



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

LEI ORDINÁRIA N.º 1.836, DE 08 DE DEZEMBRO DE 2017

Institui a Política Municipal de Saneamento Básico de Andradas, tendo como instrumento principal o Plano Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências.

Faço saber que a Câmara Municipal de Andradas aprovou e eu Prefeito Municipal, sanciono e promulgo a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 1º. Esta Lei institui a Política Municipal de Saneamento Básico de Andradas.

§ 1º. Estão sujeitos às disposições desta Lei todos os órgãos e entidades do Município, bem como os demais agentes públicos ou privados que desenvolvam serviços e ações de saneamento básico no âmbito do território do município de Andradas, Estado de Minas Gerais.

§ 2º. Para os efeitos desta lei considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de:

I - abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

II - esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

III - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domésticos e dos resíduos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, inclusive a triagem para fins de reuso, reciclagem ou compostagem, e os serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública;

IV - drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: 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.

Art. 2º. A Política Municipal de Saneamento Básico tem por finalidade garantir a salubridade do território urbano e rural de Andradas e o bem estar de seus habitantes.

Art. 3º. A Política Municipal de Saneamento Básico será executada, em programas, projetos e ações, de forma integrada, planejada, em processo contínuo, e obedecendo as disposições contidas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Andradas, na presente lei e nos procedimentos administrativos dela decorrentes.

Art. 4º. A Política Municipal de Saneamento orientar-se-á pelos seguintes princípios:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico,



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - consonância e articulação com as políticas federal e estadual de saneamento;

VIII - eficiência e sustentabilidade econômica;

IX - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

X - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

XI - controle social;



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

XII - segurança, qualidade e regularidade;

XIII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

XIV - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

Art. 5º. A formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da Política Municipal de Saneamento orientar-se-ão pelas seguintes diretrizes:

I - prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico;

II - aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia;

III - estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;

IV - utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das suas ações de saneamento básico;

V - melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública;

VI - colaboração para o desenvolvimento urbano e regional;

VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

VIII - fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão dos conhecimentos gerados;

IX - adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;

X - adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;

XI - estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados;

XII - estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água.

Art. 6º. Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I - universalização: ampliação progressiva do acesso ao saneamento básico de todos os domicílios e edificações urbanas permanentes em que houver atividades antrópicas;

II - prestação de serviço público de saneamento básico: atividade, acompanhada ou não de execução de obra, com objetivo de permitir aos usuários acesso a serviço público de saneamento básico com características e padrões de qualidade determinados pela legislação, planejamento ou regulação;

III - planejamento: as atividades atinentes à captação de dados, identificação, qualificação, quantificação, diagnóstico, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição dos cidadãos de forma adequada;



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

IV - regulação: todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação, bem como a política de cobrança pela prestação ou disposição do serviço, inclusive as condições e processos para a fixação, revisão e reajuste do valor de taxas e tarifas e outros preços públicos emanada por autoridade pública competente;

V - fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo Poder Público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público;

VI - titular dos serviços públicos de saneamento básico: o Município de Andradas;

VII - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

VIII - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

IX - água potável: água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos e químicos atendam ao padrão de potabilidade estabelecido pelas normas do Ministério da Saúde.

Art. 7º. A prestação dos serviços públicos de saneamento é de responsabilidade do Poder Executivo Municipal, independente da contratação de terceiros, de direito público ou privado, para execução de uma ou mais atividades relacionadas ao saneamento básico.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

Art. 8º. O Município poderá realizar programas conjuntos com a União, Estado e outras instituições públicas, mediante consórcios públicos, convênios de mútua cooperação, assistência técnica e apoio institucional, com vistas a assegurar a operação e a administração eficiente dos serviços de saneamento básico.

Art. 9º. Para a adequada execução dos serviços públicos de saneamento básico, deles se ocuparão profissionais qualificados e legalmente habilitados.

Parágrafo único. O Poder Executivo Municipal promoverá periodicamente cursos, capacitações, debates e atualizações na área de saneamento para seus agentes.

CAPÍTULO II

DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 10. O Plano Municipal de Saneamento Básico de Andradas tem por objetivo geral o estabelecimento de ações para a universalização do saneamento básico.

Parágrafo único. Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos:

I - Abastecimento de água:

a) resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população e outros usos essenciais;

b) promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando a máxima eficiência, eficácia e efetividade;



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

- c) reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída;
- d) estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas;
- e) manter a regulação dos serviços para que a fixação das tarifas seja eficiente e obedeça a critérios técnicos e econômicos adequados e a objetivos sociais justos;
- f) reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

II - Esgotamento sanitário:

- a) resolver carências de atendimento, garantindo o esgotamento sanitário a toda a população e a outras atividades urbanas;
- b) ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos;
- c) proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- d) caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos;
- e) reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

III - Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

- a) resolver carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população e atividade produtiva;



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

b) implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos;

c) proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;

d) aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e demais sistemas de saneamento;

e) reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

IV - Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

a) prevenção contra inundações: implementação de medidas para evitar o aparecimento de zonas críticas de inundação, eliminar e/ou reduzir as existentes;

b) controle das enchentes naturais na macrodrenagem: implementação de medidas visando controlar as cheias nos cursos principais das bacias elementares do município;

c) proteção em caso de ocorrência das cheias, naturais e artificiais: implementação de medidas visando proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação;

d) reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

Art. 11. O Plano Municipal de Saneamento Básico de Andradas destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, é o instrumento essencial para o alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

Art. 12. O primeiro Plano Municipal de Saneamento Básico de Andradas com vigência é aquele apresentado como documento base para análise e aprovação da presente Lei; contendo como principais elementos:

- I** - Diagnóstico situacional dos serviços de saneamento;
- II** - Plano de execução: metas, programas, ações e investimentos;
- III** - Ações de emergência e contingência;
- IV** - Avaliação sistemática e revisão do Plano de Saneamento.

Art. 13. O Plano Municipal de Saneamento Básico, constante do Anexo desta Lei, deverá estar disponível, gratuitamente, na Prefeitura de Andradas a qualquer interessado, mediante o fornecimento de uma mídia indicada pelo Poder Executivo Municipal para que este seja gravado, ou consultado em sua versão impressa na própria Prefeitura.

CAPÍTULO III

DAS REVISÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ANDRADAS

Art. 14. Por se tratar de instrumento dinâmico, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Andradas, documento base para análise e aprovação da presente Lei, deverá ser alvo de contínuo estudo, desenvolvimento, ampliação e aperfeiçoamento, sendo revisado a cada 4 anos.

Art. 15. A cada 4 anos, o Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, documento base para análise e aprovação da presente Lei, à Câmara dos Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, a atualização e a sua consolidação.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

Art. 16. A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos:

I - das Políticas Municipais e Estadual de Saneamento Básico, de Saúde Pública e de Meio Ambiente;

II - dos Planos Municipais e Estadual de Saneamento Básico e de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO IV

DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

Art. 17. Fica criado o Conselho Municipal de Saneamento Básico, órgão de caráter consultivo que auxiliará a Administração Pública de Andradas a executar a Política Municipal de Saneamento Básico do município.

§1º. O Conselho Municipal de Saneamento Básico de Andradas, diretamente subordinado ao Prefeito possui como finalidade:

- a)** fiscalizar as obras de saneamento básico;
- b)** analisar a necessidade de desenvolvimento de estudos e projetos na área;
- c)** acompanhar estes estudos e a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

§2º. A composição do Conselho Municipal de Saneamento Básico será definida por Decreto e deverá assegurar a representação paritária das organizações no Conselho, nos termos da Lei Federal nº 11.445/07.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

I - Os representantes do Poder Executivo serão indicados e designados pelo Prefeito Municipal, sendo em número máximo de 06 (seis);

II - Os demais representantes, em número máximo de 06 (seis), serão indicados e designados por organizações da sociedade civil, técnicas, prestadora de serviços e usuários de saneamento básico e defesa do consumidor;

III - Para cada representante titular, caberá um suplente da mesma fonte de indicação, com presença e palavra asseguradas em todas as reuniões do Conselho Municipal de Saneamento Básico, e voto, quando no exercício da titularidade;

IV - O Presidente do Conselho será eleito por seus membros com mandato de 02 (dois) anos, podendo ser reeleito por mais um mandato;

V - Os membros do Conselho e seus respectivos suplentes terão mandato de 02 (dois) anos;

VI - O desempenho das funções dos membros do Conselho não será remunerado. Os serviços prestados ao Conselho serão considerados como de “Relevante Serviço Público e Comunitário”.

Art. 18. Fica criado o Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB, vinculado à Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Turismo e Cultura.

§1º. Os recursos do FMSB serão aplicados exclusivamente em saneamento básico no Município, após consulta ao Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§2º. O FMSB deverá possuir um Coordenador designado pelo Prefeito, com concordância do Conselho Municipal de Saneamento Básico, com as seguintes atribuições:



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

I - Preparar as demonstrações de receitas e despesas;

II - Manter os controles necessários à execução orçamentária do Fundo, referentes aos empenhos, à liquidação e ao pagamento das despesas e aos recebimentos das receitas do Fundo;

III - Encaminhar à contabilidade geral do Município as demonstrações de receitas e despesas e o balanço geral do Fundo;

IV - Providenciar, junto à contabilidade geral do Município, as demonstrações que indiquem a situação econômico-financeira geral do Fundo.

§3º. Os recursos do FMSB serão provenientes de:

I - repasses de valores do Orçamento Geral do Município;

II - percentuais da arrecadação relativa a tarifas e taxas decorrente da prestação dos serviços de saneamento;

III - valores de financiamentos de instituições financeiras e organismos públicos ou privados, nacionais ou estrangeiros;

IV - valores recebidos a fundo perdido;

V - quaisquer outros recursos destinados ao Fundo.

§4º. O resultado dos recolhimentos financeiros será depositado em conta bancária exclusiva e poderão ser aplicados no mercado financeiro ou de capitais de maior rentabilidade, sendo que tanto o capital como os rendimentos somente poderão ser usados para as finalidades específicas descritas nesta Lei.

§5º. A aplicação dos recursos de natureza financeira dependerá:



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

I - Da existência de disponibilidade em função do cumprimento de programação; e

II - De prévia aprovação do Conselho Municipal de Saneamento Básico de Andradas.

§6º. O orçamento e a contabilidade do FMSB obedecerão às normas estabelecidas na Lei nº. 4.320, de 17 de março de 1964, que estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, e na Lei Complementar nº. 101, de 4 de maio de 2000, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências, bem como as instruções normativas do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais.

§7º. O Poder Executivo Municipal instalará o Fundo Municipal de Saneamento Básico, no prazo máximo de 2 (dois) anos a partir da promulgação desta lei.

Art. 19. Fica criado o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, cujas finalidades, em âmbito municipal, serão:

I - Constituir banco de dados com informações e indicadores sobre os serviços de saneamento básico e a qualidade sanitária do Município;

II - Subsidiar o Conselho Municipal de Saneamento Básico na definição e acompanhamento de indicadores de desempenho dos serviços públicos de saneamento;

III - Avaliar e divulgar os indicadores de desempenho dos serviços públicos de saneamento básico, na periodicidade indicada pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico;



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

§1º. Os prestadores de serviço público de saneamento básico fornecerão as informações necessárias para o funcionamento do Sistema Municipal de Informações em Saneamento, na forma e na periodicidade estabelecidas pelo Conselho Municipal de Saneamento.

§2º. A estrutura organizacional e a forma de funcionamento do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico serão estabelecidas em regulamento próprio.

CAPÍTULO V DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 20. Os órgãos e entidades municipais da área de saneamento básico serão reorganizados para atender o disposto nesta Lei.

Art. 21. O Poder Executivo regulamentará esta Lei, no que lhe couber, por intermédio de Decreto.

Art. 22. Nos casos omissos, deverão prevalecer a Lei Federal nº. 11.447, de 5 de janeiro de 2007 e o Decreto Regulamentador nº. 7.217, de 21 de junho 2010; ou os dispositivos que as substituam.

Art. 23. Essa Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de Andradas, aos oito dias do mês de dezembro de 2017.



Rodrigo Aparecido Lopes
Prefeito Municipal



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO ANDRADAS/MG

VERSÃO CONSOLIDADA



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

1. APRESENTAÇÃO

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1. POPULAÇÃO

2.2. EDUCAÇÃO

2.3. SAÚDE

2.4. INDICADORES DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE

2.5. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH

2.6. DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO

2.7. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

2.7.1. Geologia

2.7.2. Pedologia

2.7.3. Climatologia

2.7.4. Fitofisionomia

2.7.5. Meio ambiente e recursos hídricos

2.7.6. Relevo

3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1.1. Sistema de produção

3.1.1.1. Sede de Andradas

3.1.1.2. Distrito de Gramínea

3.1.1.3. Distrito de Campestrinho

3.1.1.4. Aglomerado rural de São José da Cachoeira

3.1.1.5. Povoado rural de Óleo

3.1.2. Sistema de tratamento



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

3.1.2.1. Sede de Andradas

3.1.2.2. Distrito de Gramínea, Distrito de Campestrinho, Aglomerado rural de São José da Cachoeira e Povoado rural de Óleo

3.1.3. Sistema de distribuição

3.1.3.1. Sede de Andradas

3.1.3.2. Distrito de Gramínea, Distrito de Campestrinho, Aglomerado rural de São José da Cachoeira e Povoado rural de Óleo

3.2. DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO MUNICÍPIO

3.3. DEFICIÊNCIAS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.3.1. Administrativas

3.3.2. Operacionais

4. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ATUAL

4.1.1. Estrutura de produção de esgoto

4.1.2. Análise e avaliação das condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos e especiais

4.1.3. Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário existente na área de planejamento

4.2. INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS DO MUNICÍPIO

4.3. PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS REFERENTES AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.3.1. Deficiências do esgotamento sanitário, conforme IBGE (2010)

4.4. DADOS DOS CORPOS RECEPTORES EXISTENTES

4.4.1. Enquadramento

4.4.2. Qualidade

5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

5.1. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - SERVIÇOS PRESTADOS

5.1.1. Serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliar e comercial

5.1.2. Serviços de varrição de vias públicas



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

- 5.1.3. Serviços de capina e roçada manual de vias públicas
- 5.1.4. Serviços de limpeza nas feiras livres
- 5.1.5. Serviços de limpeza de bueiros e bocas de lobo
- 5.1.6. Serviços de coleta de resíduos de saúde - RSS
- 5.1.7. Serviço de coleta de animais mortos
- 5.1.8. Serviços de coleta de resíduos verdes
- 5.1.9. Coleta especial - "Cata Treco"
- 5.1.10. Resíduos das estações de tratamento de esgoto - lodo
- 5.1.11. Resíduos da construção civil - RCC
- 5.1.12. Resíduos sólidos industriais
- 5.1.13. Serviços no aterro sanitário - PMA (2013)

5.2. RESÍDUOS SÓLIDOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA

- 5.2.1. Resíduos eletrônicos
- 5.2.2. Pneus inservíveis
- 5.2.3. Lâmpadas
- 5.2.4. Pilhas e baterias
- 5.2.5. Resíduos sólidos agrossilvopastoris inorgânicos

5.3. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - GERAÇÃO

- 5.3.1. Resíduos sólidos domiciliares (secos, úmidos e indiferenciados)
- 5.3.2. Resíduos de limpeza pública
- 5.3.3. Óleo vegetal
- 5.3.4. Resíduos volumosos
- 5.3.5. Resíduos de serviços de saúde
- 5.3.6. Resíduos de construção civil e demolição
- 5.3.7. Resíduos com logística reversa obrigatória
 - 5.3.7.1. Resíduos eletroeletrônicos
 - 5.3.7.2. Pneus inservíveis
 - 5.3.7.3. Lâmpadas
 - 5.3.7.4. Pilhas e baterias

5.4. CARÊNCIAS E DEFICIÊNCIAS



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

6. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL

6.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

6.1.1. A contribuição das águas pluviais no município de Andradas

6.1.2. Sistema de manejo de águas pluviais no meio urbano

6.2. ÁREAS CRÍTICAS URBANAS

6.2.1. Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APPs)

6.2.1.1. Sede de Andradas

6.2.1.2. Distrito de Campestrinho

6.2.1.3. Distrito de Gramínea

6.2.2. Áreas com ocorrência de inundações

6.2.3. Pontos de estrangulamento dos canais - pontes, passagens e rios tamponados

6.2.3.1. Estudo hidráulico

6.2.4. Ligações clandestinas e o despejo dos efluentes de esgoto doméstico nos rios e córregos urbanos

6.3. ÁREAS CRÍTICAS RURAIS

6.3.1. Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APPs)

7. PROJEÇÕES DE DEMANDA

7.1. POPULAÇÃO

7.2. HABITAÇÃO (MORADIAS)

7.3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.4. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.4.1. Universalização de lançamento de esgoto em rede coletora - área urbana

7.4.2. Ampliação da rede coletora - sede - área urbana

7.4.3. Geração de esgoto - área urbana

7.4.4. Produção de esgoto - área rural

7.4.5. Destinação do esgoto produzido em zona rural

7.5. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

7.6. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

7.6.1. Modelagem hidrológica

7.6.2. Modelagem hidráulica

7.6.2.1. Pontos de estrangulamento dos canais - pontes, passagens e rios tamponados

7.6.2.2. Áreas de inundação

7.6.2.3. Cenário futuro da macrodrenagem na sede de Andradas

8. ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

8.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.1.1. Parâmetros adotados

8.1.2. Cenário possível

8.1.2.1. Sede de Andradas

8.1.2.2. Gramínea

8.1.2.3. Campestreinho

8.1.2.4. Óleo

8.1.2.5. São José da Cachoeira

8.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.2.1. Parâmetros adotados

8.2.2. Cenário possível

8.3. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

8.3.1. Parâmetros adotados

8.3.2. Cenário possível

8.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

8.4.1. Ocupação urbana

8.4.2. Áreas de preservação permanente (APPs)

8.4.2.1. Cenário possível

8.4.2.1.1 Sede de Andradas

8.4.2.1.2 Campestreinho

8.4.2.1.3 Gramínea

8.4.2.1.4 Rura

9. DEFINIÇÃO DE RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO TRATADOS NO PMSB

9.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

9.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.3. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

9.3.1. Responsabilidades públicas e privadas

9.3.2. Titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

9.3.3. Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes

9.3.4. Consumidores

9.3.5. Responsabilidade compartilhada

9.3.6. Logística reversa

9.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

10. PLANO DE EXECUÇÃO: METAS, PROGRAMAS, AÇÕES E INVESTIMENTOS

10.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

10.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.3. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

10.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

11. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

11.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

11.1.1. Ações emergenciais

11.1.2. Comunicação

11.1.3. Atividades principais de controle e de caráter preventivo

11.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

11.2.1. Atividades principais de controle e de caráter preventivo

11.2.2. Plano de contingência e emergência - esgotamento sanitário

11.3. SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

11.4. SISTEMA DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

12. PROPOSIÇÕES PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA E REVISÃO DO PMSB

12.1. INDICADORES

12.2. ESTRUTURAÇÃO LOCAL DA FISCALIZAÇÃO E DA REGULAÇÃO NO ÂMBITO DA POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO, BEM COMO PARA ACOMPANHAMENTO DAS AÇÕES DO PMSB

12.2.1. Estrutura local da fiscalização dos serviços de saneamento

12.2.2. Regulação dos serviços de saneamento

12.2.3. Fiscalização e regulação para acompanhamento das ações do PMSB

12.3. REVISÃO PERIÓDICA DO PMSB

13. MINUTA DO PROJETO DE LEI DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

14. REALIZAÇÃO DE AUDIÊNCIA PÚBLICA

15. REFERÊNCIAS



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DE ANDRADAS

FIGURA 2: MAPA GEOLÓGICO

FIGURA 3: PEDOLOGIA - ANDRADAS.

FIGURA 4: GRÁFICO CLIMATOLÓGICO DO MUNICÍPIO

FIGURA 5: GD6

FIGURA 6: MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A GD6.

FIGURA 7: SISTEMAS AQUÍFEROS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

FIGURA 8: MODELO NUMÉRICO DO TERRENO

FIGURA 9: DECLIVIDADE

FIGURA 10: LOCALIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES DE ABASTECIMENTO PÚBLICO EM ANDRADAS.

FIGURA 11: LOCALIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA EM GRAMÍNEA

FIGURA 12: LOCALIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA EM CAMPESTRINHO.

FIGURA 13: LOCALIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA EM SÃO JOSÉ DA CACHOEIRA

FIGURA 14: LOCALIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUA EM ÓLEO

FIGURA 15: ESTAÇÃO COMPACTA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO DE GRAMÍNEA, DISTRITO DE CAMPESTRINHO, AGLOMERADO RURAL DE SÃO JOSÉ DA CACHOEIRA E POVOADO RURAL DE ÓLEO

FIGURA 16: CONSUMO MÉDIO PER CAPITA DE ÁGUA EM ANDRADAS

FIGURA 17: ZONAS DE PRESSÃO NA SEDE DE ANDRADAS. FIGURA 18: ESQUEMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE DE ANDRADAS



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

FIGURA 19: DISPONIBILIDADE HÍDRICA NAS CAPTAÇÕES DE ABASTECIMENTO PÚBLICO EM ANDRADAS

FIGURA 20: RELATÓRIO DE ENSAIO - ENTRADA

FIGURA 21: RELATÓRIO DE ENSAIO - SAÍDA

FIGURA 22: PONTOS DE LANÇAMENTO DE ESGOTO - CONFORME INFORMAÇÃO DO SR. CARLOS ROBERTO FIRMINO

FIGURA 23: PONTOS DE LANÇAMENTO DE ESGOTO - GRAMÍNEA - CONFORME INFORMAÇÃO DO SR. CARLOS ROBERTO FIRMINO

FIGURA 24: PONTOS DE LANÇAMENTO DE ESGOTO - CAMPESTRINHO - CONFORME INFORMAÇÃO DO SR. CARLOS ROBERTO FIRMINO

FIGURA 25: DIVISÃO DE ANDRADAS DE ACORDO COM A SITUAÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS - 2010

FIGURA 26: SETORES CENSITÁRIOS - SEDE ANDRADAS - ÁREA URBANA

FIGURA 27: SETORES CENSITÁRIOS - NÃO URBANO

FIGURA 28: ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA DE DOMÍNIO DOS ESTADOS.

FIGURA 29: AFLUENTES DOS RIOS PARDO E MOGI GUAÇU - UPGRH GD6 - PANORAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS - 2014.

FIGURA 30: LOCALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DE ANDRADAS

FIGURA 31: RESULTADOS APA

FIGURA 32: MOTOSSERRA COM EXTENSOR

FIGURA 33: TRITURADOR.

FIGURA 34: PARTE DE UM GUARDA-ROUPA SENDO TRITURADO

FIGURA 35: TRAÇADO DAS BACIAS RURAIS



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

FIGURA 36: AVENIDA MARGINAL COM A RUA PADRE MARIANO GARZO - CASAS CONSTRUÍDAS NAS MARGENS DO CÓRREGO DOS MOSQUITOS (CANALIZADO); LIXO DISPOSTO INADEQUADAMENTE E PLACA SOBRE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE CONTRASTANDO A OCUPAÇÃO EXISTENTE

FIGURA 37: CANALIZAÇÃO DO CÓRREGO DOS MOSQUITOS NA RUA MANOEL LOPES JUNIOR

FIGURA 38: CANALIZAÇÃO DO CÓRREGO DOS MOSQUITOS NA AVENIDA GERALDO MARCON

FIGURA 39: RETIFICAÇÃO DO RIBEIRÃO DO CARACOL NA RUA LEONARDO ALVES DOS SANTOS PRIVILEGIANDO A VIA DE TRÁFEGO

FIGURA 40: DELIMITAÇÃO DAS BACIAS URBANAS NA SEDE DE ANDRADAS NOS PONTOS CRÍTICOS

FIGURA 41: DELIMITAÇÃO DAS BACIAS COM CONTRIBUIÇÃO NA ÁREA URBANA DE CAMPESTRINHO

FIGURA 42: BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO NO DISTRITO DE GRAMÍNEA

FIGURA 43: INVASÃO DA APP DO RIBEIRÃO DA PIRAPETINGA POR CASAS CONSTRUÍDAS NA RUA QUARTZO

FIGURA 44: CÓRREGO CARACOL NO CRUZAMENTO DA RUA SÃO JOSÉ COM A AVENIDA ANTONIO GONÇALVES - INVASÃO DAS APPs E CASAS EM RISCO DE ESCORREGAMENTO

FIGURA 45: CÓRREGO CARACOL NO CRUZAMENTO DA RUA GUERINO COSTA COM A RUA MÁRIO LANZANI - INVASÃO DAS APPs, CASAS EM RISCO DE ESCORREGAMENTO E LANÇAMENTO DE ESGOTO CLANDESTINO

FIGURA 46: CÓRREGO CARACOL NA PRAÇA DOS EXPEDICIONÁRIOS COM A RUA CORONEL OLIVEIRA - INVASÃO DAS APPs, CASAS EM RISCO DE ESCORREGAMENTO E LANÇAMENTO DE ESGOTO CLANDESTINO

FIGURA 47: CÓRREGO CARACOL NA RUA MAJOR BONIFÁCIO - INVASÃO DAS APPs, CASAS EM RISCO DE ESCORREGAMENTO E LANÇAMENTO DE ESGOTO CLANDESTINO

FIGURA 48: CÓRREGO CARACOL NA RUA DELFIM MOREIRA - INVASÃO DAS APPs E CASAS EM RISCO DE ESCORREGAMENTO



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

FIGURA 49: MAPA DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA SEDE DE ANDRADAS

FIGURA 50: APPS NA ÁREA URBANA DE CAMPESTRINHO

FIGURA 51: APPS NA ÁREA URBANA DE GRAMÍNEA

FIGURA 52: TRECHO COM RISCO DE INUNDAÇÃO NO CÓRREGO CARACOL

FIGURA 53: ÁREA COM OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÕES NA RUA VEREADOR ALCEU DE OLIVEIRA NO CÓRREGO DO CARACOL

FIGURA 54: ÁREA COM OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÕES NA RUA JOAQUIM RIBEIRO GONÇALVES NO CÓRREGO DO CARACOL

FIGURA 55: ÁREA PROPÍCIA A INUNDAÇÃO NA AVENIDA MARGINAL APÓS A CONFLUÊNCIA DO CÓRREGO CARACOL NO RIBEIRÃO PIRAPETINGA
FIGURA 56: ÁREA DE INUNDAÇÃO NO RIBEIRÃO PIRAPETINGA APÓS A CONFLUÊNCIA COM O CÓRREGO CARACOL NA AVENIDA MARGINAL COM A RUA PASCOAL A VICENTINI

FIGURA 57: ÁREA DE INUNDAÇÃO NO RIBEIRÃO PIRAPETINGA APÓS A CONFLUÊNCIA COM O CÓRREGO CARACOL NA AVENIDA MARGINAL COM A RUA JOÃO CASSIMIRO

FIGURA 58: LOCAL COM OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO PRÓXIMO À ESCOLA ULTRA

FIGURA 59: VALORES DO COEFICIENTE DE RUGOSIDADE DA FÓRMULA DE MANNING

FIGURA 60: LOCALIZAÇÃO DAS PASSAGENS MODELADAS EM ANDRADAS

FIGURA 61: ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE RURAIS
FIGURA 62: OCUPAÇÃO DAS APPS RURAIS SEGUNDO INVENTÁRIO FLORESTAL (2009)

FIGURA 63: PROJEÇÃO POPULACIONAL

FIGURA 64: ZONEAMENTO DAS ÁREAS INUNDÁVEIS
FIGURA 65: CENÁRIO FUTURO DA MACRODRENAGEM NA SEDE DE ANDRADAS

FIGURA 66: RENDIMENTO ESPECÍFICO MÉDIO MENSAL DE CONTRIBUIÇÕES MÍNIMAS UNITÁRIAS COM 10 ANOS DE RECORRÊNCIA

FIGURA 67: TIPOLOGIAS REGIONAIS HOMOGÊNEAS. FIGURA 68: BACIAS DE ESGOTAMENTO - ANDRADAS - SEDE - ATUAL.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

FIGURA 69: BACIAS DE ESGOTAMENTO - GRAMÍNEA - ATUAL.

FIGURA 70: BACIA DE ESGOTAMENTO - CAMPESTRINHO - ATUAL.

FIGURA 71: POSSÍVEIS BACIAS DE ESGOTAMENTO - ANDRADAS - SEDE.

FIGURA 72: POSSÍVEL BACIA DE ESGOTAMENTO - CAMPESTRINHO

FIGURA 73: POSSÍVEL BACIA DE ESGOTAMENTO - GRAMÍNEA

FIGURA 74: MANEJO PROPOSTO PARA RESÍDUOS VOLUMOSOS.

FIGURA 75: MAPA DA OCUPAÇÃO DA APPs NA SEDE DE ANDRADAS.

FIGURA 76: MAPA DA OCUPAÇÃO DA APPs EM CAMPESTRINHO

FIGURA 77: MAPA DA OCUPAÇÃO DA APPs EM GRAMÍNEA.

FIGURA 78: LISTA DE PRESENÇA - FOLHA 1

FIGURA 79: LISTA DE PRESENÇA - FOLHA 2

FIGURA 80: LISTA DE PRESENÇA - FOLHA 3

FIGURA 81: LISTA DE PRESENÇA - FOLHA 4

FIGURA 82: LISTA DE PRESENÇA - FOLHA 5

FIGURA 83: COMPROVAÇÃO FOTOGRÁFICA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA - 16/08/2017

FIGURA 84: DIVULGAÇÃO PÓS AUDIÊNCIA PÚBLICA



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: POPULAÇÃO E TAXA DE URBANIZAÇÃO - ANDRADAS - CENSOS 1991, 2000 E 2010.

QUADRO 2: EXPECTATIVA DE ANOS DE ESTUDO AOS 18 ANOS DE IDADE.

QUADRO 3: TAXA DE ANALFABETISMO DA POPULAÇÃO DE 18 ANOS OU MAIS DE IDADE.

QUADRO 4: ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER.

QUADRO 5: TAXA DE FECUNDIDADE TOTAL.

QUADRO 6: MORTALIDADE ATÉ UM ANO DE IDADE.

QUADRO 7: TAXA BRUTA DE NATALIDADE

QUADRO 8: RENDA PER CAPITA MÉDIA

QUADRO 9: PERCENTUAL DA RENDA PROVENIENTE DE RENDIMENTOS DO TRABALHO.

QUADRO 10: PROPORÇÃO DE VULNERÁVEIS À POBREZA

QUADRO 11: ÍNDICE DE GINI

QUADRO 12: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO.

QUADRO 13: INFORMAÇÕES SOBRE DOMICÍLIOS EM ANDRADAS

QUADRO 14: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR TIPO DE SANEAMENTO - ADEQUADO, SEMI-ADEQUADO OU INADEQUADO

QUADRO 15: FITOFISIONOMIA DE ANDRADAS.

QUADRO 16: DECLIVIDADE.

QUADRO 17: VOLUME DE ÁGUA PRODUZIDO EM ANDRADAS



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/n° - CEP 37795-000 — CNPJ n° 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

QUADRO 18: INDICADORES PARA AVERIGUAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DA ETA DA SEDE DE ANDRADAS.

QUADRO 19: VISÃO GERAL DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ÁGUA EM ANDRADAS

QUADRO 20: CONSUMO PER CAPITA EM 2014 NA SEDE DE ANDRADAS.

QUADRO 21: ÍNDICE DE PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ANDRADAS DE 2009 A 2013.

QUADRO 22: PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ANDRADAS EM 2014.

QUADRO 23: SISTEMA DE RESERVAÇÃO EM ANDRADAS EM 2014

QUADRO 24: SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ANDRADAS EM 2014. QUADRO 25: ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA EM ANDRADAS NO PERÍODO DE 01/2014 A 12/2014

QUADRO 26: CONSUMO PER CAPITA EM GRAMÍNEA, CAMPESTRINHO, SÃO JOSÉ DA CACHOEIRA E ÓLEO.

QUADRO 27: ANÁLISE DO DÉFICIT DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA NO ÓLEO, SÃO JOSÉ DA CACHOEIRA E GRAMÍNEA.

QUADRO 28: EQUAÇÕES DE REGIONALIZAÇÃO DAS VAZÕES $Q_{7,10}$, Q_{90} , Q_{MLT} E INTERVALOS DAS ÁREAS DE DRENAGEM PARA APLICAÇÃO

QUADRO 29: SITUAÇÃO DAS CAPTAÇÕES PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM ANDRADAS.

QUADRO 30: LISTA DE INDICADORES PRIORIZADOS PELA ARSAE.

QUADRO 31: LIGAÇÕES E ECONOMIAS DE ESGOTO.

QUADRO 32: PARÂMETROS E VALORES UTILIZADOS NO CÁLCULO DE GERAÇÃO DE ESGOTO

QUADRO 33: CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO - CONDIÇÕES ATUAIS

QUADRO 34: ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CONFORME IBGE, 2010 - SÍNTESE



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

QUADRO 35: ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CONFORME IBGE, 2010 - DPP COM DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE ESGOTOS.

QUADRO 36: ESGOTAMENTO SANITÁRIO - CONFORME IBGE, 2010

QUADRO 37: PADRÃO DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES

QUADRO 38: PARÂMETROS DE QUALIDADE DE CURSOS DE ÁGUA DE ÁGUA DOCE CLASSE 2

QUADRO 39: CLASSES DO IQA E SEUS SIGNIFICADOS

QUADRO 40: CLASSES DA CONTAMINAÇÃO POR TÓXICOS E SEUS SIGNIFICADOS

QUADRO 41: CLASSES DO ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO (RIOS) E SEU SIGNIFICADO

QUADRO 42: INFORMAÇÕES SOBRE AS ESTAÇÕES DA FIGURA 29.

QUADRO 43: COLETA DE RESÍDUOS - DPP ADEQUADOS E INADEQUADOS.

QUADRO 44: GERAÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS POR LOCALIDADE

QUADRO 45: COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM ANDRADAS.

QUADRO 46: GERAÇÃO DE RESÍDUOS - POR LOCALIDADE E TIPO DE RESÍDUOS - TONELADAS/DIA.

QUADRO 47: GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA - POR LOCALIDADE

QUADRO 48: GERAÇÃO DE RESÍDUOS - ÓLEO VEGETAL

QUADRO 49: ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RSV

QUADRO 50: RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

QUADRO 51: ALVARÁS CONCEDIDOS PELA PREFEITURA.

QUADRO 53: FROTA DE VEÍCULOS DE ANDRADAS E ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE PNEUS.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

QUADRO 54: RESÍDUOS DE LÂMPADAS.

QUADRO 55: DETALHAMENTO DAS PASSAGENS

QUADRO 56: CAPACIDADE DE CADA SEÇÃO E AS VAZÕES DE PROJETO EM CADA PASSAGEM DA ÁREA URBANA DE ANDRADAS

QUADRO 57: PROJEÇÃO POPULACIONAL.

QUADRO 58: DADOS POPULACIONAIS.

QUADRO 59: PROJEÇÃO DE MORADIAS - URBANAS E RURAIS

QUADRO 60: EXTENSÃO DA REDE DE ÁGUA NA SEDE DE ANDRADAS.

QUADRO 61: TAXA DE EXPANSÃO ANUAL DE LIGAÇÕES DE ÁGUA NOS DISTRITOS E CONGLOMERADOS RURAIS

QUADRO 62: NECESSIDADE DE IMPLANTAÇÃO E TROCAS DE HIDRÔMETROS

QUADRO 63: QUANTIDADE DE DOMICÍLIOS A SEREM LIGADOS ANUALMENTE À REDE COLETORA DE ESGOTO

QUADRO 64: PROJEÇÃO - GERAÇÃO DE ESGOTO - PARÂMETROS.

QUADRO 65: PROJEÇÃO - GERAÇÃO DE ESGOTO - ANDRADAS - SEDE.

QUADRO 66: PROJEÇÃO - GERAÇÃO DE ESGOTO - ANDRADAS - SEDE - POR BACIA DE ESGOTAMENTO.

QUADRO 67: PROJEÇÃO - GERAÇÃO DE ESGOTO - CAMPESTRINHO

QUADRO 68: PROJEÇÃO - GERAÇÃO DE ESGOTO - GRAMÍNEA.

QUADRO 69: PROJEÇÃO - GERAÇÃO DE ESGOTO - PARÂMETROS.

QUADRO 70: PROJEÇÃO - GERAÇÃO DE ESGOTO - ÓLEO.

QUADRO 71: PROJEÇÃO - GERAÇÃO DE ESGOTO - SÃO JOSÉ DA CACHOEIRA.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

QUADRO 72: PROJEÇÃO - GERAÇÃO DE ESGOTO - DEMAIS ÁREAS RURAIS.

QUADRO 73: PROJEÇÃO - DPPS RURAIS E CRESCIMENTO ANUAL.

QUADRO 74: ESTIMATIVA DE DEMANDA: RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.

QUADRO 75: ESTIMATIVA DE DEMANDA: RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - COMPOSIÇÃO

QUADRO 76: ESTIMATIVA DE DEMANDA: LIMPEZA PÚBLICA

QUADRO 77: ESTIMATIVA DE DEMANDA: ÓLEO COMESTÍVEL.

QUADRO 78: ESTIMATIVA DE DEMANDA: VOLUMOSOS.

QUADRO 79: ESTIMATIVA DE DEMANDA: RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.

QUADRO 80: ESTIMATIVA DE DEMANDA: CONSTRUÇÃO CIVIL

QUADRO 81: ESTIMATIVA DE DEMANDA: RESÍDUOS EM CAÇAMBAS LOCADAS À PREFEITURA

QUADRO 82: ESTIMATIVA DE DEMANDA: ELETRÔNICOS

QUADRO 83: ESTIMATIVA DE DEMANDA: PNEUS INSERVÍVEIS

QUADRO 84: ESTIMATIVA DE DEMANDA: LÂMPADAS.

QUADRO 85: ESTIMATIVA DE DEMANDA: PILHAS E BATERIAS

QUADRO 86: CUSTOS ESTIMADOS - MANTENDO-SE O SERVIÇO ATUAL

QUADRO 87: BACIAS QUE SOFRERAM MUDANÇA NO ESCOAMENTO SUPERFICIAL.

QUADRO 88: BACIAS URBANAS - MÉTODO RACIONAL

QUADRO 89: BACIAS URBANAS - MÉTODO I-PAI-WU.

QUADRO 90: BACIAS URBANAS - MÉTODO KOKEY UEHARA.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

QUADRO 91: PONTOS DE ESTRANGULAMENTO DOS CANAIS - PONTES, PASSAGENS E RIOS TAMPONADOS

QUADRO 92: CONDIÇÃO DAS CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS.

QUADRO 93: CENÁRIO POSSÍVEL - PRODUÇÃO DE ÁGUA NA SEDE DE ANDRADAS

QUADRO 94: CENÁRIO POSSÍVEL - CAPACIDADE DA ETA EM FUNÇÃO DA DEMANDA DE PRODUÇÃO DE ÁGUA NA SEDE DE ANDRADAS.

QUADRO 95: CENÁRIO POSSÍVEL - PRODUÇÃO DE ÁGUA EM GRAMÍNEA.

QUADRO 96: CENÁRIO POSSÍVEL - PRODUÇÃO DE ÁGUA EM CAMPESTRINHO.

QUADRO 97: CENÁRIO POSSÍVEL - PRODUÇÃO DE ÁGUA NO ÓLEO

QUADRO 98: CENÁRIO POSSÍVEL - PRODUÇÃO DE ÁGUA EM SÃO JOSÉ DA CACHOEIRA.

QUADRO 99: PARÂMETROS E VALORES UTILIZADOS NO CÁLCULO DE GERAÇÃO DE ESGOTO

QUADRO 100: VAZÕES PARA AS ATUAIS E POSSÍVEIS BACIAS DE ESGOTAMENTO.

QUADRO 101: PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE ESGOTO - ANDRADAS - SEDE

QUADRO 102: PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE ESGOTO - ANDRADAS - POR BACIA DE ESGOTAMENTO

QUADRO 103: PADRÕES VERIFICADOS (PROJEÇÃO) - JAGUARI MIRIM

QUADRO 104: PADRÕES VERIFICADOS (PROJEÇÃO) - CAVA

QUADRO 105: PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE ESGOTO - GRAMÍNEA

QUADRO 106: PADRÕES VERIFICADOS (PROJEÇÃO) - GRAMÍNEA - BACIA DE ESGOTAMENTO 1 - CÓRREGO SÃO JOÃO DA GRAMA.

QUADRO 107: PADRÕES VERIFICADOS (PROJEÇÃO) - GRAMÍNEA - BACIA DE ESGOTAMENTO 2 - CÓRREGO SÃO JOÃO DA GRAMA

QUADRO 108: PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE ESGOTO - CAMPESTRINHO



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

QUADRO 109: PADRÕES VERIFICADOS (PROJEÇÃO) - CAMPESTRINHO - RIBEIRÃO DO BÁLSAMO

QUADRO 110: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE ESGOTO - ÓLEO

QUADRO 111: PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE ESGOTO - SÃO JOSÉ DA CACHOEIRA

QUADRO 112: GERAÇÃO DE RSD - PROPOSTA DE REDUÇÃO

QUADRO 113: COMPOSIÇÃO DA GERAÇÃO DE RSD.

QUADRO 114: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DA COMPOSTAGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA.

QUADRO 115: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DA RECICLAGEM DE MATERIAIS RECICLÁVEIS - SECOS

QUADRO 116: PROPOSTA PARA A TRITURAÇÃO E A IMPLANTAÇÃO DE COMPOSTAGEM PARA RESÍDUOS DE PODA E CAPINA E DE FEIRAS-LIVRES.

QUADRO 117: PROPOSTA PARA A IMPLANTAÇÃO DE COLETA E DESTINAÇÃO ADEQUADA DE RESÍDUOS DE ÓLEO COMESTÍVEL

QUADRO 118: PROPOSTA PARA A MANEJO DE RCC.

QUADRO 119: PROPOSTA PARA A MANEJO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS.

QUADRO 120: PROPOSTA PARA A MANEJO DE RESÍDUOS - PNEUS INSERVÍVEIS.

QUADRO 121: PROPOSTA PARA A MANEJO DE RESÍDUOS - LÂMPADAS

QUADRO 122: PROPOSTA PARA A MANEJO DE RESÍDUOS - PILHAS E BATERIAS.

QUADRO 123: QUADRO RESUMO COM A CLASSIFICAÇÃO E A RESPECTIVA CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (COBRADE)

QUADRO 124: EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA E MEDIDAS E SEREM TOMADAS

QUADRO 125: INSTRUÇÃO DE PREENCHIMENTO DO PLANO MUNICIPAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

QUADRO 126: FORMULÁRIO DO PLANO MUNICIPAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA (PMDA) – PARTE 1 (COMUNIDADES)

QUADRO 127: FORMULÁRIO DO PLANO MUNICIPAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA (PMDA) – PARTE 2 (RESERVATÓRIOS)

QUADRO 128: PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA.

QUADRO 129: BANCO DE INDICADORES DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

QUADRO 130: BANCO DE INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

QUADRO 131: BANCO DE INDICADORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

QUADRO 131: BANCO DE INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

QUADRO 132: BANCO DE INDICADORES DE MACRODRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

23

1. APRESENTAÇÃO

Este estudo é parte integrante do contrato firmado, em 29 de janeiro de 2014, entre a Prefeitura Municipal de Andradas e a empresa Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. EPP, para execução do Plano Municipal de Saneamento (PMS).

O esforço do município de Andradas em elaborar seu PMS objetiva, não só cumprir um marco legal no saneamento como obter um momento ímpar no exercício de titular efetivo dos serviços que lhe concede a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O presente relatório apresenta o PMS consolidado (Produto 7), após realização de Audiência Pública.

O escopo do PMS de Andradas inclui o desenvolvimento de atividades em 7 (sete) etapas, resultando, cada uma, em um produto específico, a saber:

- Produto 1: Plano de Trabalho;
- Produto 2: Plano de Mobilização Social e Diretrizes da Política;
- Produto 3: Diagnóstico da situação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico:
 - Volume I:
 - Caracterização geral do município;
 - Situação Institucional;
 - Situação econômico-financeira;
 - Desenvolvimento urbano e habitação;
 - Meio ambiente e recursos hídricos;
 - Saúde;
 - Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
 - Volume II:
 - Sistema de abastecimento de água;
 - Sistema de esgotamento sanitário.
 - Volume III:
 - Serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana;



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

24

- Comprovação dos eventos realizados - Oficina e Conferência Municipal.
- Produto 4: Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços públicos de saneamento básico;
- Produto 5: Concepção dos programas, projetos e ações e Definição das ações para emergência e contingência;
- Produto 6: Proposição de mecanismos e procedimentos de controle social;
- Produto 7: Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

25

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

O município de Andradas possui uma área territorial de 469,370 km² (IBGE, 2010) e situa-se na microrregião de Poços de Caldas, no estado de Minas Gerais (Figura 1).

A microrregião de Poços de Caldas abrange 13 municípios: Albertina, Andradas, Bandeira do Sul, Botelhos, Caldas, Campestre, Ibityúra de Minas, Inconfidentes, Jacutinga, Monte Sião, Ouro Fino, Poços de Caldas e Santa Rita de Caldas.

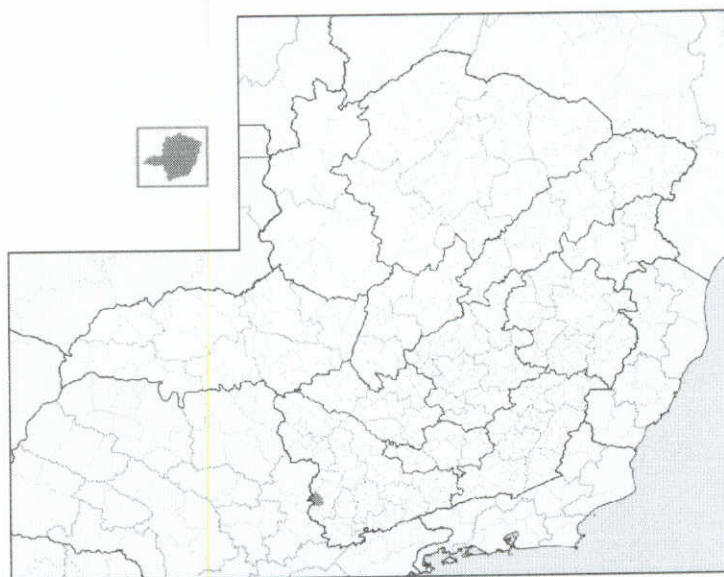


Figura 1: Localização de Andradas.

Fonte:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Andradas#mediaviewer/Ficheiro:MinasGerais_Municip_Andradas.svg. Acesso em: 27/05/2014.

2.1. POPULAÇÃO

O Quadro 1 apresenta dados da população e a taxa de urbanização de Andradas nos anos de 1991, 2000 e 2010. Nota-se que:

- A população total aumentou 16,18% e 13,05% nos períodos analisados;
- A população urbana aumentou 25,06% e 16,35% nos períodos analisados;



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

26

- A população rural diminuiu 2,59% entre 1991 a 2000 e aumentou 4,09% no período de 2000 a 2010;
- A taxa de urbanização do município aumentou 7,65% e 2,92% nos períodos analisados.

Quadro 1: População e taxa de urbanização - Andradas - censos 1991, 2000 e 2010.

	1991	2000	2010
População total	28.377	32.968	37.270
População urbana	19.260	24.087	28.026
População rural	9.117	8.881	9.244
Taxa de urbanização	67,87%	73,06%	75,20%

Fonte: IBGE, 2010.

Apesar do aumento na taxa de urbanização, esta ainda é inferior à taxa estadual (83,38%) e a densidade demográfica é de 79,40 hab./km².

2.2. EDUCAÇÃO

A expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade aumentou em Andradas e atualmente é de 9,82 anos de estudo, conforme verificado no quadro a seguir.

Quadro 2: Expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade.

Ano	Expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade
1.991	8,99
2.000	8,75
2.010	9,82

Fonte: PNUD - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais de idade diminuiu em Andradas e atualmente é de 8,96%, conforme o apresentado no Quadro 3.

Quadro 3: Taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais de idade.

Ano	Taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais de idade
1.991	18,75
2.000	13,42
2.010	8,96

Fonte: PNUD - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

2.3. SAÚDE

Esperança de vida ao nascer é o número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalecentes



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

27

no ano do Censo. Nota-se pelo quadro a seguir que a esperança de vida ao nascer aumentou em Andradas.

Quadro 4: Esperança de vida ao nascer.

Ano	Esperança de vida ao nascer (anos)
1.991	70,96
2.000	75,37
2.010	77,69

Fonte: PNUD - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

Taxa de fecundidade total é o número médio de filhos que uma mulher deverá ter ao terminar o período reprodutivo (15 a 49 anos de idade). Nota-se pelo Quadro 5 que o número de filhos por mulher em Andradas diminuiu no período analisado.

Quadro 5: Taxa de fecundidade total.

Ano	Taxa de fecundidade total
1.991	2,50
2.000	2,45
2.010	1,86

Fonte: PNUD - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

Mortalidade até um ano de idade é o número de crianças que não deverão sobreviver ao primeiro ano de vida em cada 1000 crianças nascidas vivas. Pela análise do Quadro 6 nota-se que a mortalidade até um ano de idade diminuiu aproximadamente 48% entre os anos de 1991 e 2010.

Quadro 6: Mortalidade até um ano de idade.

Ano	Mortalidade até um ano de idade
1.991	21,9
2.000	14,6
2.010	11,5

Fonte: PNUD - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

Entende-se por taxa de natalidade, ou taxa bruta de natalidade, o número de crianças que nascem anualmente por cada mil habitantes, numa determinada área.

Dado que a fertilidade feminina ou masculina não é o único fator que determina o aumento/diminuição desta taxa, deve-se ter em conta uma série de outros fatores que estão relacionados com esse aumento/diminuição, tais como fatores sociais, fisiológicos e outros. Deste modo, a taxa de natalidade em locais mais desenvolvidos é, em geral, mais baixa (devido ao conhecimento de métodos contraceptivos, melhores condições médicas e econômicas), enquanto que em locais em

E



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

28

desenvolvimento a taxa de natalidade é, em geral, superior, face ao desconhecimento ou não-divulgação de métodos contraceptivos e à tendência para seguir tradições familiares e religiosas.

O quadro a seguir apresenta a taxa bruta de natalidade de Andradas, que diminuiu, entre os anos apresentados, 29,88%.

Quadro 7: Taxa bruta de natalidade.

Anos	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Taxa Bruta de Natalidade	16,4	15,2	14,3	12,3	12,0	12,9	12,9	12,2	12,1	11,5

Fonte: SINASC. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mg.htm>. Acesso em: 12/06/2014.

2.4. INDICADORES DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE

A renda per capita média é a razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos. Nota-se, no quadro a seguir, que a renda per capita de Andradas aumentou 57,73% no período analisado.

Quadro 8: Renda per capita média.

Anos	Renda per capita média (R\$)
1991	478,27
2000	720,43
2010	754,39

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

O percentual da renda proveniente de rendimentos do trabalho em Andradas diminuiu conforme o apresentado no quadro a seguir.

Quadro 9: Percentual da renda proveniente de rendimentos do trabalho.

Anos	Percentual da renda proveniente de rendimentos do trabalho
1991	90,62
2000	82,24
2010	75,60

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

A proporção de vulneráveis à pobreza é a proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 255,00 mensais, em reais de agosto de 2010, equivalente a 1/2 salário mínimo nessa data. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes. A proporção de vulneráveis à pobreza em Andradas está apresentada no quadro a seguir. Nota-se a diminuição de vulneráveis à pobreza.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

29

Quadro 10: Proporção de vulneráveis à pobreza.

Anos	Proporção de vulneráveis à pobreza (%)
1991	35,96
2000	27,19
2010	13,64

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

A desigualdade social pode ser expressa pelo Índice de Gini, que mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula). O índice de Gini de Andradas está apresentado no quadro a seguir. Nota-se a diminuição deste índice o que representa a diminuição da desigualdade social no município.

Quadro 11: Índice de Gini.

Anos	Índice de Gini
1991	0,47
2010	0,44

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

2.5. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH

A elaboração do IDH tem como objetivo oferecer um contraponto a outro indicador, o Produto Interno Bruto (PIB), e parte do pressuposto que para dimensionar o avanço não se deve considerar apenas a dimensão econômica, mas também outras características sociais, culturais e políticas que influenciam a qualidade da vida humana.

O IDH é uma medida comparativa que engloba três dimensões: riqueza, educação e esperança média de vida. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população. O índice foi desenvolvido em 1990 pelo economista paquistanês *Mahbub ul Haq*, e vem sendo utilizado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no seu relatório anual.

O índice varia de 0 (zero) (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (um) (desenvolvimento humano total), sendo a classificação apresentada deste modo:

- IDH entre 0 e 0,499: desenvolvimento considerado baixo;



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

30

- IDH entre 0,500 e 0,799: desenvolvimento considerado médio;
- IDH entre 0,800 e 1: desenvolvimento considerado alto.

O IDH de Andradas está apresentado no quadro a seguir, sendo considerado um município de desenvolvimento médio.

Quadro 12: Índice de desenvolvimento humano.

Ano	Índice de desenvolvimento humano
1.991	0,499
2.000	0,644
2.010	0,734

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

2.6. DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO

Segundo dados do IBGE de 2010, a área urbana do município de Andradas possui 9.405 domicílios (76,89%) e a área rural possui 2.827 domicílios (23,11%); totalizando 12.232 domicílios.

A média de moradores por domicílio no município é de 3,05.

O quadro a seguir apresenta informações sobre os domicílios de Andradas, no que se refere a tipo de material das paredes externas e densidade de moradores por dormitório. Nota-se que, tanto na área urbana quanto na área rural, mais 90% dos domicílios possuem as paredes externas em alvenaria com revestimento e apenas 2,15% dos domicílios possuem densidade de moradores por dormitório superior a 3, o que configura adensamento excessivo de moradores.

Quadro 13: Informações sobre domicílios em Andradas.

Domicílios particulares permanentes	Domicílios	Porcentagem
Total	12.232	100%
Urbanos	9.405	76,89%
Rurais	2.827	23,11%
Por tipo de material das paredes externas - Alvenaria com revestimento	11.387	93,09%
Por tipo de material das paredes externas - Alvenaria sem revestimento	827	6,76%
Por tipo de material das paredes externas - Madeira aparelhada	8	0,07%
Por tipo de material das paredes externas - Madeira aproveitada	11	0,09%
Urbanos por tipo de material das paredes externas - Alvenaria com revestimento	8.717	92,68%
Urbanos por tipo de material das paredes externas - Alvenaria sem revestimento	670	7,12%
Urbanos por tipo de material das paredes externas - Madeira aparelhada	8	0,09%
Urbanos por tipo de material das paredes externas - Madeira aproveitada	11	0,12%
Rurais por tipo de material das paredes externas - Alvenaria com revestimento	2.670	94,45%
Rurais por tipo de material das paredes externas - Alvenaria sem revestimento	157	5,55%
Com densidade de moradores por dormitório - Mais de 3,0 moradores	263	2,15%

Fonte: IBGE, 2010.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

31

O Quadro 14 apresenta os domicílios particulares permanentes de Andradas por tipo de saneamento, se adequado (possui rede geral de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo), semi-adequado (com pelo menos um dos serviços adequados) ou inadequado (sem rede geral, esgotamento sanitário e coleta de lixo). Nota-se que grande parte dos domicílios possui saneamento adequado (75,00%), sendo esta porcentagem maior na área urbana, onde 97,90% dos domicílios possuem saneamento adequado.

Quadro 14: Domicílios particulares permanentes por tipo de saneamento - adequado, semi-adequado ou inadequado.

Domicílios particulares permanentes	Número	Unidade
Total	12.212	Domicílios
Tipo de saneamento - total - adequado	75,00	%
Tipo de saneamento - total - semi-adequado	19,00	%
Tipo de saneamento - total - inadequado	5,90	%
Urbano - tipo de saneamento - total	9.308	Domicílios
Urbano - tipo de saneamento - adequado	97,90	%
Urbano - tipo de saneamento - semi-adequado	2,00	%
Urbano - tipo de saneamento - inadequado	0,10	%
Rural - tipo de saneamento - total	2.904	Domicílios
Rural - tipo de saneamento - adequado	1,80	%
Rural - tipo de saneamento - semi-adequado	73,70	%
Rural - tipo de saneamento - inadequado	24,60	%

Fonte: IBGE, 2010.

2.7. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

2.7.1. GEOLOGIA

A geologia de Andradas está apresentada a seguir¹:

- Complexo Pinhal-Ipuiúna: constituído por monzodioritos, granodioritos, granitos e sienogranitos, em geral porfiróides e gnaissificados. Seu alojamento foi pré a sintectônico, relativamente às encaixantes arqueanas, embora remobilizações posteriores possam ter.
- Complexo Poços de Caldas: associação sienítica subsaturada, fortemente alcalina. Tendo como rochas dominantes sienitos alcalinos, fonólitos e tinguaitos.
- Complexo Varginha-Guaxupé: constituído por:

¹ Nota Explicativa do mapa geológico 1994 em formato PDF. Disponível em: http://www.codemig.com.br/site/content/parcerias/levantamento_acrogeofisico.asp?id=30&idSubPrj=48. Acesso em: 11/04/2014.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

32

- Gnaisses homogêneos, de texturas variadas (equi ou inequigranular, com grãos maiores de feldspatos alcalinos euédricos a oclares), granulação fina a muito grossa e composições diversas (granítica a tonalítica, sienítica a diorítica), com biotita e/ou hornblenda e eventualmente, clinopiroxênio e granada.
- Gnaisses bandados, com bandas claras e escuras alternadas, estas últimas com biotita, hornblenda, granada, clinopiroxênio e raramente, ortopiroxênio.
- Gnaisses de alto grau, de composições variadas (charnockíticos a enderbíticos/hiperstênio sieníticos-jotuníticos). São comuns tipos bandados (bandas de composições e/ou texturas diferentes) e homogêneos (estes verde-pardos, oclares, grosseiros).
- Gnaisses hololeucocráticos, róseos, de granulação fina a grossa e composição predominantemente sienogranítica, com bandamento dado por faixas de diferentes granulações.
- Anfibolitos e gnaisses anfibolíticos.
- Quartzo monzonitos e quartzo sienitos gnáissicos, por vezes passando a isotropos.
- O Complexo Varginha representa uma porção da crosta arqueana retrabalhada durante eventos tectônicos mais jovens.

A figura a seguir espacializa a geologia do município.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

33

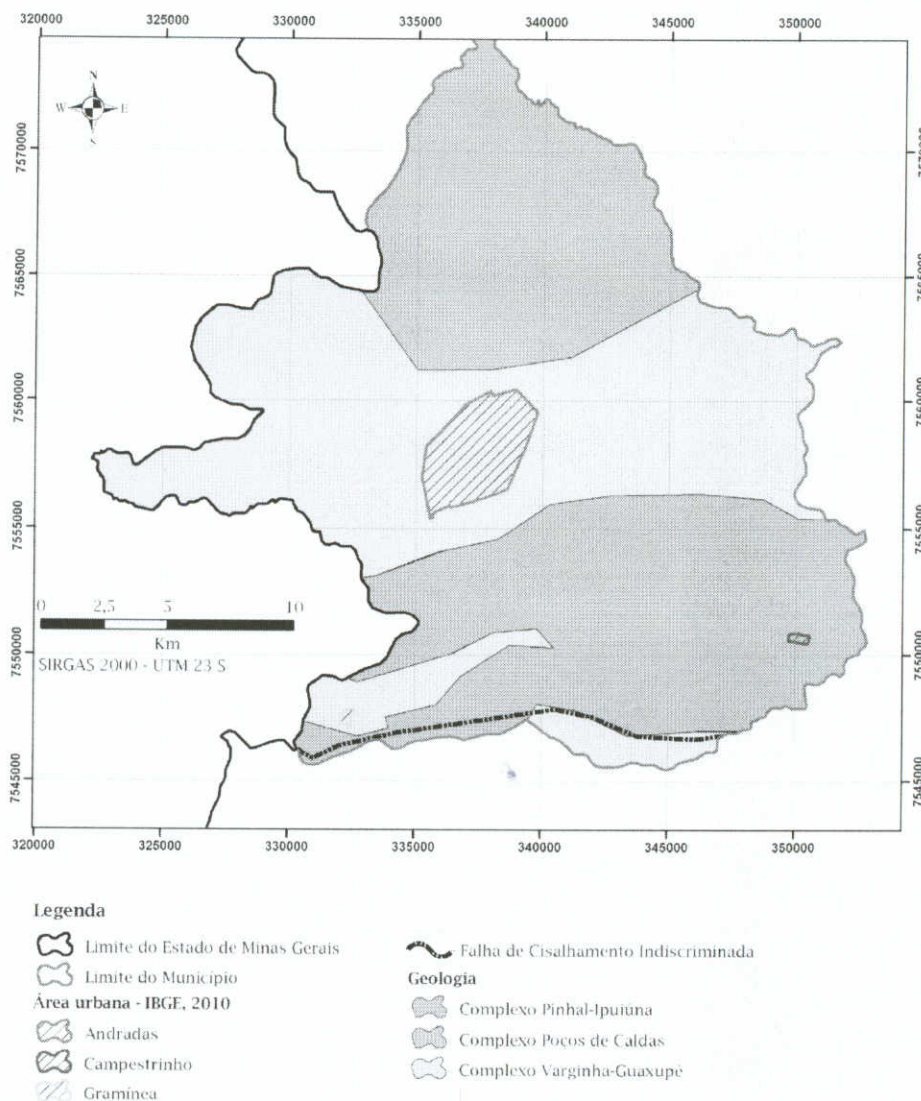


Figura 2: Mapa geológico.

Fonte: Mapa geológico de Minas Gerais. Disponível em:

http://www.codemig.com.br/site/content/parcerias/levantamento_aerogeofisico.asp?id=30&idSubPrj=48. Acesso em: 11/04/2014

2.7.2. PEDOLOGIA

A Figura 3 apresenta a pedologia do município de Andradas, que está descrita a seguir:



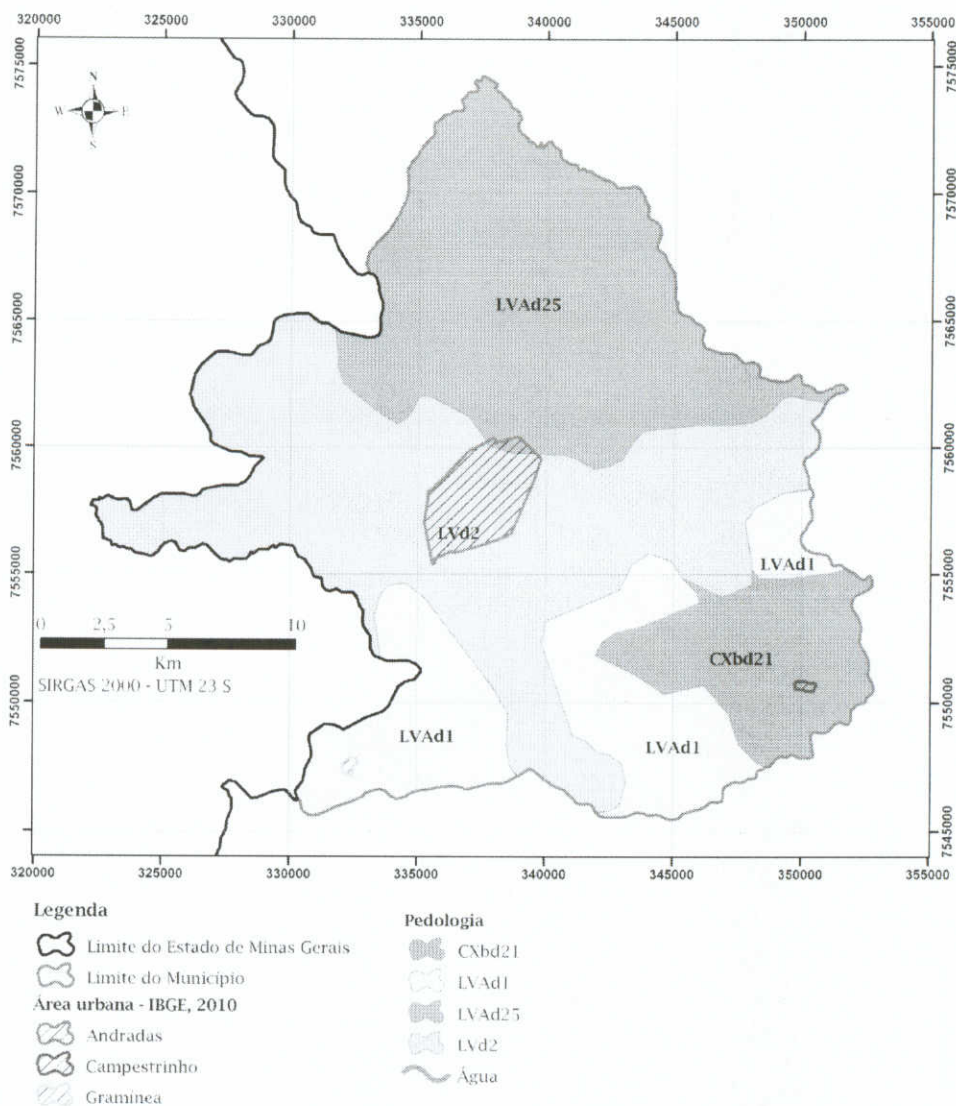
Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

34



CXbd21 - CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e léptico A moderado textura média/argilosa, pedregoso/ não pedregoso + NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico A moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura média/argilosa.

LVAd1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.

LVAd25 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e léptico A moderado textura siltosa/argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico A fraco; todos fase floresta subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.

LVd2 - LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico A moderado textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.

Figura 3: Pedologia - Andradas.

Fonte: Mapa Pedológico do Estado de Minas Gerais - escala 1:600.000 - Folha 3 (Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2007) e Censo - IBGE 2010.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

35

2.7.3. CLIMATOLOGIA

Em Andradas o clima é quente e temperado. A classificação do clima é Cwa, de acordo com a Köppen e Geiger². A Figura 4 ilustra graficamente esse comportamento ao longo do ano.

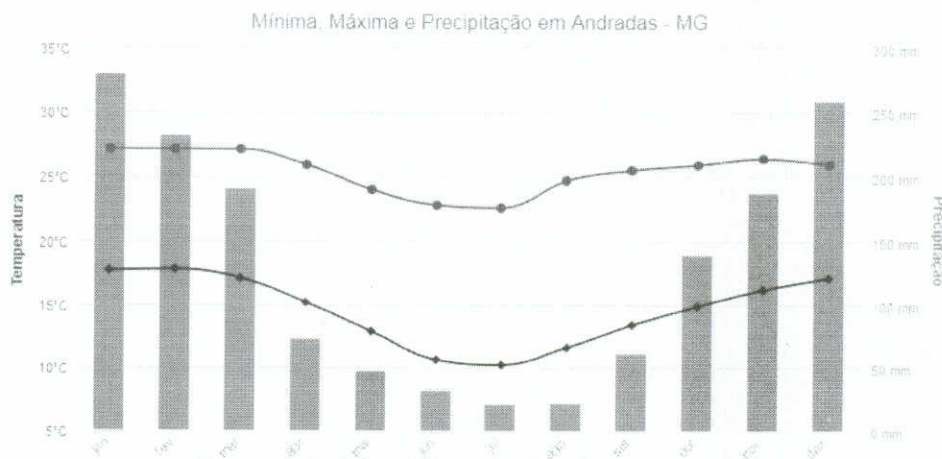


Figura 4: Gráfico Climatológico do município.

Fonte:

<http://www.tempoagora.com.br/previsaodotempo.html/brasil/climatologia/Andradas-MG/>.

Acesso em: 06/06/2014.

2.7.4. FITOFISIONOMIA

A fitofisionomia de Andradas foi classificada de acordo com o Inventário florestal de Minas Gerais, com o mapeamento da vegetação de 2009, e está apresentada no Quadro 15.

Quadro 15: Fitofisionomia de Andradas.

Fitofisionomia	Área(ha)	Porcentagem(%)
Campo (limpo e sujo)	1.659,98	3,55
Eucalipto	120,60	0,26
Floresta Estacional Semidecidual Montana	2.756,09	5,90
Urbanização	565,47	1,21
Água	88,58	0,19
Outros	41.560,45	88,90
Total	46.751,17	100,00

Fonte: Inventário florestal de Minas Gerais - mapeamento da vegetação de 2009

2.7.5. MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

O município de Andradas está localizado na Bacia do Rio Grande, na Unidade de Gestão GD6 (Figura 5), que totaliza uma área de drenagem de aproximadamente 5.964 km², composta por 27 municípios (Figura 6).

² Disponível em: <http://pt.climate-data.org/location/25042/>. Acesso: 06/06/2014.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

36

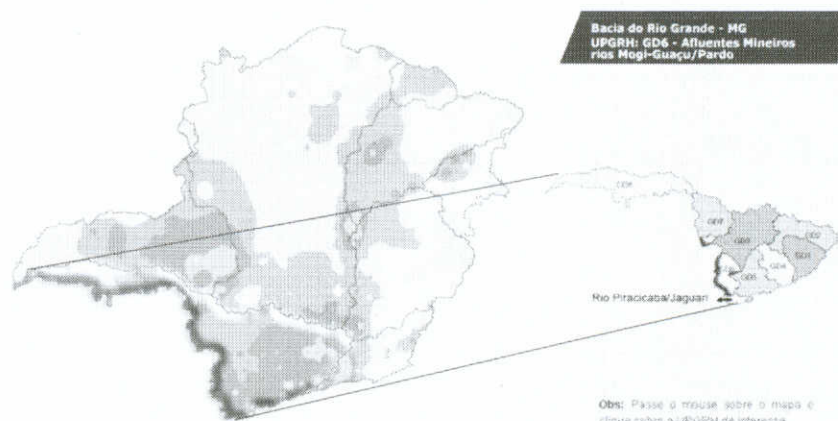


Figura 5: GD6.

Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas. Disponível em:

http://www.atlasdasaguas.ufv.br/atlas_digital_das_aguas_de_minas_gerais.html. Acesso: 02/02/2014.

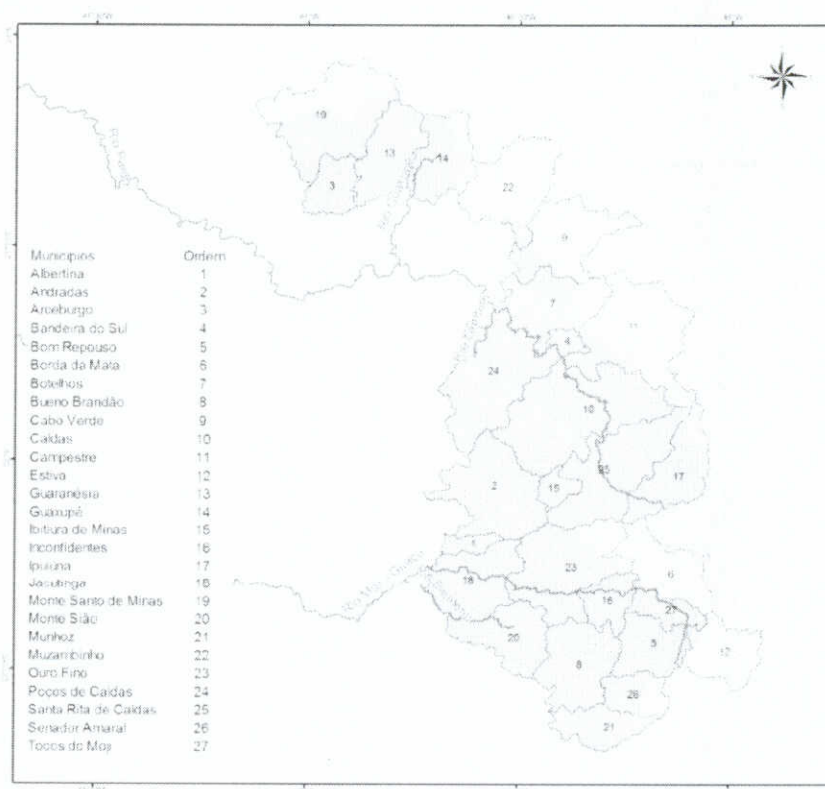


Figura 6: Municípios que compõem a GD6.

Fonte: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/mapoteca/Mapas/PNG/gd6-afluentes-dos-rios-mogi-guacu-pardo.png>. Acesso em: 11/06/2014.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

37

Com relação aos recursos hídricos subterrâneos o município de Andradas, conforme mapa apresentado no ZEE (Figura 7) contempla sistemas aquíferos como o Gnaissico-Granítico e Basáltico, descritos a seguir:

- Sistema Gnaissico-Granítico: em termos de aquíferos em rochas fraturadas, este sistema é o que predomina no Estado, ocupando quase todo o Sul de Minas Gerais, prolongando-se a leste do Estado até a Bahia. A profundidade do fraturamento é variável, podendo alcançar valores superiores a 100 m, além de baixa capacidade de produção de água;
- Sistema Basáltico: são formações verificadas na região do Rio Grande e Paranaíba, inclusive nos seus leitos, por meio de afloramentos do Basalto. São aquíferos considerados produtivos.

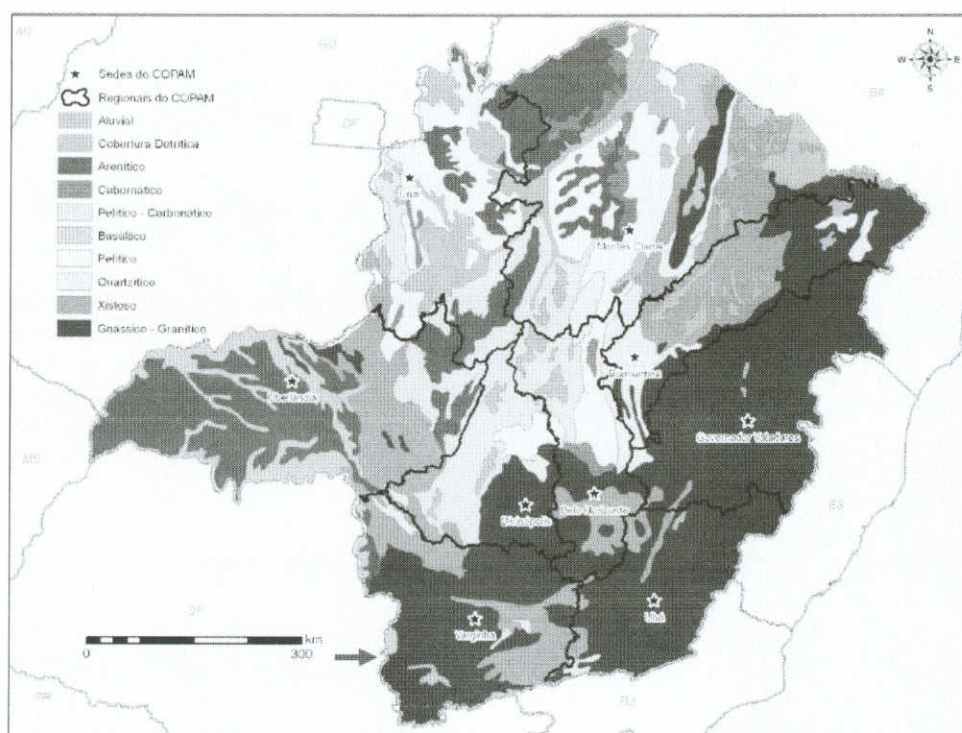


Figura 7: Sistemas aquíferos do Estado de Minas Gerais.

Fonte: ZEE-MG. Disponível em:

http://www.zee.mg.gov.br/pdf/componentes_geofisico_biotico/5recursos_hidricos.pdf.

Acesso em: 12/06/2014.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

38

2.7.6. RELEVO

Para visualização do relevo de Andradas foram utilizadas as folhas topográficas do IBGE na escala 1:50.000. A partir das curvas de nível de 20 e 20 m foi gerado o Modelo Numérico de Terreno (MNT) do município e fatiado nas classes: 792 - 1000 m; 1000 - 1200 m; 1200 - 1400 m; 1400 - 1600 m e maior que 1600 m, conforme apresentado na figura a seguir.

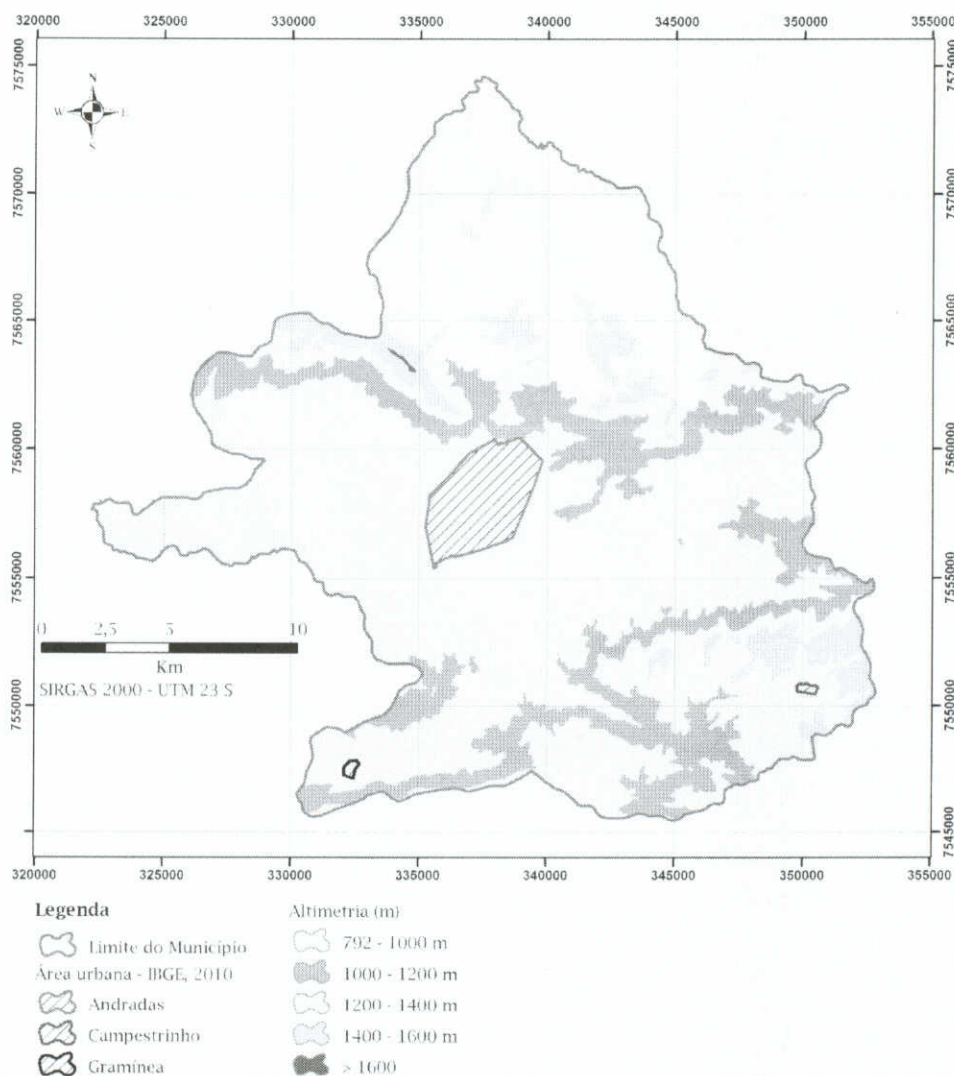


Figura 8: Modelo numérico do terreno.

A partir do MNT foi gerada uma superfície de declividades e fatiada nas classes de 0-3%; 3-8%; 8-20%; 20-45% e maior que 45%, conforme



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

39

classificação da EMBRAPA (1999), o produto desenvolvido pode ser visualizado no Quadro 16 e na Figura 9.

Nota-se que grande parte do município possui declividades que vão de 8% a 45% (65,61%), que corresponde a terrenos ondulados e fortemente ondulados.

Quadro 16: Declividade.

Declividade	Classificação de relevo	Área (km ²)	Porcentagem
0 - 3%	Plano	39,53	8,42%
3 - 8%	Suave ondulado	87,30	18,60%
8 - 20%	Ondulado	160,37	34,17%
20 - 45%	Forte ondulado	147,57	31,44%
> 45%	Montanhoso	34,59	7,37%
Total		469,37	100,00%



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

40

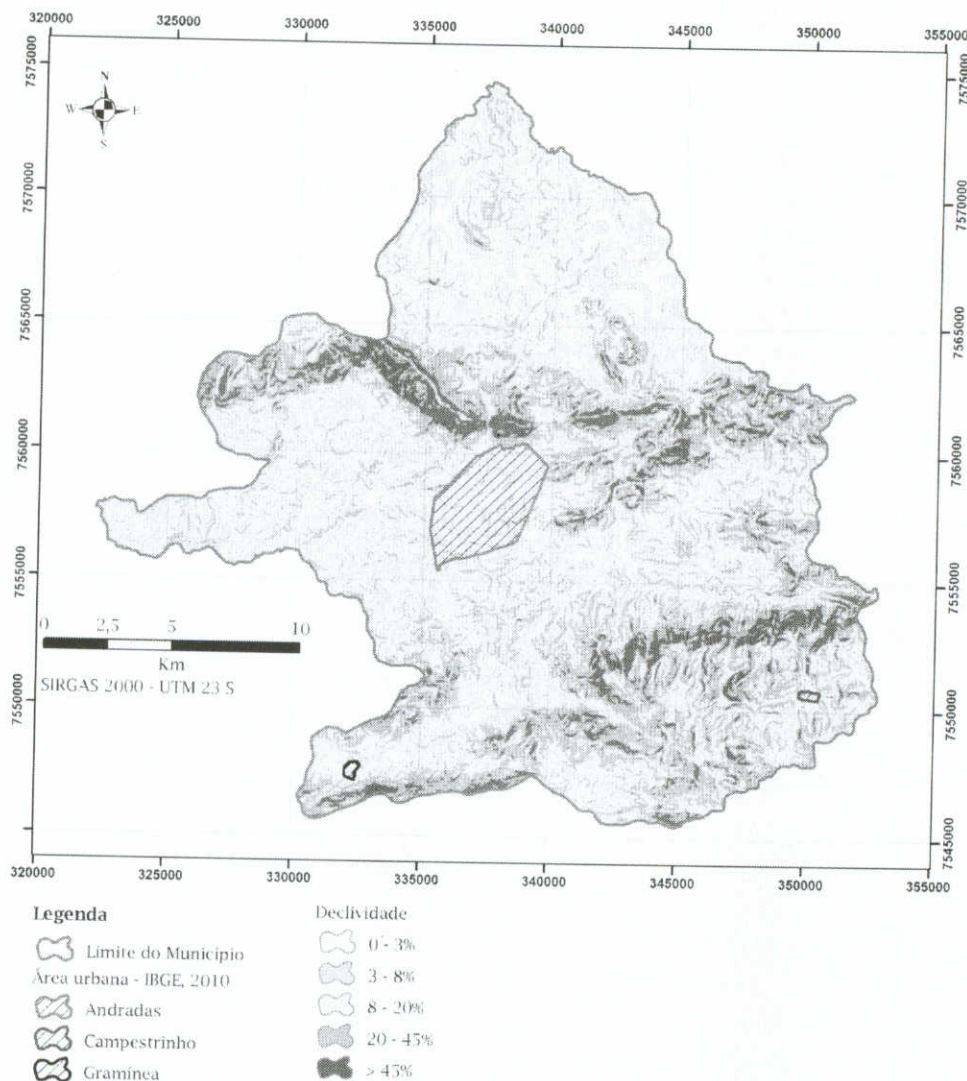


Figura 9: Declividade.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

41

3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1.1. SISTEMA DE PRODUÇÃO

3.1.1.1. SEDE DE ANDRADAS

Conforme informações da COPASA em 01/07/2015, o sistema de abastecimento de água existente é estruturado, em sua totalidade, em captações de água de mananciais de superfície, nos ribeirões Pirapetinga, Caracol e no rio Jaguari-Mirim.

A captação no Ribeirão Pirapetinga, também conhecido como “Capão do Mel”, tem sua tomada de água através de pequeno barramento de nível, onde a adução de água bruta se dá por gravidade até a ETA, através de 3.000 m de tubulação DN 200mm, cimento-amianto. Sua outorga na Agência Nacional das Águas (ANA) é de 24 l/s com o funcionamento de 24 horas por dia e válida até 23/12/2027.

A captação no Ribeirão Caracol, também conhecido como “Pinheirinho”, tem sua tomada de água através de pequeno barramento de nível, onde a adução de água bruta se dá por gravidade até a ETA, através de 2.200 m de tubulação DN 400mm, manilha de concreto. Sua outorga na Agência Nacional das Águas (ANA) é de 39 l/s com o funcionamento de 24 horas por dia e válida até 23/12/2027.

O Rio Jaguari-Mirim representa a principal fonte de produção de água da cidade de Andradas, sendo responsável por aproximadamente 60% da produção total do sistema. A captação é feita em balsa e a adução é realizada por 13 m de PEAD DN 300mm, 22m de FoFo DN 300mm, 1.800 m de FoFo de 300mm e 3.684 m de PVC/PRFV de 300 mm. Para a adução também são necessárias 2 Elevatórias de Água Bruta (EAB), sendo a EAB 1 de baixo recalque com 2 bombas de 10 cv e a EAB 2 de alto recalque com 3 bombas de 100 cv. Sua outorga na Agência Nacional das Águas (ANA) é de 75 l/s com o funcionamento de 24 horas por dia e válida até 23/12/2027.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

42

A Figura 10 mostra a localização destas captações na sede de Andradas.



Figura 10: Localização das captações de abastecimento público em Andradas.

Fonte: Google Earth, COPASA (2015).

O Quadro 17 mostra o volume de água produzido em Andradas no período de 2009 a 2013, conforme a série histórica do SNIS. Cabe ressaltar que a vazão produzida em 2013 de 95,20 l/s é inferior à outorgada de 138 l/s, o que mostra que a outorga está sendo respeitada.

Quadro 17: Volume de água produzido em Andradas.

Indicador	2009	2010	2011	2012	2013
AG006 - Volume de água produzido (1.000 m³/ano)	2.699,24	2.678,55	2.651,05	2.832,27	3.002,28
Volume de água produzido (l/s)	85,59	84,94	84,06	89,81	95,20

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: SNIS - Série Histórica. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso: 11/06/2015.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

43

3.1.1.2. DISTRITO DE GRAMÍNEA

Em Gramínea existem duas captações com a finalidade de abastecimento público, a captação 1 é subterrânea com vazão de 107,1 l/min, conduzida por gravidade, a uma altitude de 1.068 m e a captação 2 é uma tomada direta no rio, com vazão de 57,7 l/min, conduzida por gravidade, a uma altitude de 1.016 m. Ambas captações funcionam 24 horas por dia e não possuem macromedidor no local, cabe ressaltar que a ETA está a 937 m de altitude. A Figura 11 mostra a localização destas captações.

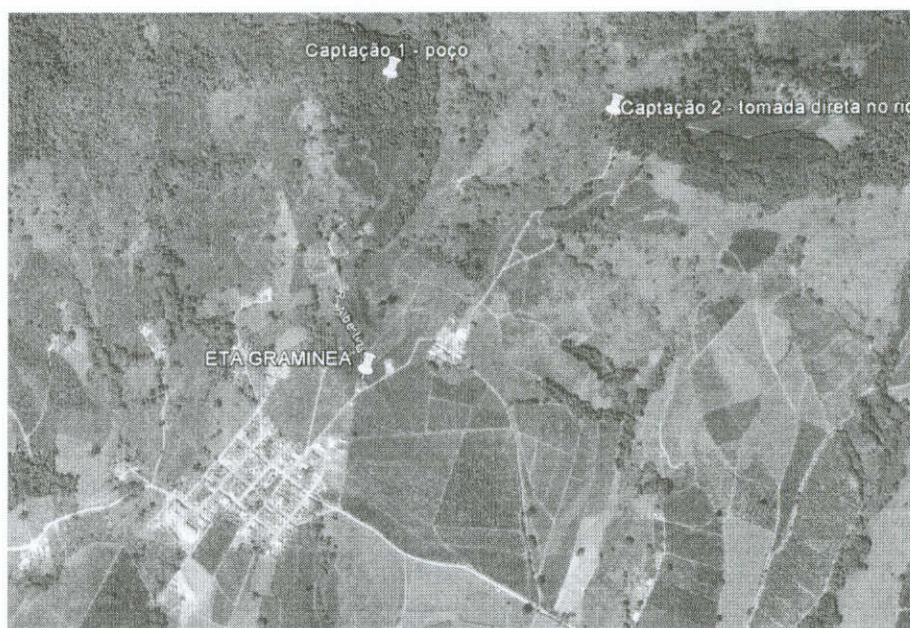


Figura 11: Localização das Captações de água em Gramínea.

Fonte: Prefeitura Municipal (Vigilância Sanitária) e Google Earth.

3.1.1.3. DISTRITO DE CAMPESTRINHO

Em Campestrinho existem duas captações com a finalidade de abastecimento público, a captação 1 é feita em uma represa, com vazão de 117,6 l/min conduzida por gravidade, a uma altitude de 1.407 m, funcionando 24 horas por dia e a captação 2 é uma captação reserva em represa, que atualmente está desativada, com vazão de 117,6 l/min, a uma altitude de 1.411 m. Ambas captações não possuem macromedidor no local, cabe ressaltar que a ETA está a 1.341 m de altitude. A Figura 12 mostra a localização destas captações.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

44

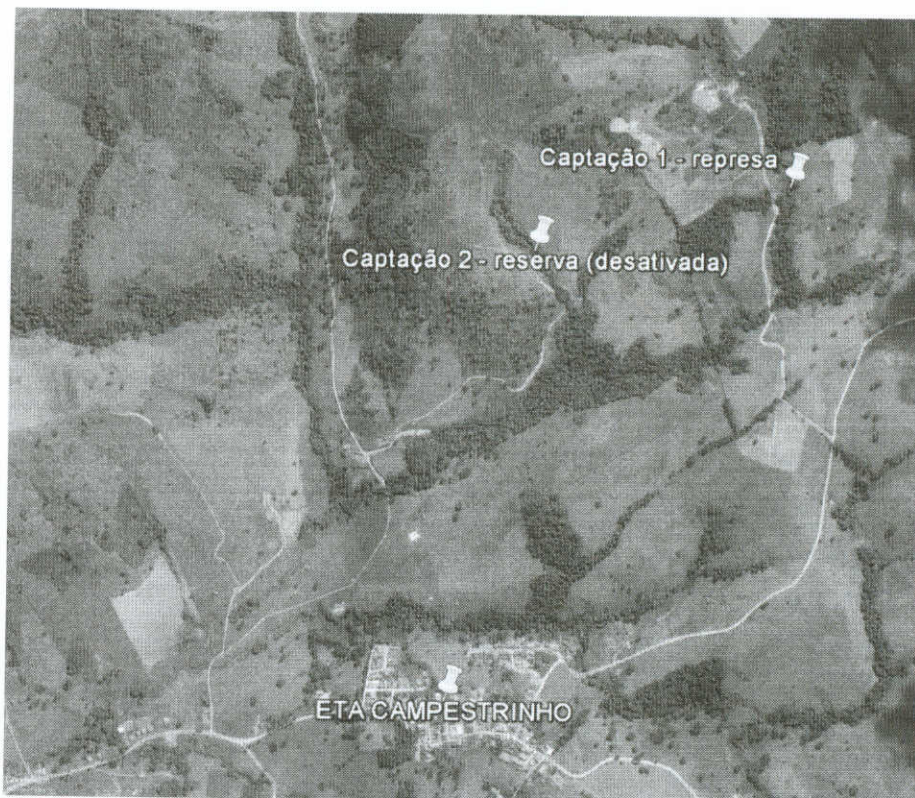


Figura 12: Localização das Captações de água em Campestrinho.

Fonte: Prefeitura Municipal (Vigilância Sanitária) e Google Earth.

3.1.1.4. AGLOMERADO RURAL DE SÃO JOSÉ DA CACHOEIRA

No aglomerado rural de São José da Cachoeira existem duas captações com a finalidade de abastecimento público, a captação 1 é feita por represa, com vazão de 34,1 l/min, a uma altitude de 946 m, conduzida por gravidade e a captação 2 é uma captação feita por tomada direta no rio, com vazão de 17,3 l/min a uma altitude de 941 m. Ambas captações não possuem macromedidor no local e funcionam 24 horas por dia, cabe ressaltar que a ETA está a 906 m de altitude. A Figura 12 mostra a localização destas captações.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

45



Figura 13: Localização das Captações de água em São José da Cachoeira.

Fonte: Prefeitura Municipal (Vigilância Sanitária) e Google Earth.

3.1.1.5. POVOADO RURAL DE ÓLEO

No povoado de Óleo há apenas uma captação com a finalidade de abastecimento público, a captação é feita por tomada direta no rio, com vazão de 29,9 l/min, a uma altitude de 882 m, conduzida por gravidade, sem macromedidor no local e funciona 24 horas por dia, cabe ressaltar que a ETA está a 848 m de altitude. A Figura 12 mostra a localização da captação.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

46



Figura 14: Localização das Captações de água em Oleo.
Fonte: Prefeitura Municipal (Vigilância Sanitária) e Google Earth.

3.1.2. SISTEMA DE TRATAMENTO

3.1.2.1. SEDE DE ANDRADAS

A Estação de Tratamento de Água da sede de Andradas é do tipo convencional com capacidade nominal de 98,0 l/s. Conforme a COPASA³, na ETA convencional a água passa pelos seguintes processos:

- Oxidação: injeção de cloro ou produto similar na água para tornar insolúveis os metais presentes, principalmente ferro e manganês. Dessa forma, eles poderão ser removidos nas outras etapas de tratamento. Nessa fase também pode ocorrer a oxidação de matéria orgânica, como os restos de folhas e as algas.
- Coagulação: a remoção das partículas de sujeira se inicia no tanque de mistura rápida com a dosagem de sulfato de alumínio ou cloreto férrico, produtos químicos que têm o poder

³ Tratamento de Água - COPASA ORIENTA. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1468&sid=350>. Acesso: 02/07/2015



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

47

de aglomerar ou “coagular” a sujeira, formando flocos. Ao mesmo tempo, adiciona-se cal para otimizar o processo e manter o pH da água no nível adequado.

- Floculação: nessa etapa, a água já coagulada movimenta-se de tal forma dentro dos tanques que os flocos se misturam uns com os outros, ganhando peso, volume e consistência.
- Decantação: os flocos formados anteriormente separam-se da água e se sedimentam, pela força da gravidade, no fundo dos tanques. A água decantada (que fica na parte superior) vai para os filtros.
- Flotação com ar dissolvido: os flocos formados anteriormente separam-se da água e flotam, sendo recolhidos por calhas coletoras. A água sem os flocos vai para os filtros.
- Filtração: a água ainda contém impurezas que não foram completamente sedimentadas ou flotadas nos processos de decantação ou de flotação. Para isso, ela passa por filtros constituídos por camadas de areia ou areia e antracito suportadas por cascalho de diversos tamanhos que retêm a sujeira restante.
- Desinfecção: embora já esteja limpa nessa etapa, a água recebe ainda o cloro, para eliminar os germes nocivos à saúde e garantir a qualidade da água nas redes de distribuição e nos reservatórios.
- Correção de pH: para proteger as canalizações das redes e das casas contra corrosão ou incrustação, a água recebe uma dosagem de cal, que corrige seu pH.
- Fluoretação: finalizado o tratamento, a água recebe uma dosagem de composto de flúor (ácido fluossilícico), uma exigência do Ministério da Saúde. A presença do flúor previne as cáries dentárias, especialmente no período de formação dos dentes, que vai da gestação até a idade de 15 anos.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

48

A COPASA no IBG (informações básica gerenciais) traz 2 indicadores importantes para averiguação do funcionamento da ETA, sendo:

- O índice V45 - Fator de Utilização de Água é calculado pelo tempo de utilização do sistema de ETAs sobre 24 horas, expressando-se em uma porcentagem. Embora não haja um padrão de referência definido pela literatura, não é indicado que se ultrapasse o limite de 1,0, pois se houver uma situação de emergência, que demande maior utilização do sistema, poderia ocorrer o desabastecimento de água para a população.
- Outro índice a ser observado para a capacidade do sistema é o V46 - Fator Carga Tratada de Água, que relaciona a vazão atual com a máxima do sistema, expressando-se também em uma porcentagem. Quando o fator encontra-se acima de 1,0, tem-se um indício forte de transbordamento no sistema e sobrecarga nas unidades de tratamento, comprometendo o funcionamento do mesmo, com riscos, inclusive, de comprometimento da qualidade da água distribuída aos usuários.

O Quadro 18 mostra os resultados destes Índices para Andradas no ano de 2014.

Quadro 18: Indicadores para averiguação do funcionamento da ETA da sede de Andradas.

Mês/ano	Fator de Utilização	Fator de carga tratada
01/2014	0,98	1,04
02/2014	0,93	1,05
03/2014	0,91	0,99
04/2014	0,87	1,02
05/2014	0,91	1,01
06/2014	0,94	0,98
07/2014	0,94	0,99
08/2014	0,95	0,96
09/2014	0,98	0,91
10/2014	0,99	0,85
11/2014	0,91	0,93
12/2014	0,93	0,93
Média	0,94	

Fonte: COPASA: IBG - Informações Básicas Gerenciais (2014).

Ao analisar-se o índice para Andradas, verifica-se que, durante o ano de 2014, o sistema esteve operando próximo ao seu limite de 1,0. Seria recomendável que houvesse uma margem de segurança para os casos



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

49

emergenciais e para acompanhar o crescimento da demanda conforme o crescimento populacional.

Como o sistema de Andradas teve quatro meses críticos no ano de 2014, com valores acima de 1,0, e operou em média bem próximo da sua capacidade máxima em termos de vazão, sugere-se que o Município tenha atenção e cuidado para analisar a capacidade produtiva, e que envie esforço especial para promover um cruzamento de dados que comprove os indícios apontados.

Em contato com a COPASA, foi esclarecido (01/07/2015) que está prevista a ampliação e melhoria do Sistema de Abastecimento de Água e o projeto básico já se encontra concluído. Entretanto, tal projeto não foi fornecido.

3.1.2.2. DISTRITO DE GRAMÍNEA, DISTRITO DE CAMPESTRINHO, AGLOMERADO RURAL DE SÃO JOSÉ DA CACHOEIRA E POVOADO RURAL DE ÓLEO

Existem 4 Estações Compactas de Tratamento de Água em Andradas, para os seguintes locais: Distrito de Gramínea, Distrito de Campestrinho, Aglomerado rural de São José da Cachoeira e Povoado rural de Óleo. Esta ETA compacta é metálica, de funcionamento sob pressão, decantação acelerada, lodos suspensos e compreende as seguintes fases, segundo seu Manual Operacional:

a) Dispensor Hidráulico: destinado a proporcionar a rápida mistura dos reagentes com a água bruta a tratar. Os reagentes são injetados através de conexões, especialmente deixadas sobre a tubulação de entrada do mesmo.

b) Floculador Decantador Tubular Sob Pressão: destinado a coagulação e remoção dos flocos pelo processo de lodos suspensos. A extração dos lodos é feita continuamente através de uma descarga de fundo. A fim de controlar o processo de coágulo-decantação, lateralmente dispõe de três coletores e amostras, respectivamente: câmara de lodos (inferior), câmara de água clarificada (posição média superior) e saída para os filtros (parte superior).

c) Filtro de Areia Dupla Ação para filtração de água proveniente do decantador. Dispõe frontalmente de distribuidor constituído por tubos,



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

50

conexões e registros, destinados às operações de filtragem, lavagem e pré-funcionamento do filtro.

d) Dosagem de Produtos Químicos (sulfato de alumínio, álcali, hipoclorito de sódio e polieletrólito). Compreende: Tanque de Preparação, Bombas Dosadoras e Tubulação de Adução.

FUNCIONAMENTO

A água bruta chega ao Dispensor Hidráulico e recebe sucessivamente os diversos reagentes. A turbulência provocada pela entrada tangencial no turbo reator proporcionará a mistura rápida de água bruta com os produtos químicos.

A seguir a água é conduzida ao floco decantador, entrando na serpentina de mistura lenta situada anelarmente na parte inferior do vaso. As chicanas dispostas convenientemente proporcionarão a agitação lenta, a fim de que os flocos passem a se constituir.

Da serpentina, a água já floculada é conduzida para a câmara de lodos suspensos, entrando na parte inferior. Um defletor circular efetuará a devida repartição uniforme da água. A câmara de lodos suspensos do decantador tem formato cilíndrico de forma que a velocidade ascendente seja constante.

Na parte superior do decantador, um conjunto de funis captadores conduzirão os flocos para a câmara de lodos situada na parte inferior do vaso. Os flocos decantarão e o lodo formado será eliminado por descarga inferior, por diferença de pressão hidrostática. A água clarificada e recolhida pela parte superior e conduzida ao filtro.

Para controle da floclulação e, portanto do bom funcionamento do decantador, o vaso dispõe de três coletores de amostras: um provido da câmara de lodos suspensos, outro da altura dos funis captadores de lodos e o último do ponto de captação de água clarificada.

Do decantador a água clarificada vai ter ao Filtro Dupla Ação, que tem por características principais a filtração no sentido ascendente e descendente, pelas camadas de pedregulho e areia.

Aproximadamente 80% da vazão filtram no sentido ascendente enquanto que os 20% restantes se fazem no sentido descendente, a fim de



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

51

impedir a separação da camada de areia. A coleta de água filtrada se faz por um coletor com drenas, imersos na camada de areia.

A lavagem do filtro se faz por contra corrente, isto é, invertendo o fluxo, pela manobra adequada dos registros, utilizando-se para isso água clarificada do decantador. Os reagentes serão preparados em tanques apropriados. A dosagem fará por bombas dosadoras tipo diafragma de vazão regulável.

A Figura 15 mostra a Estação Compacta de Tratamento de Água indicando os locais de funcionalidade. A localização das ETAs está demonstrada nas figuras dos itens 3.1.1.2; 3.1.1.3; 3.1.1.4 e 3.1.1.5 deste relatório.



52

Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

- Registros:**
- 1 - Introdução de Alcali;
 - 2 - Introdução de Coagulante;
 - 3 - Introdução de agente bactericida;
 - 4 - Introdução de Polieletrólito;
- Floco Decantador:**
- 5 - Escova de ar do decantador parte superior;
 - 6 - Amostra de água decantada;
 - 7 - Amostra de água semi-decantada (câmara de decantação);
 - 8 - Amostra de água floculada (câmara de lodos suspensos);
 - 9 - Purga de ar das chicanas e amostras da água coagulada;
 - 10 - Descarga de lodos;
- Filtro:**
- 1 - Entrada de água a filtrar (parte inferior);
 - 2 - Entrada de água a filtrar (parte superior);
 - 3 - Saída de água filtrada (centro);
 - 4 - Entrada de água de lavagem;
 - 5 - Saída de água de lavagem (parte superior) para esgoto;
 - 6 - Saída de água de lavagem (parte inferior) para esgoto;
 - 7 - Saída de água filtrada para esgoto (pré-funcionamento);
 - 8 - Purga de ar;

ESTÇÃO COMPACTA PARA TRATAMENTO DE ÁGUA

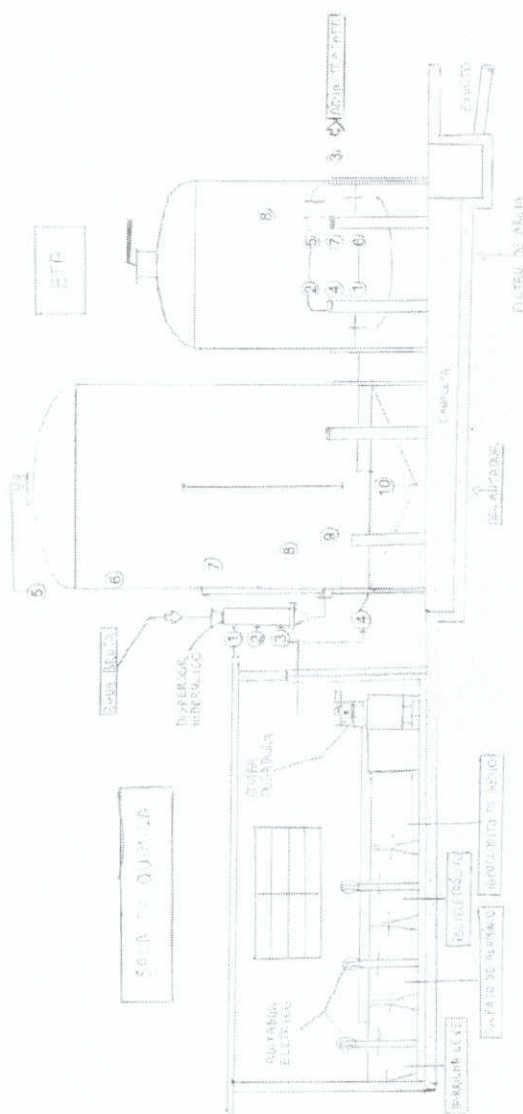


Figura 15: Estação Compacta de Tratamento de Água do Distrito de Gramineia, Distrito de Campestre, Aglomerado rural de São José da Cachoeira e Povoado rural de Óleo.
Fonte: Prefeitura Municipal - Vigilância Sanitária (2015).



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

53

MANUTENÇÃO

Os tanques de reagentes deverão ser lavados mensalmente removendo-se todas as incrustações e o material depositado.

Os misturadores elétricos deverão ter seu eixo e hélice lavados mensalmente.

As cabeças das bombas dosadoras (em especial as válvulas de retenção) deverão ser limpas constantemente. A lubrificação com graxa de boa qualidade deverá ser efetuada mensalmente enquanto que a troca de óleo do redutor deverá ser efetuada anualmente, com óleo mineral 90. O nível do mesmo deverá ser verificado semanalmente.

A manutenção dos demais equipamentos, em especial dos vasos metálicos, deverá seguir as recomendações gerais aplicadas a indústria.

Em princípio anualmente os vasos deverão ser inspecionados em seu interior, verificando-se o seu estado. Caso necessário se aplicará um reforço da pintura, devendo-se, no entanto primeiramente efetuar a devida limpeza.

No filtro deverá observar-se o nível da areia bem como o seu estado. Aproximadamente a cada 2 anos, deve-se proceder a substituição da areia filtrante.

3.1.3. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

3.1.3.1. SEDE DE ANDRADAS

O Quadro 19 utiliza as informações constantes do IBO-IBG (Informações Básicas Operacionais e Informações Básicas Gerenciais), banco de dados da COPASA e traz uma visão geral do serviço de água em Andradas. O atendimento urbano também apresentou desempenho positivo, com valor de 95,27%. Segundo informações da ARSAE (2015), o indicador semelhante do SNIS (IN023) foi de 100% em 2013 e diferença entre ambos pode ser explicada pela forma de cálculo do índice no IBO/IBG, já que a COPASA tende a superestimar a população urbana total em alguns municípios. A metodologia de cálculo da COPASA está sendo aprimorada.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

54

Quadro 19: Visão geral da prestação do serviço de água em Andradas.

Informações Operacionais - dezembro de 2014		
ANDRADAS	Água	Esgoto
População Urbana	38.757	0
População Atendida	36.924	0
Economias	13.233	0
Ligações	11.678	0
Extensão da Rede [km]	114	0

Indicadores Operacionais - dezembro de 2014		
ANDRADAS	Água	Esgoto
Índice de Atendimento Urbano [%]	95,27%	N/D
Consumo Médio por Econ. [m³]	10,85	
Hidrometração [%]	99,99%	
Perdas de Distribuição [%]	34,84%	
Tratamento de Esgoto [%]		0%
Macromedicação [%]	100%	
Eficiência de Remoção DBO [%]		0%

Fonte: IBO/IBG COPASA MG.

O consumo médio de água de Andradas no período de 2009 a 2013 foi de 165,62 l/ha/dia, segundo informações da série histórica do SNIS.

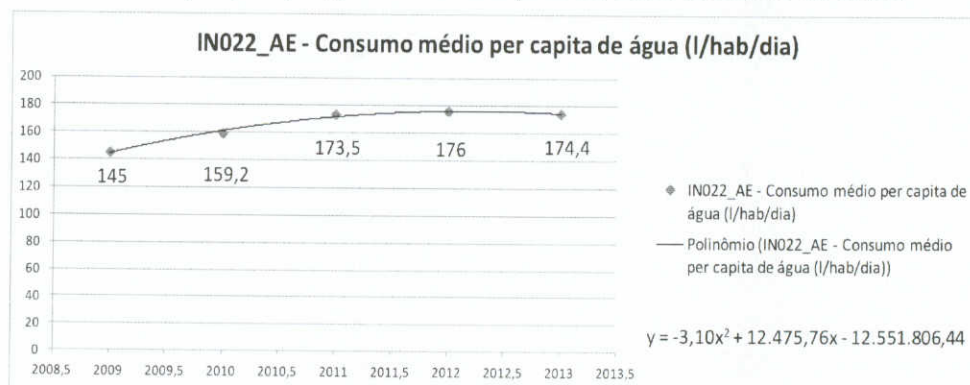


Figura 16: Consumo médio per capita de água em Andradas.

Fonte: SNIS - série histórica.

Em 2014, houve uma estiagem das chuvas e as campanhas de conscientização sobre economia de água surtiram efeito no consumo da população, mesmo assim pode-se verificar no Quadro 20 que o consumo distribuído continuou muito maior do que o micromedido, evidenciando as perdas no sistema.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

55

Quadro 20: Consumo per capita em 2014 na sede de Andradas.

Mês/ano	Per capita (l/hab/dia)	
	Distribuído	Micromedido
01/2014	237,7	150,01
02/2014	228,99	159,96
03/2014	209,14	147,83
04/2014	207,46	150,44
05/2014	214	142,54
06/2014	212,39	135,33
07/2014	216,73	134,31
08/2014	213,25	131,8
09/2014	207,7	139,89
10/2014	193,99	134,53
11/2014	193,84	137,07
12/2014	198,86	125,4
Média	211,11	140,71

Fonte: COPASA: IBG - Informações Básicas Gerenciais (2014).

Para avaliar as perdas do sistema foram utilizados dados do SNIS, pode-se verificar no Quadro 21 que de 2009 a 2011 há diminuição nas perdas e de 2011 a 2013 há um aumento gradativo nas perdas. Nota-se também que a perda por faturamento é sempre menor do que a perda por distribuição, o que é refletido pelo valor mínimo cobrado para faturamento.

Quadro 21: Índice de Perdas no Sistema de Abastecimento de Água em Andradas de 2009 a 2013.

Indicadores	2013	2012	2011	2010	2009
IN013_AE - Índice de perdas faturamento (percentual)	34,74	32,04	28,79	31,74	34,66
IN049_AE - Índice de perdas na distribuição (percentual)	38,04	35,26	32,42	34,83	37,97
IN050_AE - Índice bruto de perdas lineares (m³/dia/Km)	29,48	25,79	22,19	24,09	26,48
IN051_AE - Índice de perdas por ligação (l/dia/lig.)	278,87	252,78	225,37	253,88	288

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: SNIS - Série Histórica. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso: 11/06/2015.

O Quadro 22 mostra que em 2014, conforme o IBG da COPASA, as perdas diminuíram em relação aos dados históricos do SNIS (Quadro 21).

Quadro 22: Perdas no Sistema de Abastecimento de Água em Andradas em 2014.

Mês/ano	Perdas (%)	
	Faturada	Medida
01/2014	33,72	36,89
02/2014	33,62	36,91
03/2014	17,84	21,75
04/2014	26,08	29,83
05/2014	27,24	31,18
06/2014	34,08	38,34
07/2014	31,81	35,97
08/2014	33,97	38,2
09/2014	30,74	34,82
10/2014	23,71	28,34
11/2014	26,91	31,57
12/2014	29,8	34,84
Média	29,13	33,22

Fonte: COPASA: IBG - Informações Básicas Gerenciais (2014).



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

56

Conforme ARSAE-MG (2015), as perdas na distribuição referem-se à quantidade da água disponibilizada para a distribuição que não chega ao usuário. Compreendem vazamentos em tubulações na rede de distribuição, associados à má qualidade dos materiais utilizados, à idade e deterioração das tubulações, à ausência de programa de monitoramento de perdas, existência de usuários com ligações clandestinas, entre outros¹.

Comparando-se as informações em Andradas com as de outros municípios da COPASA, nota-se que a média de perdas no Município é próxima da média na área de concessão da empresa: 34,8% em Andradas contra 36,5% na média da COPASA². Em termos absolutos, contudo, as perdas ainda são demasiadamente elevadas.

Segundo informações da COPASA em 01/07/2015, o sistema de distribuição é composto por:

- 2 Elevatórias de Água Tratada, sendo a EAT 1 com 2 bombas de 5 cv e a EAT 2 com 2 bombas de 20 cv;
- 11 reservatórios, totalizando 3.800 m³ de reservação, sendo que estão em funcionamento os seguintes reservatórios:
 - Reservatório apoiado (RAP 1) de 1.935 m³;
 - Reservatório apoiado (RAP 2) de 250 m³;
 - Reservatório elevado (REL 3) de 25 m³;
 - Reservatório enterrado (REN 5) de 600 m³;
 - Reservatório elevado (REL 6) de 35 m³;
 - Reservatório elevado (REL 8) de 70 m³;
 - Reservatório elevado (REL 9) de 35 m³;
 - Reservatório elevado (REL 10) de 50 m³;
 - Reservatório elevado (REL 11) de 100 m³

Para avaliar o sistema de reservação foi utilizado o coeficiente de reservação do IBG da COPASA de Andradas. O Coeficiente de Reservação geralmente utilizado é de 0,33, correspondente ao armazenamento de um terço da demanda diária de água. Este volume deveria ser reservado para

¹ Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2013, Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNIS.

² A média nacional de todos os prestadores foi de 37% no ano de 2013, conforme no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2013, Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNIS.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

57

casos de necessidade do sistema, como paralisações para manutenção. O valor desse indicador para o sistema de Andradas está em torno de 0,40, sugerindo que a capacidade de reservação no Município está adequada, como pode-se verificar no Quadro 23.

Quadro 23: Sistema de Reservação em Andradas em 2014.

Mês/ano	Coeficiente de Reservação
01/2014	0,36
02/2014	0,37
03/2014	0,41
04/2014	0,41
05/2014	0,40
06/2014	0,40
07/2014	0,39
08/2014	0,40
09/2014	0,40
10/2014	0,43
11/2014	0,43
12/2014	0,42
Média	0,40

Fonte: COPASA: IBG - Informações Básicas Gerenciais (2014).

A distribuição na sede de Andradas, em 2014, é realizada através de 114.384 metros de redes em diâmetros variando de 25 a 250 milímetros, para atendimento a 11.678 ligações prediais (Quadro 24).

Quadro 24: Sistema de Distribuição de Andradas em 2014.

Mês/ano	População atendida	Economias	Ligações	Extensão da Rede (m)
01/2014	36.145	12.941	11.361	105.610
02/2014	36.254	12.986	11.411	105.658
03/2014	36.228	12.993	11.418	105.658
04/2014	36.254	30.009	11.428	107.866
05/2014	36.347	13.027	11.450	107.866
06/2014	36.405	13.047	11.472	110.032
07/2014	36.541	13.091	11.520	113.804
08/2014	36.537	13.085	11.513	113.834
09/2014	36.624	13.126	11.557	113.834
10/2014	36.756	13.177	11.606	114.384
11/2014	36.846	13.209	11.646	114.384
12/2014	36.924	13.233	11.678	114.384

Fonte: COPASA: IBO - Informações Básicas Operacionais (2014).

Pode-se notar na Figura 17 que a região central é de baixa pressão e as periferias possuem alta pressão.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

58



Figura 17: Zonas de pressão na sede de Andradas.

Fonte: COPASA - 01/07/2015.

A Figura 18 mostra o esquema do Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Andradas.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

59

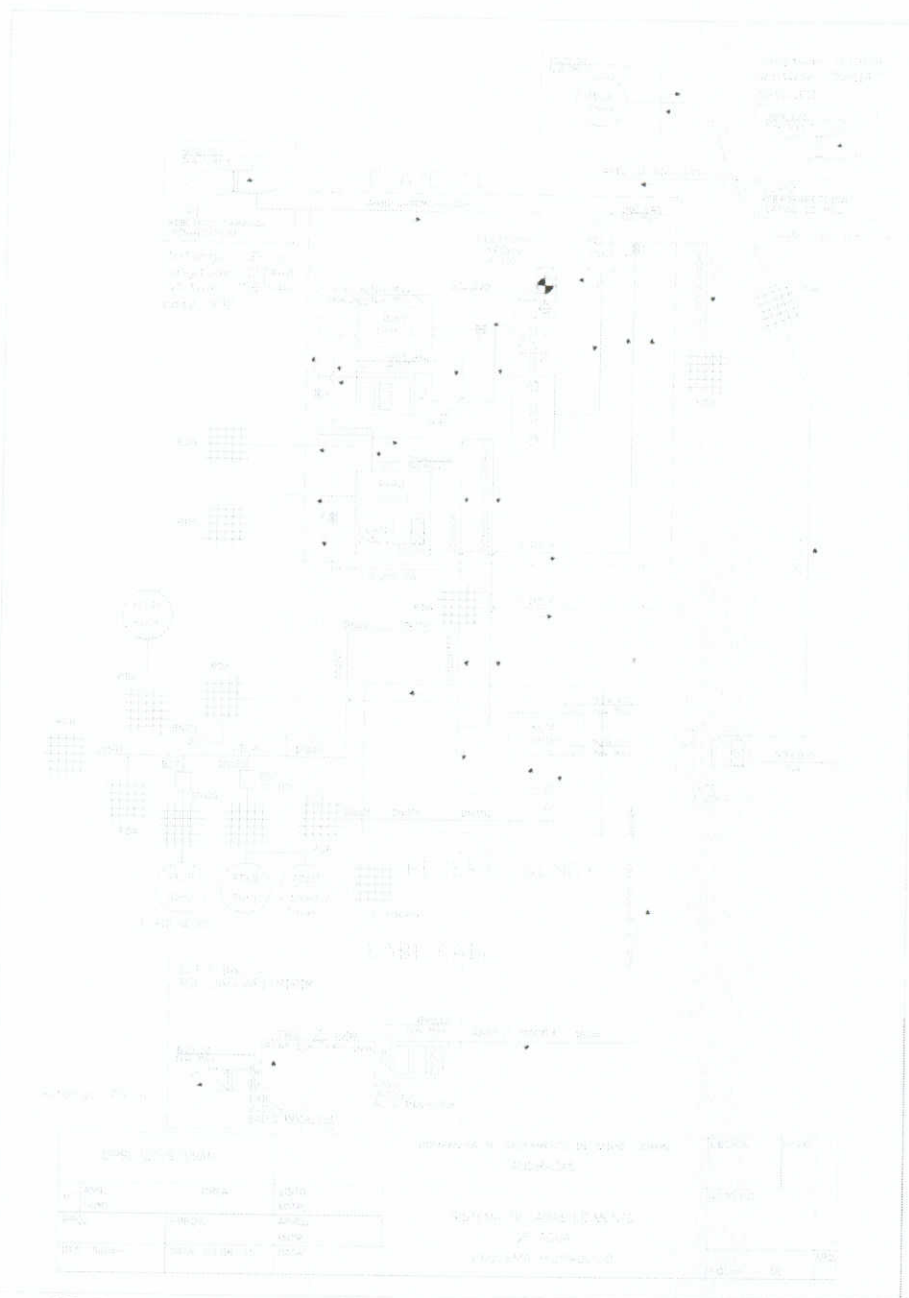


Figura 18: Esquema do Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Andradas.
Fonte: COPASA (01/07/2015).

Quanto à qualidade da água, houve uma amostra de coliformes totais em outubro de 2014 fora do padrão de acordo com a Portaria 2914 do Ministério da Saúde, mas dentro do limite exigido de 95% das amostras (Quadro 25).



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

60

Quadro 25: Análise da qualidade da água em Andradas no período de 01/2014 a 12/2014.

Dados referentes ao período: 01/2014 a 12/2014 - Portaria 2914/ Ministério da Saúde							
Nº de amostras							
Parâmetro	Unidade	Mínimo	Realizadas	Fora padrões	Dentro padrões	Valor Médio	Limite
Cloro	mg/L Cl	588	653	0	653	1,39	0,2 a 2
Coliformes Totais	NMP/100mL	580	643	1	642	99,84	Obs.
Cor	UH	120	348	0	348	<2,5	15
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	580	643	0	643	-	Obs.
Fluoreto *	mg/L F	0	296	0	296	0,75	0,6 a 0,85
pH *	-	0	355	0	355	7,34	6 a 9,5
Turbidez	UT	580	643	0	643	0,61	5

Observações:

* Parâmetros não obrigatórios de serem realizados na água distribuída (rede e reservatório).

Para os parâmetros Coliforme total e *Escherichia coli*, os valores médios não se aplicam. Referem-se ao percentual de amostras que atende aos padrões no período, sendo avaliados de acordo com os critérios ao lado.

Coliforme total:

Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes: apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo.

Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes devem apresentar ausência desses indicadores em, pelo menos, 95% das amostras examinadas no mês.

Escherichia coli: Ausência em 100 ml.

PARÂMETRO: Coliforme total (NMP/100mL)													%	
Período - 2014		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov		Dez
Nº de Amostras	Mínimo exigido	48	48	48	50	50	48	48	48	48	48	48	48	99,84
	Realizadas	48	50	48	50	58	58	58	58	48	51	58	58	
	Fora dos padrões	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
	Dentro dos padrões	48	50	48	50	58	58	58	58	48	50	58	58	
	Percentual de ausência	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98,0	100	100	
Limites da Portaria 2914		Nº amostras > 40: 95% de ausência/Nº amostras <= 40: presença de até 1 amostra												

Fonte: COPASA: Relatório de Qualidade da Água de Andradas em 2014 - Disponível em: <http://www2.copasa.com.br/servicos/relatorioqualidade/consulta.asp>. Acesso: 13/07/2015.

Segundo informações da COPASA 01/07/2015, as manutenções são realizadas por equipes próprias, mediante Ordem de Serviço baseadas nas demandas de clientes e também nas necessidades da empresa.

3.1.3.2. DISTRITO DE GRAMÍNEA, DISTRITO DE CAMPESTRINHO, AGLOMERADO RURAL DE SÃO JOSÉ DA CACHOEIRA E POVOADO RURAL DE ÓLEO

Conforme informações da Vigilância Sanitária de Andradas a água tratada é distribuída 12 horas por dia e o restante do tempo fica armazenada nos reservatórios de água tratada, em Gramínea, São José da Cachoeira e Óleo.

O Quadro 26 mostra o consumo per capita nas quatro regiões de acordo com o consumo de água e número de ligações, informados pela Vigilância Sanitária em 2015 e estimativas de moradores em 2015 baseadas na distribuição de domicílios e população do CENSO do IBGE de 2010.



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

61

Quadro 26: Consumo per capita em Gramínea, Campestrinho, São José da Cachoeira e Óleo.

Localidade	Domicílio Particular Permanente com rede de água-DPP (Censo IBGE 2010)	Moradores em DPPs com rede de água (Censo IBGE 2010)	Ligações (Vigilância Sanitária - 2015)	Estimativa de Moradores em DPP 2015	Consumo de Água (litros/dia)	Consumo per capita (litros/hab/dia)
Óleo	40	103	50	129	34.440	267,50
São José da Cachoeira	39	113	74	214	50.856	237,19
Gramínea	148	437	235	694	161.976	233,43
Campestrinho	67	196	125	366	84.096	229,98

Fonte: IBGE (2010) e Prefeitura Municipal - Vigilância Sanitária (2015).

O Quadro 27 mostra que não há déficit de reservação de água tratada no Óleo, São José da Cachoeira e Gramínea com os reservatórios instalados.

Quadro 27: Análise do déficit de reservação de água tratada no Óleo, São José da Cachoeira e Gramínea.

Localidade	Tipo dos Reservatórios	Reservatório (m³)	População projetada (2015)	Consumo per capita (litros/hab/dia)	Consumo total (m³/dia)	Reservação teórica necessária (1/3 do consumo total) (m³)	Déficit de reservação (m³)
Óleo	Elevado - metálico	100	129	267,50	34,44	11,48	Não há déficit de reservação de água tratada
São José da Cachoeira	Elevado - metálico	100	214	237,19	50,86	16,95	Não há déficit de reservação de água tratada
Gramínea	Elevado - metálico	100	694	233,43	161,98	53,99	Não há déficit de reservação de água tratada
Campestrinho		40	366	229,98	84,10	28,03	Não há déficit de reservação de água tratada

Fonte: Prefeitura Municipal - Vigilância Sanitária (2015).

3.2. DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO MUNICÍPIO

A Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1548, de 29 de março 2012 estabelece que:

Art. 1º Fica estabelecida a Q7,10 (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência) como vazão de referência a ser utilizada para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado.

Art. 2º O limite máximo de captações e lançamentos a serem outorgados nas bacias hidrográficas do Estado, por cada seção considerada em condições naturais, será de 50% (cinquenta por cento) da Q7,10, ficando garantidos a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 50% (cinquenta por cento) da Q7,10.

Segundo SILVA (2014), considerando um modelo potencial $Q = a \times A_d^b$, o valor do coeficiente a sinaliza a capacidade de geração do escoamento superficial da unidade de área de drenagem, assim, quanto maior o valor,



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

62

maior será esta propriedade. O valor do coeficiente b sinaliza como essa capacidade varia com o aumento da área de drenagem, assim quanto mais próximo de 1 menor é a amplitude de variação, e quanto mais afastado de 1 maior será a variação dessa capacidade. O Quadro 28 mostra a equação da Bacia do Rio Grande, que está inserida Andradas.

Quadro 28: Equações de Regionalização das Vazões $Q_{7,10}$, Q_{90} , Q_{MLT} e intervalos das áreas de drenagem para aplicação.

Bacia	Equação (l/s)	Intervalo da Área para aplicação da equação (km²)
Doce	$Q_{7,10} = 6,058 \times Ad^{0,942}$	9 - 115.642
	$Q_{90} = 9,932 \times Ad^{0,932}$	
	$Q_{MLT} = 33,702 \times Ad^{0,902}$	
Paraíba do Sul	$Q_{7,10} = 6,341 \times Ad^{0,995}$	66 - 11.183
	$Q_{90} = 10,395 \times Ad^{0,981}$	
	$Q_{MLT} = 26,198 \times Ad^{0,972}$	
Grande	$Q_{7,10} = 7,048 \times Ad^{0,938}$	10 - 619.725
	$Q_{90} = 13,898 \times Ad^{0,911}$	
	$Q_{MLT} = 39,672 \times Ad^{0,899}$	
Paranaíba	$Q_{7,10} = 3,042 \times Ad^{0,998}$	34 - 71.945
	$Q_{90} = 5,337 \times Ad^{0,999}$	
	$Q_{MLT} = 22,427 \times Ad^{0,959}$	
São Francisco	$Q_{7,10} = 3,099 \times Ad^{0,968}$	8 - 321.586
	$Q_{90} = 6,744 \times Ad^{0,936}$	
	$Q_{MLT} = 28,896 \times Ad^{0,911}$	
Rio Pardo, Jequitinhonha, Mucuri e São Mateus	$Q_{7,10} = 1,152 \times Ad^{0,967}$	77 - 151.151
	$Q_{90} = 3,813 \times Ad^{0,910}$	
	$Q_{MLT} = 8,017 \times Ad^{0,988}$	



Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

63

Baseando-se na equação da Bacia do Rio Grande supracitada para o cálculo da disponibilidade hídrica e nas áreas das bacias das captações superficiais para abastecimento público de Andradas pôde-se averiguar a situação da disponibilidade hídrica nestes locais, sendo que quando a captação está acima do permitido, a disponibilidade hídrica local pode ficar comprometida ao longo dos anos. O Quadro 29 mostra a situação das captações superficiais para abastecimento público em Andradas.

Quadro 29: Situação das captações para abastecimento público em Andradas.

Responsável pela captação	Captação outorgada	Tipo	Nome	Q_{captada} (l/s) e $Q_{\text{permeável}}$ (l/s)	Área (km²)	$Q_{\text{m}}^{\text{m}} (l/s)$	Máximo Captado - Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1548/2012 (l/s)	Situação
Prefeitura	Não	Tomada direta no rio	Bacia da Captação 1 - Óleo	0,50	0,09	0,74	0,37	captação acima do permitido
Prefeitura	Não	Tomada direta no rio	Bacia da Captação 2 - Gramineia	0,96	0,89	6,29	3,14	ok
Prefeitura	Não	Tomada direta no rio	Bacia da Captação 2 - São José da Cachoeira	0,29	1,43	9,85	4,93	ok
Prefeitura	Não	Tomada direta no rio	Bacia da Captação 1 - São José da Cachoeira	0,57	0,08	0,62	0,31	captação acima do permitido
Prefeitura	Não	Barramento de nível	Bacia da Captação 2 - Campestreirinho (reserva)	1,96	0,67	4,82	2,41	ok
Prefeitura	Não	Barramento de nível	Bacia da Captação 1 - Campestreirinho	1,96	0,15	1,17	0,58	captação acima do permitido
COPASA	Sim	Barramento de nível	Bacia do Ribeirão do Caracol (Pinheirinho)	39,00	11,23	68,10	34,05	captação acima do permitido
COPASA	Sim	Barramento de nível	Bacia do Ribeirão da Prapetinga (Capão do Mel)	24,00	8,76	53,99	26,99	ok
COPASA	Sim	Barramento de nível	Bacia do Rio Jaguari-Mirim	75,00	195,92	995,49	497,74	ok

A Figura 19 mostra a delimitação das bacias, as captações superficiais para abastecimento público e as vazões disponíveis e captadas em cada local.



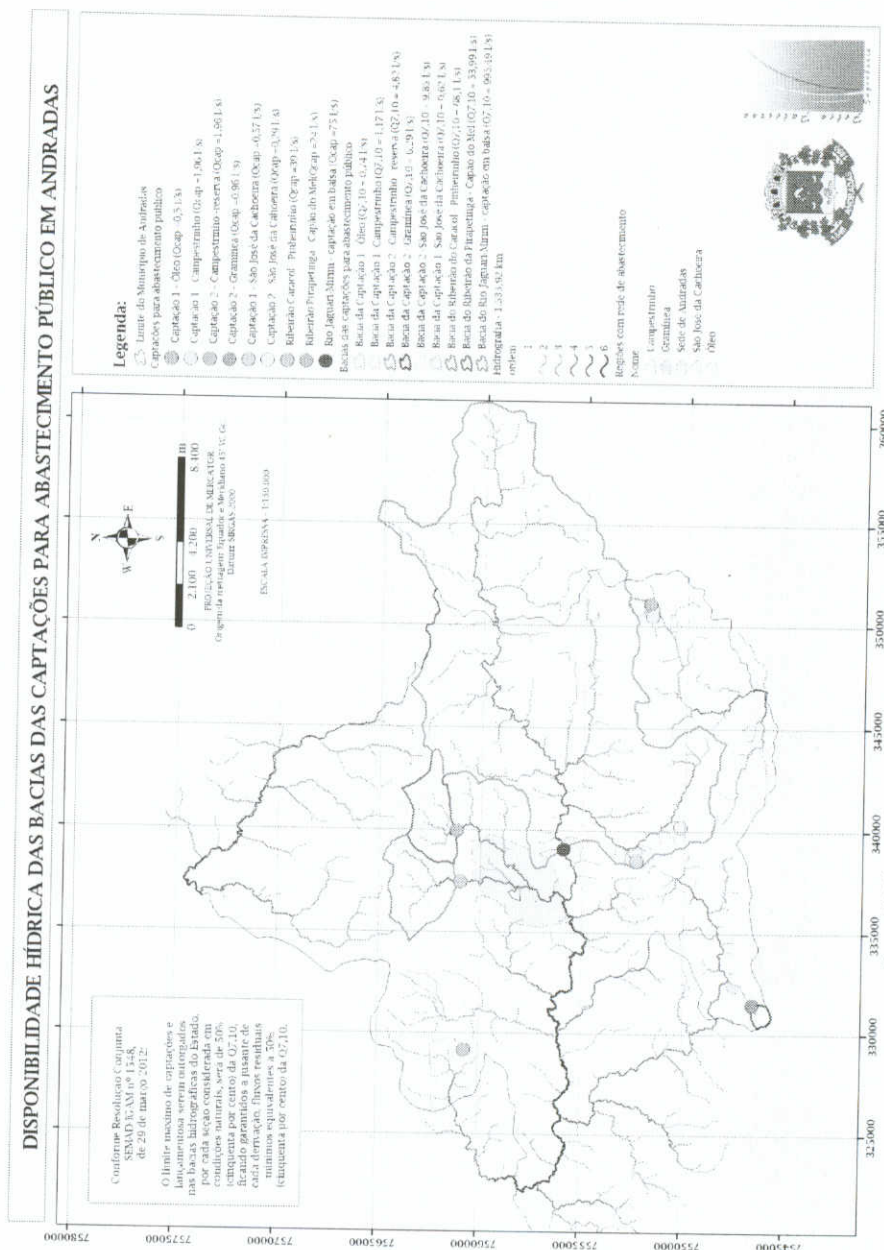
Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

64





Prefeitura Municipal de Andradas, Minas Gerais

Praça Vinte e Dois de Fevereiro, s/nº - CEP 37795-000 — CNPJ nº 17.884.412/0001-34

Fone: (35) 3739-2000 - endereço eletrônico: gabinete@andradas.mg.gov.br

Sítio oficial na internet: www.andradas.mg.gov.br

65

3.3. DEFICIÊNCIAS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.3.1. ADMINISTRATIVAS

Quanto às deficiências administrativas, foi possível averiguar que há uma grande dificuldade da Prefeitura Municipal de Andradas monitorar as ações da COPASA quanto ao abastecimento de água para a sede. Há uma grande burocracia para a obtenção de dados da COPASA e ainda tais dados são fornecidos de maneira restrita.

Conforme ARSAE-MG (2015), os indicadores econômico-financeiros mostram que a vida útil restante dos ativos está baixa, corroborando a análise dos indicadores operacionais que aponta para uma infraestrutura envelhecida. Encontram-se efetivamente inscritos 73% dos beneficiários potenciais da tarifa social, percentual que pode ser melhorado com ações específicas no PMSB.

A falta de cobrança de uma taxa para o abastecimento de água dos Distritos e Conglomerados Rurais torna insustentável o abastecimento de água fornecido pela Prefeitura Municipal de Andradas.

O contrato de concessão do Município com a COPASA é incompleto, pois não cumpre os requisitos da Lei 8.987/95, em vigor quando da sua assinatura. Segundo ARSAE-MG (2015), essa situação dá direito ao Município de solicitar aditamento do contrato para inclusão de metas de expansão e atendimento, prazos para investimentos e indicadores de acompanhamento.

Em consequência disto, a ARSAE recomenda que o Município acompanhe pelo menos os indicadores do Quadro 30 no PMSB e, se couber, também no Contrato, nada impedindo, contudo, que outros sejam também adotados.

Quadro 30: Lista de indicadores priorizados pela ARSAE.

Nº	Descrição	Objeto
IN023	Índice de Atendimento Urbano de Água	Atendimento Água
IN024	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água	Atendimento Esgoto
IN016	Índice de Tratamento de Esgoto	Abrangência Tratamento de Esgoto
IN009	Índice de hidrometração	Infraestrutura
IN011	Índice de macromedicação	Infraestrutura
IN084	Incidência de Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão	Qualidade da água
IN076	Incidência de Análises de Turbidez Fora do Padrão	Qualidade da água