na Lei Federal nº 11.445/2007 (Lei do Saneamento), e a



partir dele direcionado aos pontos particulares por meio da construção da realidade futura.

As Figuras 2 e 3 mostrados a seguir ilustram as metodologias de construção destes dois tipos de processos de construção de cenários.

Figura 2 – Cenário Indutivo

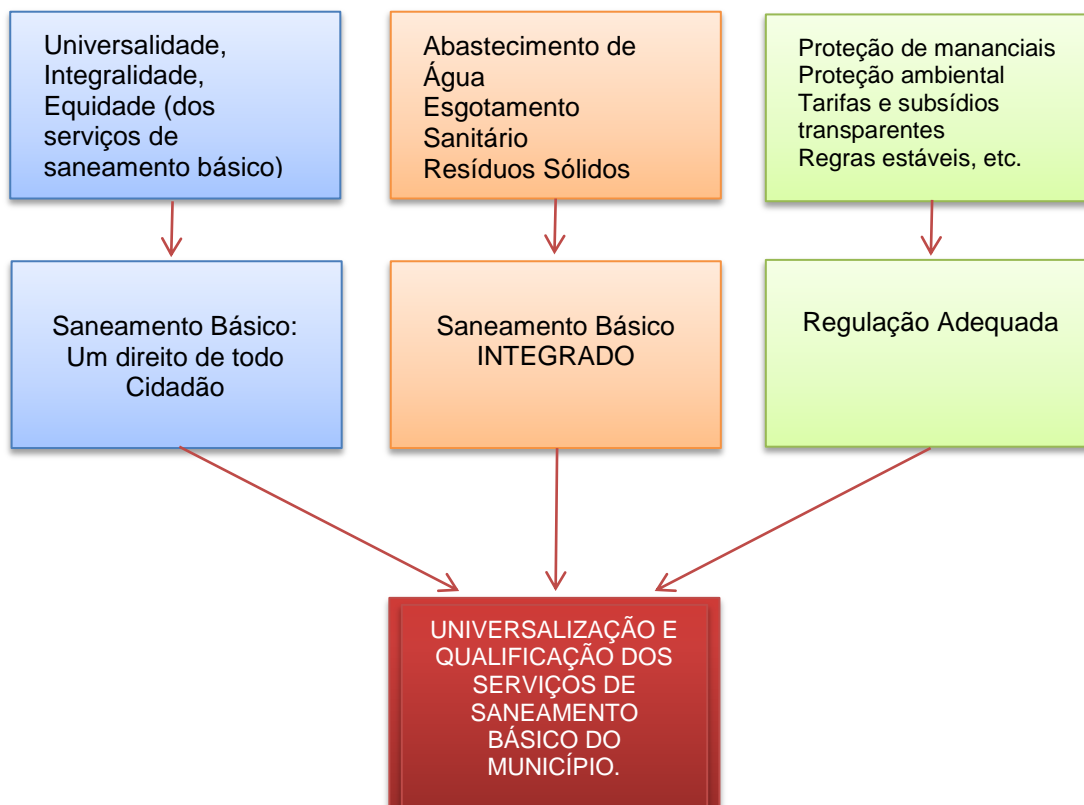
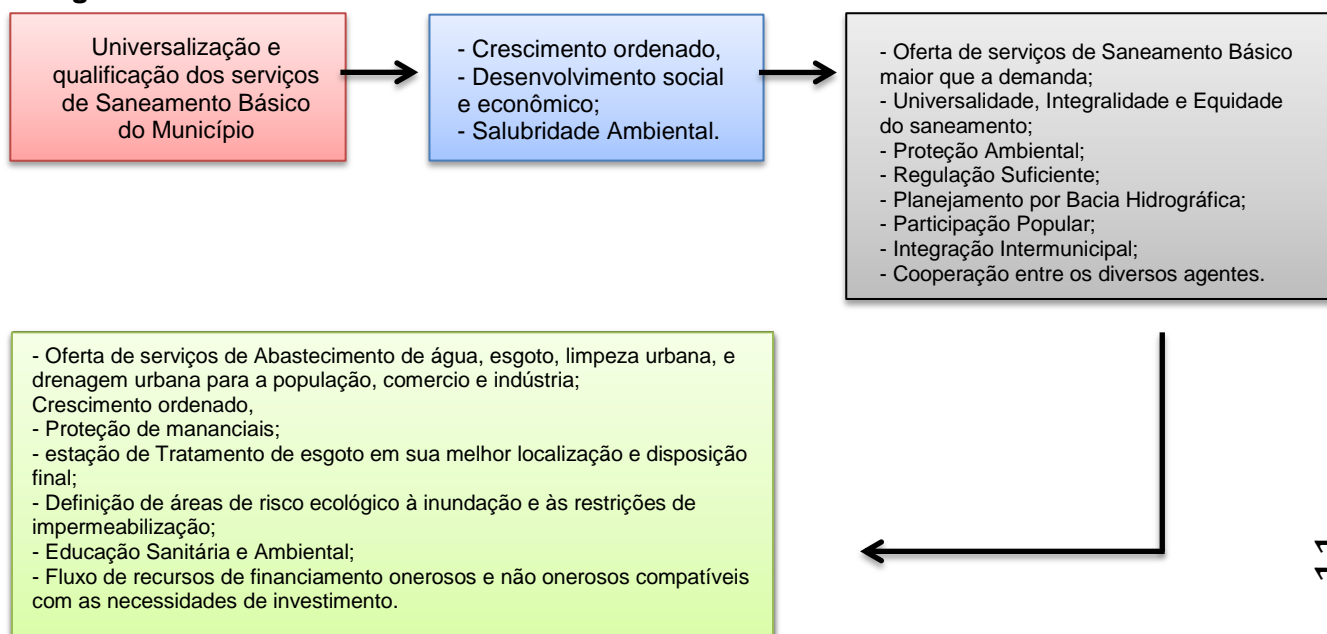


Figura 3 – Cenário Dedutivo





Neste contexto, optou-se em partir de um ideal que o Município de Pedro Afonso terá no futuro a universalização do acesso a todos os Serviços de Saneamento Básico, com a qualidade de prestação de serviço, o que remete à adoção do “Processo Dedutivo” para a construção dos cenários futuros do PMSB.

2.2.3. Definição do Cenário de Referência

A criação do cenário que irá compor o PMSB está embasada nas especificidades e carências do município, identificadas na Etapa de Diagnóstico e na fixação de metas específicas para estruturação do que se espera no futuro para o Saneamento. A partir do conteúdo exposto até este item, optou-se pela seleção entre os diversos cenários possíveis e plausíveis de ocorrer o estabelecido a seguir, que terá uma análise e desenvolvimento no decorrer do trabalho.

A partir das tendências de desenvolvimento do passado, considera-se para o futuro os principais vetores estratégicos, associados à mobilização da capacidade de modernização. A compatibilização da disponibilidade de recursos tecnológicos e financeiros para atendimento de uma situação real, certamente melhor que o tendencial, porém não o IDEAL.

3. ESTUDO POPULACIONAL

Com base nas séries históricas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE foi avaliada a evolução populacional e a tendência de crescimento do Município de Pedro Afonso.

Em função do crescimento populacional que o município vem apresentando, foi realizado um estudo com análise de três cenários possíveis apresentados no gráfico 1. Para a elaboração de cenários futuros de crescimento populacional foi utilizado um modelo matemático para representar o crescimento da população para as próximas décadas. Para isso, foi utilizada a variação do período de 2002 a 2013 onde foram relacionados com o número de habitantes. Entende-se por taxa de crescimento o percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico, no período considerado. O valor da taxa refere-se à média anual obtida para um período de anos compreendido entre dois momentos,



em geral correspondentes aos censos demográficos. Pedro Afonso teve um crescimento médio no período de 3% e um crescimento total no período de 38,39%.

$$PF = PA(1 + i)^n, \quad \text{onde} \quad i = \sqrt[n]{(PF/PA)} - 1 \quad e$$
$$n = \text{Log}_{10}(PF/PA) / \text{log}_{10}(1 + i)$$

PF = população futura

PA = população atual

i = taxa de crescimento

n = número de anos do período

Se o crescimento populacional futuro será positivo ou negativo ao desenvolvimento no município dependerá, também, do papel das instituições de organização territorial e planejamento que devem minimizar os efeitos deteriorantes da lógica de mercado, impondo uma racionalidade social aos recursos econômicos vindouros:

- *Cenário pessimista;*
- *Cenário básico;*
- *Cenário otimista.*

Logicamente que esta variação de cenários depende requerem-se hipóteses acerca da evolução, por um lado, das taxas de natalidade e mortalidade e, por outro lado, da atratividade migratória ou residencial. O grau de atratividade residencial é um parâmetro fundamental na projeção populacional, tendo em vista sua sensibilidade a uma série de fatores físico-territoriais, como no caso de espaço infra urbanos, preços de aluguel, custos de terrenos e moradias, proximidade de locais de maior oferta de empregos, poluição, custo de transporte, determinantes urbanos (uso do solo, grau de verticalização permitido, etc.), restrições de natureza ambiental ou geográfica (presença de áreas de proteção, áreas sujeitas à inundação, etc.), existência de vazios urbanos, características do sistema viário e do transporte público e impactos decorrentes das intervenções públicas (ACIOLY, C.; DAVIDSON, F, 1998).



3.1. Projeções Populacionais

Para a projeção populacional do Município de Pedro Afonso foram consideradas as informações descritas no Produto 2 – Diagnostico Social, através dos seguintes dados:

Quadro 1 – Cenário Futuro do Crescimento Populacional – 2013 a 2033.

PERÍODO					Cenário
2013	2016	2021	2025	2035	
12.490	12.868	13.525	14.074	15.547	Pessimista
12491	13.648	13.648	17.808	23.932	Básico
12492	15840	17.093	19.997	29.600	Otimista

Fonte: Ibge (2013) e Inovama (2014)

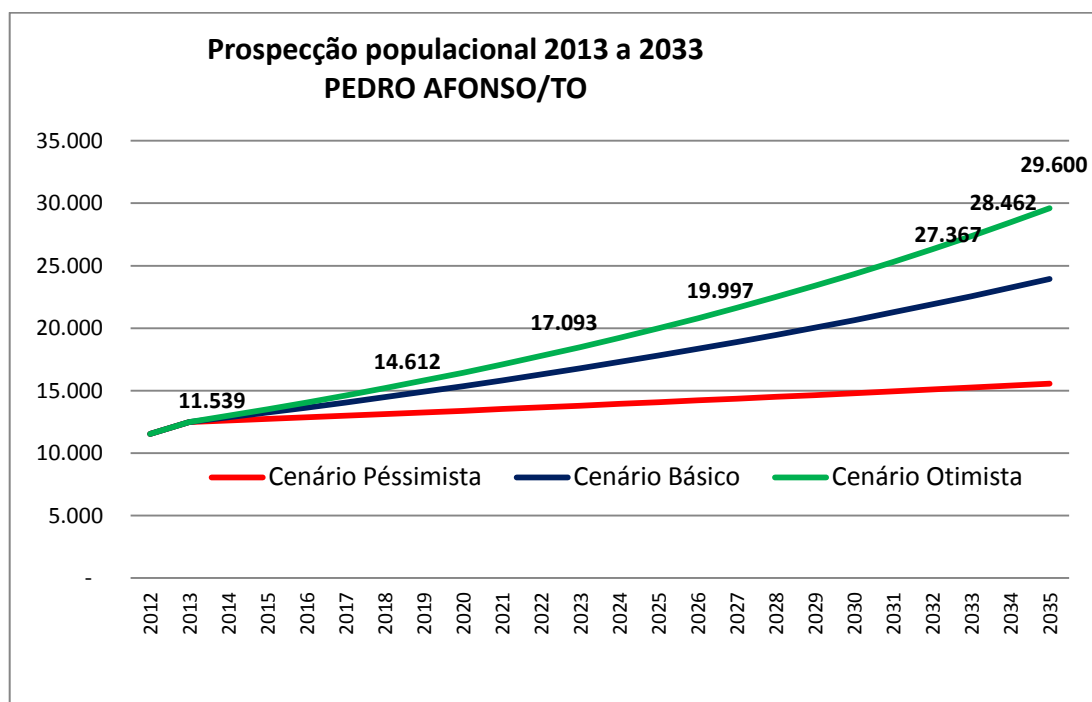


Gráfico 1 – Prospecção populacional de Pedro Afonso/TO – período de 2013 a 2033. Fonte: Ibge (2013) e Inovama (2014)

No **cenário otimista**, considerando total investimento na atratividade residencial no que diz respeito aos fatores físico-territoriais citado anteriormente, que pode ser fator de influência ao crescimento do município, no período analisado, ou seja, de 21 anos, o crescimento populacional será de 137%, ou seja, 6,85% a.a., taxa esta superior de 3% do período de 2002 a 2013. Já no **cenário pessimista**



haverá um crescimento populacional de 22% no período analisado, considerando 1,04% a.a, sem investimento nos fatores que influenciam no crescimento populacional. O **cenário básico** apresenta um crescimento populacional de 80, 59% no período analisado, tendo um crescimento anual 3,83%%.

Ressalta-se que as projeções populacionais do presente item serão tomadas como padrão para o cálculo de todos os cenários referentes aos prognósticos dos quatro serviços de saneamento: água de abastecimento, esgoto sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. Neste estudo, será considerado o cenário básico, que representa a realidade do município.

Quadro 2 – Projeções da população do Município de Pedro Afonso – 2016 a 2035.

CENÁRIOS	ANO	POPULAÇÃO TOTAL
	2012	11.539
	2013	12.490
	2014	12.865
	2015	13.251
IMEDIATOS OU EMERGENCIAIS	2016	13.648
CURTO PRAZO entre 2 a 5 anos	2017	14.058
	2018	14.479
	2019	14.914
	2020	15.361
MÉDIO PRAZO entre 6 a 9 anos	2021	15.822
	2022	16.297
	2023	16.786
	2024	17.289
LONGO PRAZO ENTRE 10 A 20 ANOS	2025	17.808
	2026	18.342
	2027	18.892
	2028	19.459
	2029	20.043
	2030	20.644
	2031	21.263
	2032	21.901
	2033	22.558
	2034	23.235
	2035	23.932

Fonte: Ibge (2013) e Inovama (2014)



É válido enfatizar que a projeção demográfica desenvolvida é uma referência que requer aferições e ajustes periódicos, com base em novos dados censitários ou eventos que indiquem esta necessidade.

Com base nas informações levantadas na fase de diagnóstico e a projeção populacional, apresentada anteriormente, é possível efetuar o cálculo da demanda dos serviços de saneamento. Nessa etapa é possível confrontar a capacidade das estruturas existentes no município com as capacidades necessárias em função do número de habitantes ao longo do horizonte do plano. Este cálculo será apresentado a Fase 2 do Produto 9.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PMSB é um instrumento de planejamento da ação do município para universalizar os serviços de saneamento, entendendo a universalização como a “*ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico*” (Lei 11.445/07, art. 3o, § IV). Em conformidade com a lei, a diretriz do planejamento aqui efetuado é levar saneamento para todos, mas de forma eficiente, otimizando o uso de recursos naturais e financeiros.

Os objetivos decorrentes para a formulação de proposições dividem-se basicamente em dois: universalização da prestação de serviços e eficiência na prestação. A universalização significa levar a infraestrutura e o serviço afeito a cada usuário potencial; já a eficiência refere-se a ofertá-los, porém com o menor custo de execução, operação e manutenção, fazendo o uso ótimo de recursos naturais.

Neste produto foi apresentada a metodologia, e tipos de cenários através do o estudo populacional que serão considerados para o prognóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Pedro Afonso/TO.

O próximo produto será realizado, o **Plano de Metas**, que será elaborado de forma estruturada e estruturante de curto, médio e longo prazo, para alcançar a universalização do atendimento dos serviços de saneamento, observando e compatibilizando-se com os demais planos setoriais do município, sendo que resultará nas projeções e cenários relativos às demandas e contribuições dos serviços de saneamento básico ao longo do período de planejamento (2015 a 2034).



5 - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIOLY, C.; DAVIDSON, F. Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana. Rio de Janeiro: Mauad/IHS, 1998.

DIAGONAL, 2011. Diagnóstico Integrado da Socioeconômica dos Municípios de Pedro Afonso, Bom Jesus do Tocantins e Tupirama.

IBGE, 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados da Estimativa da população**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> > .

JANUZZI, P.M. Cenários futuros e projeções populacionais para pequenas áreas: método e aplicação para distritos paulistanos 2000-2010. R. bras. Est. Pop., São Paulo, v. 24, n. 1, p. 109-136, jan./jun. 2007.

Plano diretor participativo do município de Pedro Afonso/TO. Universidade Federal do Tocantins. Coord. Oliveira, Lucimara Albieri & PEREIRA, Olivia de Campos Maia. 2014, 338p. (em prelo).



Prefeitura Municipal Pedro Afonso
Sec. de Administração
Publicado em Placar
Em 19/03/2014

ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO
Adm. 2013/2016

PORTARIA Nº 097-A/2014

de 19 de março de 2014

PREFEITO MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO/TO, no uso das atribuições Legais e constitucionais que lhe são conferidas por Lei,

RESOLVE:

Art. 1º - DESIGNAR o Coordenador Geral do Plano Municipal de Saneamento Básico, Responsável Técnico e Grupo Executivo para a elaboração do PMSB de Pedro Afonso, composto por técnicos e Servidores das Secretarias Municipais, bem como os que tenham interface com o Saneamento Ambiental, composto da seguinte forma:

Coordenadora Geral do PMSB: Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira

Responsável Técnico do PMSB: Marcione Nunes Coelho

Membros do Grupo Executivo:

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza

- Técnicos da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira

- Projetista: Marcione Nunes Coelho

- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva

- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO
Adm. 2013/2016

- Engenheiro Agrônomo: Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama

Art. 2º - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

CUMpra-SE

PUBLIQUE-SE

CERTIFIQUE-SE

GABINETE DO SECRETARIO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO DE PEDRO AFONSO, ESTADO DO TOCANTINS, aos 19 (dezenove) dias do mês de março de 2014.


JAIRO SOARES MARIANO

Prefeito Municipal


WILLIAM SOARES FERREIRA

Secretaria de Planejamento e Modernização da Gestão



Prefeitura Municipal Pedro Afonso
Sec. de Administração
Publicado em Placar
Em 19/03/2014

ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO
Adm. 2013/2016

PORTARIA Nº 097-A/2014

de 19 de março de 2014

PREFEITO MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO/TO, no uso das atribuições Legais e constitucionais que lhe são conferidas por Lei,

RESOLVE:

Art. 1º - DESIGNAR o Coordenador Geral do Plano Municipal de Saneamento Básico, Responsável Técnico e Grupo Executivo para a elaboração do PMSB de Pedro Afonso, composto por técnicos e Servidores das Secretarias Municipais, bem como os que tenham interface com o Saneamento Ambiental, composto da seguinte forma:

Coordenadora Geral do PMSB: Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira

Responsável Técnico do PMSB: Marcione Nunes Coelho

Membros do Grupo Executivo:

- Técnico da Área Ambiental: Ana Maria Pereira de Souza

- Técnicos da Área de Saúde: Jailton Bonifácio Vieira

- Projetista: Marcione Nunes Coelho

- Enfermeira: Mirian Fabiana Rodrigues da Silva

- Assessor Jurídico: Peterson Lima Ferreira



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRO AFONSO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO
Adm. 2013/2016

- Engenheiro Agrônomo: Rosangela Aparecida Pereira de Oliveira
- Biólogo: Kelly Kryss Alencar Rodrigues do Nascimento
- Assistente Social: Gisele Pinto Alves
- Consultoria: Fernando Vieira Machado – Consultor Inovama

Art. 2º - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

CUMpra-SE

PUBLIQUE-SE

CERTIFIQUE-SE

GABINETE DO SECRETARIO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO DE PEDRO AFONSO, ESTADO DO TOCANTINS, aos 19 (dezenove) dias do mês de março de 2014.


JAIRO SOARES MARIANO

Prefeito Municipal


WILLIAM SOARES FERREIRA

Secretaria de Planejamento e Modernização da Gestão