

o desenvolvimento e promoção da saúde, qualidade de vida e salubridade do Município.

É de grande importância o desenvolvimento de programas relacionados ao saneamento a fim de assegurar à população, segundo os princípios fundamentais da universalidade, equidade e integralidade: os direitos humanos fundamentais de acesso ao saneamento básico.

Uma vez que a base educacional é estruturada de uma forma em que a população receba as informações e diretrizes adequadas com relação à saúde ou ao saneamento básico de uma forma geral, há reflexos diretos na qualidade de vida destas pessoas e na salubridade do Município, cenário este que foi diagnosticado em Araucária.

4.11. REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – RMC

Constituída por 29 municípios, a RMC é a oitava região metropolitana mais populosa do Brasil, com 3.223.836 habitantes, e concentra 30.86% da população do Estado. Também é a segunda maior região metropolitana do país em extensão, com 16.581,21km². Na Figura 18 podemos ver a localização destes municípios pertencentes à RMC.

Figura 18: Municípios da Região Metropolitana de Curitiba



Fonte: COMEC

Cercada por áreas de proteção da natureza, a região se destaca pelas belas paisagens, pelo cinturão verde e pela tradição deixada pelos imigrantes, fatores que têm sido atrativos para o desenvolvimento do turismo rural, ecológico e de esportes radicais.

Pela sua estratégica localização geográfica, a RMC tem posição de relevância no contexto estadual e nacional, pois está próxima dos principais mercados produtores e consumidores brasileiros e dos países do MERCOSUL por isso tem atraído novas indústrias em vários municípios.

O potencial para empreendimentos, a boa infraestrutura, o constante desenvolvimento, a logística, a expansão industrial e o apoio do governo do Estado podem transformar a RMC na sede do maior polo industrial do Sul do Brasil.

4.11.1. Integração

A criação de uma entidade pública para tratar de questões de interesse comum da RMC ocorreu em 1974, com a chamada Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba, a COMEC. Tal secretaria visa à formulação e execução de políticas públicas ligadas aos interesses metropolitanos dos municípios.

Atualmente 14 municípios fazem parte da Rede Integrada de Transporte (RIT), e estima-se que cerca de 500 mil pessoas são transportadas diariamente de Curitiba para as cidades vizinhas (e vice-versa).

Cabe citar que o Aeroporto Internacional Afonso Pena e o Autódromo Internacional de Curitiba não se localizam dentro do território da capital, mas sim em cidades da Grande Curitiba (São José dos Pinhais e Pinhais, respectivamente).

Outras questões urbanas são pensadas em conjunto, como o abastecimento de água da região (fornecida em grande parte pelo município de Piraquara), além de assuntos como o lixo, cuidados ambientais e atendimento social. O Município de Araucária possui o próprio sistema integrado de transporte urbano, o TRIAR (Transporte Integrado de Araucária), ficando sob-responsabilidade da URBS, apenas a integração com a Capital.

4.11.2. Economia

A Grande Curitiba é o principal e mais desenvolvido centro econômico e financeiro do estado do Paraná (sendo responsável por cerca de 40% do PIB do estado, vide Quadro 23), e a quarta aglomeração urbana com maior produto metropolitano bruto (PMB) do país.

A região conta com o trabalho de exportação das 90 fábricas instaladas no bairro Cidade Industrial e das duas grandes indústrias automobilísticas que estão localizadas na Grande Curitiba, como Renault e Volkswagen.

As atividades econômicas dos demais municípios da RMC são bastante diversificadas; enquanto algumas cidades ainda baseiam sua economia nas atividades do setor primário com técnicas pouco desenvolvidas de produção, outras experimental acentuado índice de industrialização nas últimas décadas.

Paralelamente, muitos municípios caracterizam-se como cidades-dormitório, o que engessa o desenvolvimento do setor secundário e terciário da cidade. Como alternativa, nas últimas décadas muitos desses municípios - que no passado eram colônias de imigrantes europeus - têm apostado no turismo rural.

Além de São José dos Pinhais, outra cidade bastante industrializada da região é Araucária, sede da REPAR (Refinaria Presidente Getúlio Vargas), da Petrobrás, que processa cerca de 12% de todo o petróleo nacional, sendo a 5ª maior refinaria do país e a maior empresa da Região Sul.

Quadro 23: Municípios da RMC

Municípios	Produto Interno Bruto per Capita (R\$ 1,00)	População Censitária Urbana	População Censitária Rural	População Censitária - Total
Adrianópolis	13.283	2.060	4.316	6.376
Agudos do Sul	8.970	2.822	5.448	8.270
Almirante Tamandaré	7.054	98.892	4.312	103.204
Araucária	105.438	110.205	8.918	119.123
Balsa Nova	25.761	6.870	4.430	11.300
Bocaiúva do Sul	9.931	5.128	5.859	10.987
Campina Grande do Sul	15.267	31.961	6.808	38.769

Municípios	Produto Interno Bruto per Capita (R\$ 1,00)	População Censitária Urbana	População Censitária Rural	População Censitária - Total
Campo do Tenente	14.870	4.194	2.931	7.125
Campo Largo	14.670	94.171	18.206	112.377
Campo Magro	8.485	19.547	5.296	24.843
Cerro Azul	12.616	4.808	12.130	16.938
Colombo	10.099	203.203	9.764	212.967
Contenda	10.025	9.231	6.660	15.891
Curitiba	30.518	1.751.907	0	1.751.907
Doutor Ulysses	17.429	929	4.798	5.727
Fazenda Rio Grande	7.594	75.928	5.747	81.675
Itaperuçu	8.695	19.956	3.931	23.887
Lapa	17.346	27.222	17.710	44.932
Mandirituba	12.524	7.414	14.806	22.220
Piên	25.079	4.523	6.713	11.236
Pinhais	22.545	117.008	-	117.008
Piraquara	5.779	45.738	47.469	93.207
Quatro Barras	30.662	17.941	1.910	19.851
Quitandinha	8.903	4.887	12.202	17.089
Rio Branco do Sul	18.904	22.045	8.605	30.650
Rio Negro	18.902	25.710	5.564	31.274
São José dos Pinhais	52.134	236.895	27.315	264.210
Tijucas do Sul	14.788	2.285	12.252	14.537
Tunas do Paraná	7.922	2.792	3.464	6.256
Região Metropolitana de Curitiba	29.098	2.956.272	267.564	3.223.836

Fonte: IPARDES

5. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

5.1. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para as diversas regiões, podendo ser aplicadas entre países, estados e municípios.

É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente do bem-estar infantil. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total), sendo classificados da seguinte

forma: quando o IDH está entre 0 e 0,499, este é considerado baixo; quando o IDH está entre 0,500 e 0,799, é considerado médio; quando o IDH está entre 0,800 e 1, é considerado alto.

O IDH pode ser realizado somente com os seus quesitos de comparação, ou seja, envolvendo as questões de renda, longevidade e educação e através de uma média aritmética simples desses quesitos é obtido o valor municipal.

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o IDH de Araucária no ano de 2010 era de 0,740, o que caracteriza o município com um índice de desenvolvimento humano de nível médio. No Quadro 24 podemos observar todos os índices que compõem o IDH.

Quadro 24: IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,254	0,467	0,639
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	24,29	38,31	56,9
% de 5 a 6 anos na escola	21,52	61,16	84,67
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	42,39	71,32	89,63
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	25,85	51,7	58,16
% de 18 a 20 anos com médio completo	14,06	22,03	38,33
IDHM Longevidade	0,722	0,803	0,852
Esperança de vida ao nascer (em anos)	68,31	73,17	76,11
IDHM Renda	0,617	0,661	0,743
Renda per capita	372,53	488,09	814,39

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil

5.2. ÍNDICES DE DESIGUALDADE

5.2.1. Renda, Pobreza e Desigualdade

A renda per capita média de Araucária cresceu 210% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 372,53 em 1991 para R\$ 814,39 em 2010. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$

70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 7,61% em 1991 para 3,34% em 2000 e para 0,83% em 2010.

O índice de Gini 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).

Para o município de Araucária o Índice de Gini é apresentado no Quadro 25 abaixo:

Quadro 25: Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade

Indicadores	1991	2000	2010
Renda per capita	372,53	488,09	814,39
% de extremamente pobres	7,61	3,34	0,83
% de pobres	23,46	13,23	3,13
Índice de Gini	0,49	0,46	0,46

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil

5.3. MOVIMENTAÇÃO ECONOMICA

Araucária sobrevivia da agricultura e do pequeno comércio (olarias, cerâmicas, moinhos fábricas de palhões, massa de tomate, caixas de madeira e linho). Porém, a partir de 1972, com a instalação da Refinaria Presidente Getúlio Vargas e com a criação da CIR (Centro Industrial de Araucária), em 1973, iniciou-se o crescimento econômico do Município.

Atualmente Araucária se destaca como um dos principais polos industriais da Região Sul do Brasil, com indústrias e empresas de diversos segmentos, como madeira, papel, plástico e argila, além da petroquímica e da agroindústria.

Estão apresentados no Quadro 26, os valores correspondentes a movimentação econômica do município de Araucária.

Quadro 26: Movimentação Econômica.

Setor	2009	2010	2011	2012
	Valor Adicionado (R\$ x 1.000,00)	Valor Adicionado (R\$ x 1.000,00)	Valor Adicionado (R\$ x 1.000,00)	Valor Adicionado (R\$ x 1.000,00)
Agropecuária	51.066	64.719	59.490	64.487
Indústria	4.662.327	4.672.522	5.118.309	4.534.816
Serviços	5.923.592	6.345.690	6.240.880	6.869.190
Total	10.636.985	11.082.932	11.418.679	11.468.493

Fonte: IPARDES

Apesar de haver uma movimentação econômica maior no setor de serviços, conforme se pode ver no Quadro 26, o Município de Araucária tem sua economia baseada no setor Industrial.

O setor primário se destaca principalmente no plantio de milho, feijão, batata e soja, conforme o Quadro 27.

Quadro 27: Lavoura Temporária.

Produto	Produção (t)	Valor (x R\$1.000,00)
Feijão (em grão)	169	134
Mandioca	16	8
Milho (em grão)	36.632	11.027
Soja (em grão)	7.252	3.325
Trigo (em grão)	1.448	529

Fonte: IBGE

Conforme Quadro 28, na pecuária destaca-se a criação de aves, bovinos e suínos, considerada fonte expressiva de renda do município.

Quadro 28: Dados da Pecuária.

Produto	Unidade	Total
Bovinos	Cabeças	4.875
Equinos	Cabeças	1.242
Bubalinos	Cabeças	103
Asininos	Cabeças	8
Muares	Cabeças	14
Suínos	Cabeças	8.661
Caprinos	Cabeças	1.111

Produto	Unidade	Total
Ovinos	Cabeças	2.442
Galinhas/Frangos	Cabeças	417 Mil
Vacas Ordenhadas	Cabeças	633
Leite de vaca	Mil Litros	24
Ovos de Galinha	Mil Dúzias	22.471

Fonte: IBGE

Abaixo no Quadro 29, estão apresentados os números de estabelecimentos (RAIS). Com base nos dados dos últimos anos, podemos observar um crescimento constante no número de estabelecimentos no Município de Araucária, sendo este crescimento mais expressivo no setor terciário, destacando a Indústria da Borracha, do Fumo, de Couros, Peles e Produtos Similares e Indústria Diversa, que cresceu 38% entre os anos de 2010 e 2013.

Quadro 29: Estabelecimentos (RAIS)

Estabelecimentos (RAIS)	2010	2011	2012	2013
Indústria	391	389	413	431
Extração de Minerais	7	7	8	9
Indústria de Transformação	376	373	398	416
Indústria de Produtos Minerais não Metálicos	21	21	22	22
Indústria Metalúrgica	91	91	99	105
Indústria Mecânica	62	60	69	71
Indústria do Material Elétrico e de Comunicações	12	12	12	12
Indústria do Material de Transporte	13	12	13	13
Indústria da Madeira e do Mobiliário	31	32	36	37
Indústria do Papel, Papelão, Editorial e Gráfica	25	25	22	22
Indústria da Borracha, do Fumo, de Couros, Peles e Produtos Similares e Indústria Diversa	16	20	22	22
Indústria Química, de Produtos Farmacêuticos, Veterinários, de Perfumaria, Sabões, Velas e Matérias Plásticas	50	48	50	53
Indústria Têxtil, do Vestuário e Artefatos de Tecidos	13	12	9	12
Indústria de Calçados	1	1	1	1
Indústria de Produtos Alimentícios, de Bebida e Álcool Etilico	41	39	43	46
Serviços Industriais de Utilidade Pública	8	9	7	6
Construção Civil	143	163	163	170
Comércio	868	913	927	925
Comércio Varejista	735	774	776	787
Comércio Atacadista	133	139	151	138
Serviços	741	798	760	785
Instituições de Crédito, Seguros e de Capitalização	25	26	25	26

Estabelecimentos (RAIS)	2010	2011	2012	2013
Administradoras de Imóveis, Valores Mobiliários, Serviços Técnicos Profissionais, Auxiliar de Atividade Econômica	186	196	182	199
Transporte e Comunicações	176	193	194	202
Serviços de Alojamento, Alimentação, Reparo, Manutenção, Radiodifusão e Televisão	248	277	248	246
Serviços Médicos, Odontológicos e Veterinários	66	67	68	66
Ensino	34	33	36	40
Administração Pública Direta e Indireta	6	6	7	6
Agropecuária - Agricultura, Silvicultura, Criação de Animais, Extração Vegetal e Pesca	69	64	69	73
Total	2.212	2.327	2.332	2.384

Fonte: IPARDES

No Quadro 30, estão apresentados os dados referentes aos empregos, classificados por setor, no Município de Araucária. Podemos ver que na indústria é onde se encontra a maior mão-de-obra, com destaque para o crescimento na demanda no setor têxtil, que apresentou um crescimento de 360% entre os anos de 2010 e 2013.

Quadro 30: Empregos por Setor (RAIS)

Empregos por Setor (RAIS)	2010	2011	2012	2013
Indústria	16.618	18.550	19.951	20.160
Extração de Minerais	1.206	109	136	131
Indústria de Transformação	15.272	18.277	19.688	19.893
Indústria de Produtos Minerais não Metálicos	793	889	847	902
Indústria Metalúrgica	2.664	3.157	3.366	3.298
Indústria Mecânica	2.056	2.503	2.549	2.655
Indústria do Material Elétrico e de Comunicações	315	344	173	182
Indústria do Material de Transporte	1.261	1.427	1.607	1.689
Indústria da Madeira e do Mobiliário	1.015	1.109	1.189	1.243
Indústria do Papel, Papelão, Editorial e Gráfica	1.014	1.017	941	1.060
Indústria da Borracha, do Fumo, de Couros, Peles e Produtos Similares e Indústria Diversa	1.006	1.096	1.007	969
Indústria Química, de Produtos Farmacêuticos, Veterinários, de Perfumaria, Sabões, Velas e Matérias Plásticas	1.925	3.121	3.102	3.040
Indústria Têxtil, do Vestuário e Artefatos de Tecidos	142	188	554	513
Indústria de Calçados	37	40	44	38
Indústria de Produtos Alimentícios, de Bebida e Álcool Etílico	3.044	3.386	4.309	4.304
Serviços Industriais de Utilidade Pública	140	164	127	136
Construção Civil	11.156	7.732	2.458	1.770
Comércio	5.920	6.254	6.605	6.643
Comércio Varejista	4.089	4.335	4.445	4.569
Comércio Atacadista	1.831	1.919	2.160	2.074
Serviços	17.746	18.955	15.538	14.725
Instituições de Crédito, Seguros e de Capitalização	213	241	257	273

Empregos por Setor (RAIS)	2010	2011	2012	2013
Administradoras de Imóveis, Valores Mobiliários, Serviços Técnicos Profissionais, Auxiliar de Atividade Econômica	6.558	6.659	3.666	3.004
Transporte e Comunicações	3.226	3.612	3.505	3.284
Serviços de Alojamento, Alimentação, Reparo, Manutenção, Radiodifusão e Televisão	1.586	1.650	1.430	1.258
Serviços Médicos, Odontológicos e Veterinários	548	661	658	698
Ensino	643	664	738	819
Administração Pública Direta e Indireta	4.972	5.468	5.284	5.389
Agropecuária - Agricultura, Silvicultura, Criação de Animais, Extração Vegetal e Pesca	362	312	326	357
Total	51.802	51.803	44.878	43.655

Quadro 31: Remuneração Média (RAIS)

Faixa de Remuneração Média (RAIS)	2010	2011	2012	2013
Até 0,5 Salário Mínimo	57	26	30	64
De 0,51 a 1,00 Salário Mínimo	1.231	750	1.023	1.010
De 1,01 a 1,50 Salários Mínimos	7.527	7.644	8.727	7.860
De 1,51 a 2,00 Salários Mínimos	6.917	6.854	7.396	7.427
De 2,01 a 3,00 Salários Mínimos	12.438	10.719	9.619	9.678
De 3,01 a 4,00 Salários Mínimos	8.662	8.893	5.339	5.282
De 4,01 a 5,00 Salários Mínimos	3.733	4.514	2.968	2.925
De 5,01 a 7,00 Salários Mínimos	3.725	4.379	3.331	3.455
De 7,01 a 10,00 Salários Mínimos	3.106	2.837	2.212	2.065
De 10,01 a 15,00 Salários Mínimos	1.986	2.485	1.830	1.660
De 15,01 a 20,00 Salários Mínimos	781	837	668	534
Superior a 20,00 Salários Mínimos	946	1.007	758	674
Ignorada	693	858	977	1.021

No Quadro 31, estão apresentados os dados de remuneração média da população economicamente ativa do Município de Araucária. Percebe-se que nos últimos anos, houve uma diminuição no número de trabalhadores que recebiam 3 ou mais salários mínimos e um acréscimo nos que recebem até 3 salários mínimos.

5.4. PRODUTO INTERNO BRUTO - PIB

O Produto Interno Bruto per capita indica o nível médio de renda da população em um país ou território, e sua variação é uma medida do ritmo do crescimento econômico daquela região. É definido pela razão entre o Produto Interno Bruto - PIB e a população residente.

O crescimento da produção de bens e serviços é uma informação básica do comportamento de uma economia. O PIB per capita, por sua definição, resulta num sinalizador do estágio de desenvolvimento econômico de uma região. A análise da sua variação ao longo do tempo faz revelações do desempenho daquela economia.

Habitualmente, o PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de uma localidade, ainda que insuficiente para expressar, por si só, o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais esteja ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda.

No Quadro 32 é apresentado o valor do PIB do município e do Estado do Paraná.

Quadro 32: Produto Interno Bruto – PIB.

Ano	PIB (R\$) x (1.000)			PIB Per Capita (R\$)		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Araucária	12.560.094	13.009.019	13.282.426	105.438	107.484	108.094
Paraná	217.289.681	239.366.011	255.926.609	20.804	22.770	24.195

Ressalta-se a representatividade do PIB de Araucária referente ao PIB Estadual, 5,8%, com R\$ 12.560.094,00 e o seu PIB per capita, o PIB dividido entre todos os habitantes é de R\$ 108.094, este sendo muito maior do que a média estadual.

5.5. PORCENTAGEM DE RENDA APROPRIADA POR EXTRATO DA POPULAÇÃO

O Quadro 33 mostra a porcentagem de renda apropriada por extrato da população para o município de Araucária.

Quadro 33: Porcentagem de Renda Apropriada por Extrato da População.

Extrato da População	1991	2000	2010
20% mais pobres	4	4,6	5,1
40% mais pobres	8,7	9,2	9,5
60% mais pobres	13,4	13,7	13,8
80% mais pobres	20,1	20,6	19,9
20% mais ricos	53,8	51,8	51,6

5.6. ORGANIZAÇÃO SOCIAL DA COMUNIDADE

As atividades culturais desenvolvidas no Município de Araucária podem ser encontradas no calendário de eventos do município. Abaixo segue as principais feiras e festas do Município, segundo dados da Prefeitura, onde há grande aglomeração de público:

- 11/02 - Aniversário do Município
- 08/03 - Dia Mulher
- Semana Santa: Festa do Peixe Vivo
- 01/05: Dia do Trabalhador
- 12/10: Dia da Criança
- Dezembro: Feira da indústria e comércio

6. CARACTERIZAÇÃO SANITÁRIA E EPIDEMIOLÓGICA

6.1. SANEAMENTO AMBIENTAL

Saneamento Ambiental é o conjunto de ações praticadas que visam promover a qualidade e a melhoria do meio ambiente, contribuir para a saúde do indivíduo e a saúde pública, e por fim, o bem estar da população.

Segundo a Política Nacional de Saneamento Ambiental do Brasil, prevista no projeto de lei 1.144/2003, saneamento ambiental é:

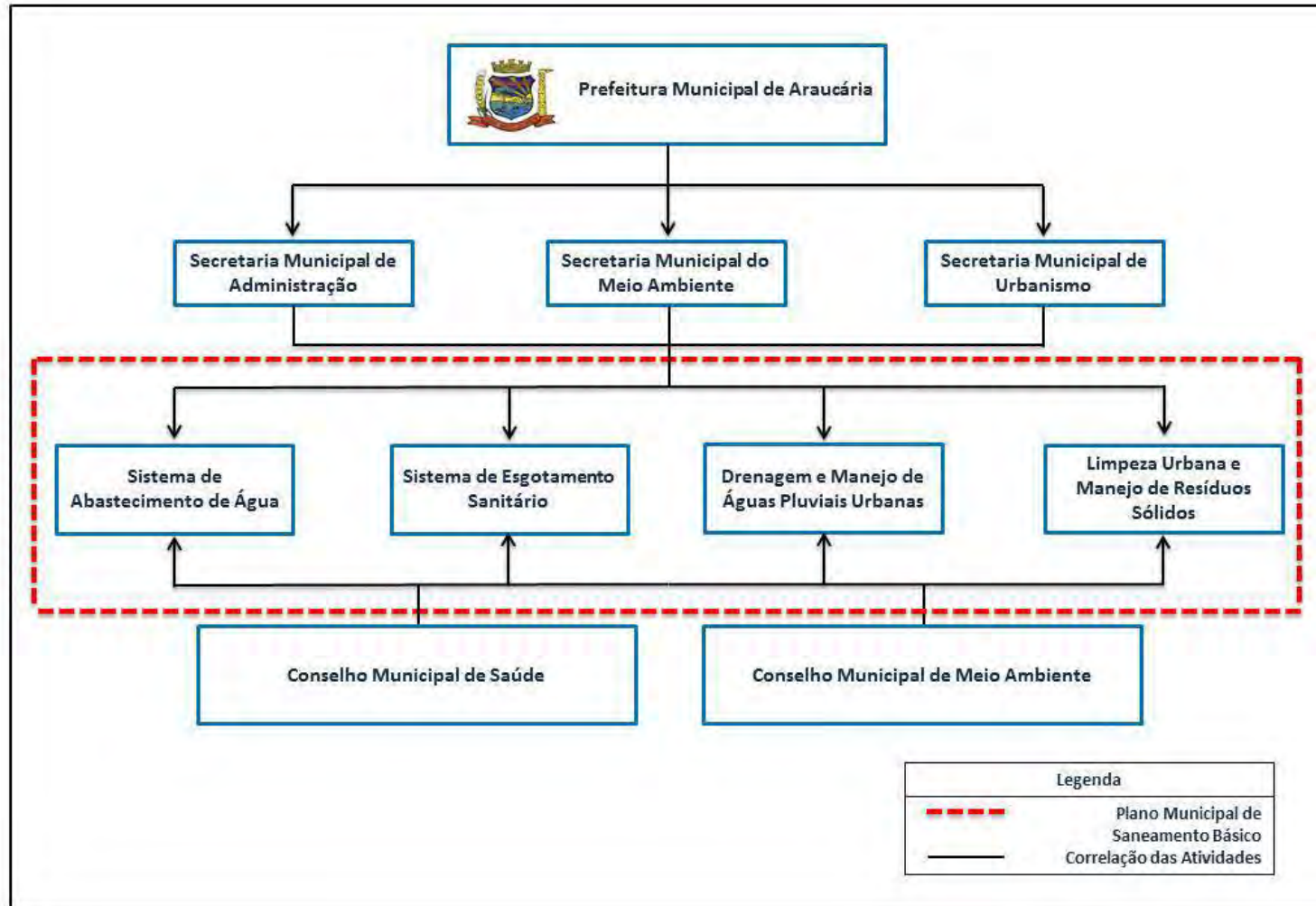
“o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção de disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, drenagem urbana, e controle de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida, tanto nos centros urbanos, quanto nas comunidades rurais e propriedades rurais mais carentes”.

Os conjuntos de agentes institucionais responsáveis pela prática do saneamento ambiental, no âmbito das respectivas competências, interagem de modo articulado e cooperativo, de acordo com os fundamentos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Saneamento Ambiental.

Enfim, o saneamento ambiental corresponde ao conjunto de ações, serviços e obras destinados a manter ou recuperar a salubridade ambiental, mediante a redução dos impactos antrópicos nos ecossistemas (terrestres, aquáticos, marinhos e atmosféricos). Além de conceituar de uma forma muito mais ampla do que o saneamento básico, que abrange apenas o abastecimento de água potável, o manejo de água pluvial, a coleta e tratamento de esgotos, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos.

Desta maneira, no município de Araucária, o agente à frente destas ações pela prática do saneamento ambiental é a própria municipalidade, sendo estas atividades hierarquizadas conforme o fluxograma abaixo Figura 19. Destaca-se a importância do papel dos conselhos municipais, uma vez que eles são o meio de comunicação entre a sociedade e o poder público.

Figura 19: Fluxograma dos Agentes do Saneamento



6.2. INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento, sua abrangência depende da finalidade para qual se deseja executar a medição / diagnóstico.

Os indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado, ou seja, como se encontra um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar ideias entre gestores e o público em geral, de forma direta e simples.

Em síntese, os indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população.

Os indicadores ambientais procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

Como indicadores ambientais voltados para os recursos hídricos são utilizados os índices de qualidade das águas. Destacam-se os parâmetros de teor de oxigênio dissolvido, demanda biológica de oxigênio, teor de nitrogênio e de fósforo, além dos diferentes índices de qualidade de água, estabelecidos de acordo com os interesses dos seus proponentes.

Como indicadores ambientais, também devem ser apontados os graus de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto e coleta e tratamento dos resíduos sólidos, podendo ser interpretado como as condições de saneamento existentes.

6.2.1. Cobertura do Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário

Este indicador é composto pela parcela da população com acesso adequado ao abastecimento de água e correta destinação e tratamento de esgoto sanitário. Por se tratar do objeto de Diagnóstico dos Sistemas de Água e Esgotamento Sanitário, este item será trabalhado de forma detalhada posteriormente no presente Plano Municipal de Saneamento Básico.

6.2.2. Cobertura da Coleta e Tratamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Informações sobre a quantidade de resíduos sólidos domiciliares produzida e a quantidade coletada são de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar, o solo e corpos d'água.

O índice de coleta de resíduos expressa a parcela da população atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares em um determinado território.

Considera-se um destino adequado dos resíduos sólidos domiciliares a sua disposição final em aterros sanitários; sua destinação a estações de triagem, reciclagem e compostagem; e sua incineração através de equipamentos e procedimentos próprios para este fim.

Por destino final inadequado compreende-se seu lançamento, em bruto, em vazadouros a céu aberto, vazadouros em áreas alagadas, locais não fixos e outros destinos, como a queima a céu aberto sem nenhum tipo de equipamento. A disposição dos resíduos em aterros controlados também é considerada inadequada, principalmente pelo potencial poluidor representado pelo chorume que não é controlado neste tipo de destino.

Por se tratar do objeto de Diagnóstico do Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos, este item será trabalhado de forma detalhada posteriormente no presente Plano Municipal de Saneamento Básico.

6.2.3. Cobertura do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Este índice demonstra a parcela da população que é atendida por sistemas de manejo e drenagem das águas pluviais urbanas. Por se tratar do objeto de Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, este item será trabalhado de forma detalhada posteriormente no presente Plano Municipal de Saneamento Básico.

6.3. INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS

Os indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento - ou da sua insuficiência - na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental. A seguir serão apresentados os principais indicadores epidemiológicos de interesse no presente trabalho.

6.3.1. Mortalidade

A taxa de mortalidade ou coeficiente de mortalidade é o dado demográfico do número de óbitos para cada mil habitantes, em uma dada região em um período de um ano. A taxa de mortalidade pode ser tida como um forte indicador social, já que, quanto piores as condições de vida, maior a taxa de mortalidade e menor a esperança de vida. No entanto, pode ser fortemente afetada pela longevidade da população, perdendo a sensibilidade para acompanhamento demográfico.

A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através da frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador

utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, e o conjunto de nascidos vivos, relativos ao mesmo ano civil.

Pode-se relacionar a taxa de mortalidade infantil com a renda familiar, ao tamanho da família, a educação das mães, a nutrição e a disponibilidade de saneamento básico. Este indicador também contribui para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento.

O Quadro 34 apresenta os dados relativos ao total de óbitos indiferentemente de sua faixa etária e o total de óbitos infantis no município de Araucária. Ressalta-se que a taxa de mortalidade infantil é um índice bastante significativo, pois têm forte correlação com as condições de vida em geral.

Quadro 34: Total de Óbitos no Município de Araucária.

Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total de óbitos	520	522	560	550	528	525	632
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	5,1	5,0	5,2	4,8	4,5	4,3	5,5
% óbitos por causas mal definidas	1,0	5,6	7,5	6,7	5,1	7,6	7,3
Total de óbitos infantis	29	38	35	31	19	18	28
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	3	3	1	-	2	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	5,6	7,3	6,3	5,6	3,6	3,4	4,4
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	7,9	8,6	3,2	-	11,1	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	14,3	19,6	18,5	16,2	10,1	9,3	14,6

Fonte: DATASUS

Segundo percentuais do Município de Araucária referentes a causas de óbitos, sendo que nas fontes de pesquisa consultadas (Caderno de Informações de Saúde / DATASUS) não foi possível identificar a mortalidade com relação às doenças de veiculação hídrica.

6.3.2. Cobertura Vacinal

O município de Araucária apresenta uma cobertura vacinal para menores de um ano de idade e por tipo Imunobiológico, que pode ser visualizada no Quadro 35.

Quadro 35: Cobertura Vacinal por Tipo Imunobiológico.

Imunobiológicos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
BCG (BCG)	92,1	100,5	95,0	103,6	96,1	90,4	94,0	96,3	93,9	97,8
Contra Febre Amarela (FA)	-	-	-	0,4	-	-	35,5	75,9	80,4	77,8
Contra Haemophilus influenzae tipo b (Hib)	121,9	93,6	31,9	-	0,1	-	-	-	-	0,1
Contra Hepatite B (HB)	93,5	95,0	97,0	107,1	92,7	100,2	96,2	97,6	96,4	101,4
Contra Influenza (Campanha) (INF)	60,7	68,0	53,8	71,6	77,4	72,6	81,9	66,2	75,8	83,2
Contra Sarampo	91,6	95,7	97,5	-	-	-	-	-	-	-
Dupla Viral (SR)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oral Contra Poliomielite (VOP)	95,1	100,4	98,8	107,8	95,3	100,0	96,3	95,1	99,3	99,1
Oral Contra Poliomielite (Campanha 1ª etapa) (VOP)	99,8	102,1	105,4	102,0	98,7	88,9	87,1	95,6	99,9	98,6
Oral Contra Poliomielite (Campanha 2ª etapa) (VOP)	99,1	108,5	103,5	99,6	97,4	91,0	86,8	89,0	93,1	99,0
Oral de Rotavírus Humano (RR)	-	-	-	-	-	-	60,9	83,7	93,6	97,8
Tetraivalente (DTP/Hib) (TETRA)	-	-	66,5	107,8	95,3	100,0	96,6	95,2	99,3	99,1
Tríplice Bacteriana (DTP)	94,8	100,4	32,3	-	-	-	-	-	-	-
Tríplice Viral (SCR)	68,4	79,0	94,4	105,5	102,6	97,1	97,1	99,5	101,4	100,1
Tríplice Viral (campanha) (SCR)	-	-	-	-	12,7	-	-	-	-	-
Totais das vacinas contra tuberculose	-	-	-	-	-	-	94,0	96,3	93,9	97,8
Totais das vacinas contra hepatite B	-	-	-	-	-	-	96,2	97,6	96,4	101,4
Totais das vacinas contra poliomielite	-	-	-	-	-	-	96,3	95,1	99,3	99,1
Totais das vacinas Tetra + Penta + Hexavalente	-	-	-	-	-	-	96,6	95,2	99,3	99,1
Totais das vacinas contra sarampo e rubéola	-	-	-	-	-	-	97,1	99,5	101,4	100,1
Totais das vacinas contra difteria e tétano	-	-	-	-	-	-	96,6	95,2	99,3	99,1

Fonte: DATASUS

6.3.3. Morbidade

Em epidemiologia, quando se fala em morbidade, pensa-se nos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram num dado intervalo do tempo neste território e/ou que passaram por internações.

O Quadro 36 apresenta os resultados para o município de Araucária. A categoria de classificação de destaque nesta ocasião são as internações por doenças infecciosas parasitárias, pois muitas doenças parasitárias são decorrentes da falta de saneamento básico.

Quadro 36: Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária.

**Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária - CID10
(por local de residência)
2009**

Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	2,9	1,5	1,5	2,7	3,5	3,8	3,2	3,7	3,2
II. Neoplasias (tumores)	2,5	2,9	2,1	3,1	6,8	10,2	13,4	16,5	14,5	10,0
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	-	1,0	1,0	-	-	0,1	0,1	1,2	0,8	0,3
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	2,5	1,5	-	-	0,7	1,8	0,3	-	0,2	1,1
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	8,2	10,4	2,4	0,9	0,6	5,9
VI. Doenças do sistema nervoso	16,3	3,9	0,5	2,3	4,8	2,0	0,4	0,9	0,6	2,1
VII. Doenças do olho e anexos	2,5	1,5	0,5	4,6	2,1	2,1	3,7	5,9	5,8	2,8
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	2,0	4,1	4,6	1,4	0,7	-	-	-	0,9
IX. Doenças do aparelho circulatório	3,8	0,5	5,7	3,1	-	13,8	39,5	35,9	37,4	18,7
X. Doenças do aparelho respiratório	11,3	26,8	29,9	25,4	16,4	6,8	5,3	10,9	9,1	10,7
XI. Doenças do aparelho digestivo	16,3	9,3	7,2	5,4	7,5	8,9	7,2	3,5	4,4	7,9
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	3,8	7,8	4,1	6,2	3,4	2,1	1,0	1,2	1,2	2,5
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	1,3	2,0	3,6	5,4	6,2	3,9	3,8	2,1	2,3	3,7
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	2,5	10,7	7,2	2,3	4,8	7,6	6,6	3,2	3,7	6,7
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	-	4,8	1,5	-	0,3	0,2	1,0
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	13,8	-	-	-	-	-	0,3	-	0,4	0,4
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	12,5	6,8	7,2	9,2	1,4	1,4	-	0,3	0,2	2,3
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	2,5	2,0	2,6	3,1	5,5	2,4	1,6	2,1	2,5	2,3
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	3,8	14,1	18,0	13,8	22,6	14,8	7,5	8,2	9,1	12,8
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	0,5	-	-	-	-	0,3	0,3	0,4	0,1
XXI. Contatos com serviços de saúde	5,0	3,9	4,6	10,0	0,7	6,0	2,7	3,5	3,3	4,8
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: DATASUS

B – ESTUDO POPULACIONAL

1. PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

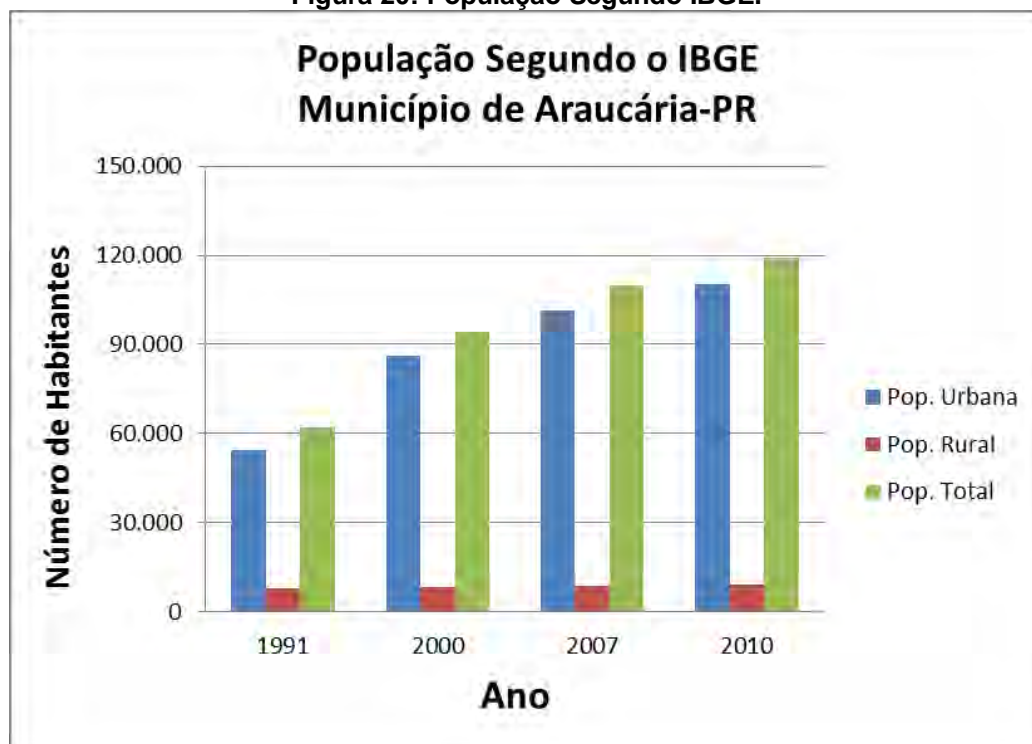
1.1. ANÁLISE DOS DADOS-BASE

Para obtenção dos dados-base populacionais do Município de Araucária/PR, foi consultado o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, estando os valores obtidos apresentados no Quadro 37 e uma representação gráfica na Figura 20.

Quadro 37: População Segundo IBGE.

Ano	Pop. Urbana (hab)	Taxa Crescimento Anual (%)	Pop. Rural (hab)	Taxa Crescimento Anual (%)	Pop. Total (hab)	Taxa de Crescimento Anual (%)
1991	54.262	-	7.627	-	61.889	-
2000	86.111	6,522	8.147	0,758	94.258	5,811
2007	101.380	2,533	8.563	0,729	109.943	2,377
2010	110.205	2,902	8.918	1,382	119.123	2,783
Média Anual		5,426		0,891		4,867

Figura 20: População Segundo IBGE.



Analisando os dados apresentados no Quadro 37, tem-se que para o ano de 2010 a população urbana de Araucária era de 110.205 habitantes e a população do meio rural era de 8.918 habitantes, dividindo de maneira desigual a população que reside em área urbana e a residente da área rural. Logo, no último censo realizado pelo IBGE, o Município de Araucária tinha como população total 119.123 habitantes e sua densidade demográfica era de 258,48 hab/km².

Entre os censos de 2000 e 2010 houve a contagem de 2007 em que a população de Araucária foi estimada pelo IBGE. Com relação à população rural entre 1991 e 2010 houve um acréscimo de aproximadamente 0,90% ao ano e já a população residente na área urbana cresceu a uma taxa de 5,42% ao ano.

No geral, entre 1991 e 2010, a população de Araucária apresentou um crescimento de 4,86% ao ano.

1.1.1. Pirâmide Etária

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), uma pirâmide etária é definida como a representação gráfica da distribuição de uma população, segundo idade e sexo. A forma geral da pirâmide indica a tendência demográfica do país, estado ou cidade e permite compará-la no tempo e no espaço. É uma forma gráfica de avaliar uma determinada população e o seu nível desenvolvimento.

A análise de uma pirâmide etária e seus indicadores ajuda a definir a situação socioeconômica em que determinada localidade insere-se. Os indicadores analisados serão discutidos a seguir:

- **Razão de Masculinidade (RM)**

É o quociente entre os efetivos populacionais do sexo feminino e os do sexo masculino:

$$RM = \frac{H}{M} \times 100$$

Onde: H = número de homens e M = número de mulheres.

- **Índice de Envelhecimento (IE)**

É o quociente entre a população idosa e a população jovem:

$$IE = \frac{\text{população} \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população} \leq 14 \text{ anos, na área e ano}}$$

- **Razão de Dependência (RD)**

É a relação entre a população jovem e idosa, e a população em idade ativa. Pode ser dividida em Razão de Dependência Total (RDT), Razão de Dependência Idosa (RDI) e Razão de Dependência Juvenil (RDJ):

$$RDT = \frac{\text{população} \leq 14 \text{ anos} + \text{população} \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$$

$$RDI = \frac{\text{população} \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$$

$$RDJ = \frac{\text{população} \leq 14 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$$

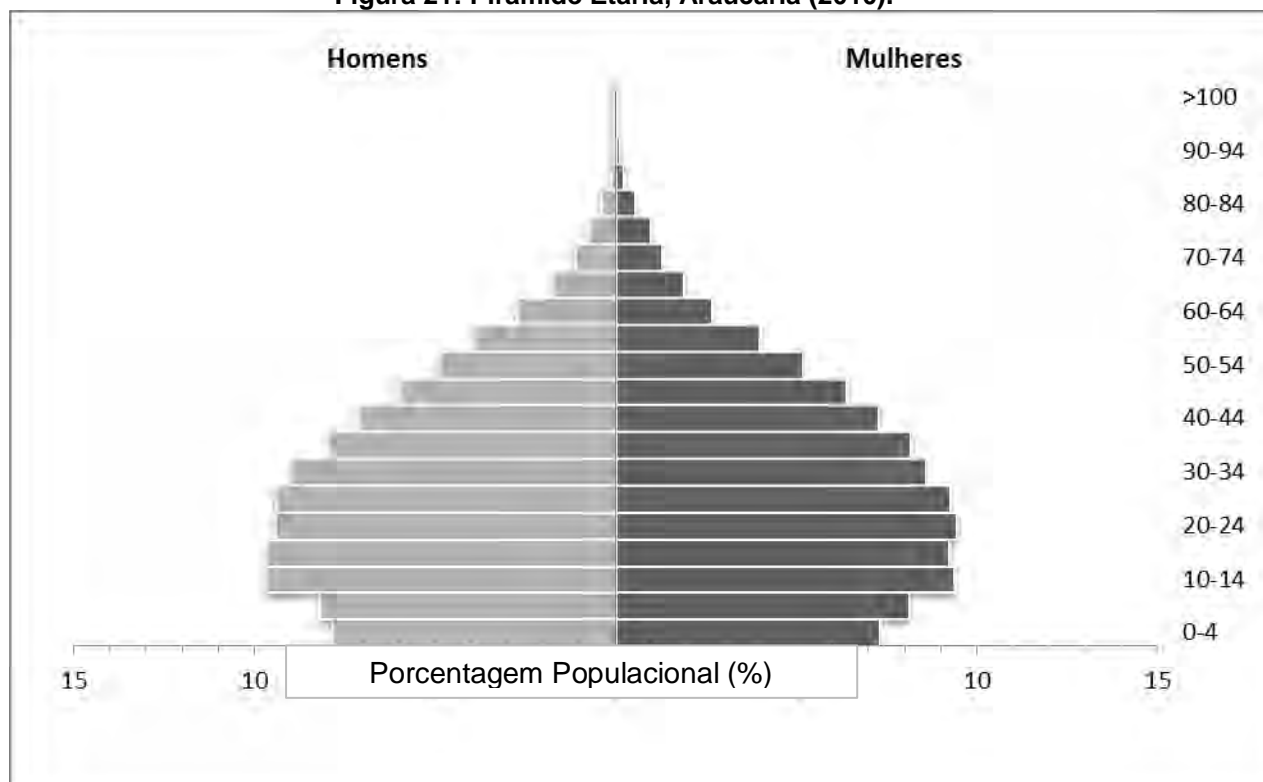
O Quadro 38 mostra os dados da população por faixa etária, a partir destes dados obteve-se o valor dos indicadores citados e a pirâmide etária para Araucária (Figura 21).

Quadro 38: Dados Populacionais por Faixa Etária, Araucária (2010).

Faixa Etária	QUANTIDADE			PORCENTAGEM		
	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
0 a 4	4.670	4.341	9.011	7,83%	7,29%	7,56%
5 a 9	4.877	4.831	9.708	8,18%	8,12%	8,15%
10 a 14	5.768	5.574	11.342	9,68%	9,37%	9,52%
15 a 19	5.760	5.499	11.259	9,66%	9,24%	9,45%
20 a 24	5.623	5.624	11.247	9,43%	9,45%	9,44%
25 a 29	5.611	5.507	11.118	9,41%	9,25%	9,33%
30 a 34	5.358	5.110	10.468	8,99%	8,59%	8,79%
35 a 39	4.760	4.868	9.628	7,99%	8,18%	8,08%
40 a 44	4.254	4.332	8.586	7,14%	7,28%	7,21%
45 a 49	3.548	3.809	7.357	5,95%	6,40%	6,18%
50 a 54	2.915	3.080	5.995	4,89%	5,17%	5,03%
55 a 59	2.341	2.361	4.702	3,93%	3,97%	3,95%
60 a 64	1.626	1.586	3.212	2,73%	2,66%	2,70%
65 a 69	1.026	1.116	2.142	1,72%	1,88%	1,80%
70 a 74	673	766	1.439	1,13%	1,29%	1,21%
75 a 79	432	573	1.005	0,72%	0,96%	0,84%
80 a 84	233	324	557	0,39%	0,54%	0,47%
85 a 89	81	135	216	0,14%	0,23%	0,18%
90 a 94	38	57	95	0,06%	0,10%	0,08%
95 a 99	11	19	30	0,02%	0,03%	0,03%
>100	1	5	6	0,00%	0,01%	0,01%
Total	59.606	59.517	119.123	100,00%	100,00%	100,00%

- Razão de Masculinidade (RM) = 100,15%
- Índice de Envelhecimento (IE) = 18,26%
- Razão de Dependência Total (RDT) = 42,54%
- Razão de Dependência Idosa (RDI) = 6,57%
- Razão de Dependência Juvenil (RDJ) = 35,97%

Figura 21: Pirâmide Etária, Araucária (2010).



A pirâmide do município de Araucária apresenta sua base achatada, alargando-se para o centro e o seu restante vai diminuindo gradativamente a partir da faixa etária dos 50 aos 54 anos. Este cenário é característico de locais desenvolvidos onde o fenômeno de transição demográfica já está ocorrendo.

A razão de masculinidade é de 100,15%, ou seja, existem aproximadamente o mesmo número de homens e mulheres. O número de homens é predominante até a faixa etária de 30 anos quando então as mulheres passam a predominar. Ou seja, nascem mais homens em Araucária, no entanto as mulheres têm maior longevidade, principalmente devido aos cuidados com saúde que são maiores entre elas.

A razão de dependência é igual a 42,54%, indicando que a população potencialmente ativa é maior em relação à população potencialmente inativa, ou seja, é maior o número de pessoas não dependentes economicamente. A razão de dependência juvenil (35,97%) é maior do que a razão de dependência idosa (6,57%), indicando que a maior parte dos dependentes apresenta faixa etária de 0 a 14 anos.

O índice de envelhecimento é igual a 18,26%, o que significa que existem aproximadamente 18 idosos para cada grupo de 100 pessoas com até 15 anos, número que condiz com a característica de Araucária ser um local considerado desenvolvido.

1.2. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB terá um horizonte de planejamento de 20 anos, tendo como Ano 1 de planejamento o ano de 2016 e considerando a população urbana e rural do Município de Araucária/PR.

Para obter a evolução populacional foram utilizados seis processos estatísticos:

- a) Processo Aritmético;
- b) Processo Geométrico;
- c) Regressão Parabólica;
- d) Taxa Média (TM) Anual Fixada;
- e) Função Previsão;
- f) Função Crescimento.

Com as informações geradas a partir dos seis métodos citados, serão analisados os resultados obtidos, definindo assim o método mais apropriado e conseqüentemente a evolução da população ano a ano, até o final de plano.

1.2.1. Processo Aritmético

Neste processo são realizadas interpolações entre todos os anos, gerando várias retas com os dados populacionais ao longo do tempo, conforme o Quadro 39.

Fórmulas utilizadas:

$$r = (P_1 - P_0) / (t_1 - t_0)$$

$$P = P_0 + r \cdot (t_i - t_0),$$

Onde:

r = razão (hab/ano)

P = População futura (hab) / P_i = população no ano 1 / P_0 = população no ano 0

t_i = ano 1 / t_0 = ano 0

Quadro 39: Composição das Retas.

Reta	t_0	P_0	t_1	P_1	r
Ari 1	1991	54.262	2.000	86.111	3.539
Ari 2	1991	54.262	2.007	101.380	2.945
Ari 3	1991	54.262	2.010	110.205	2.944
Ari 4	2000	86.111	2.007	101.380	2.181
Ari 5	2000	86.111	2.010	110.205	2.409
Ari 6	2007	101.380	2.010	110.205	2.942

Como exemplo, será realizada a obtenção de um valor de população para o ano de 2015, através da reta ARI 1, apenas para demonstrar a sistemática de funcionamento do método:

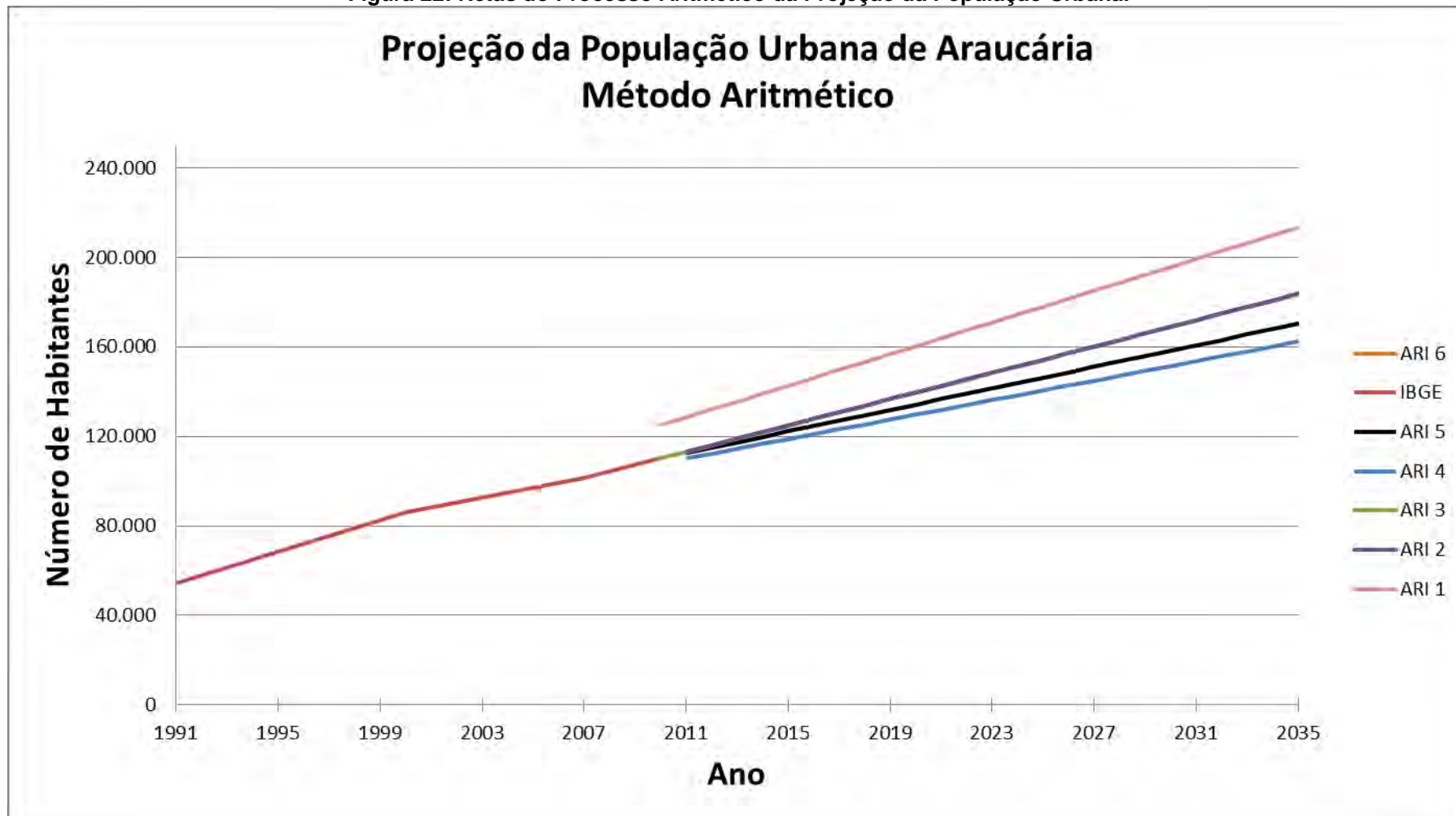
$$P = P_0 + r * (t_i - t_0)$$

$$P_{(2015)} = 54.262 + 3.539 * (2015-1991)$$

$$P_{(2014)} = 139.193$$

Assim, realiza-se este procedimento através de uma planilha eletrônica para todos os anos e com todas as retas, obtendo a população corresponde a cada ano. Os dados do Quadro 39 geraram o gráfico apresentado na Figura 22 com as retas a serem analisadas.

Figura 22: Retas do Processo Aritmético da Projeção da População Urbana.



O município de Araucária conforme os dados históricos obtidos no IBGE obteve um crescimento de 6,52% a.a. ao longo da década de 90 em sua população urbana, e para a década seguinte seu crescimento se mostrou menor, em torno de 2,50% a.a.

Entende-se que o crescimento do município ao longo dos próximos anos, se dará de forma similar ao cenário da última década (anos 2000), Com isto, não foram consideradas as projeções mais otimistas de crescimento populacional, descartando também as mais pessimistas pelo fato de poderem resultar em um sistema subdimensionado no período de planejamento.

Sendo assim, será adotada a reta ARI 3 por se tratar de uma tendência de crescimento do município referente à última década e estar compatível com o crescimento do município ao longo dos próximos 20 anos analisados.

A evolução populacional urbana projetada pelo método aritmético – ARI 3 está apresentada no Quadro 40.

Quadro 40: Valores por ano da Reta Ari 3 da População Urbana do Processo Aritmético.

Ano	2015	2020	2025	2030	2035
População (hab.)	124.927	139.649	154.371	169.092	183.814

1.2.2. Processo Geométrico

Nesse processo admite-se que o município cresça conforme uma progressão geométrica, não considerando o decréscimo da população e admitindo um crescimento ilimitado.

As interações são feitas tendo como base os dados dos últimos censos e contagem.

Conhecendo-se dois dados de população, P_0 e P_1 , correspondentes respectivamente aos anos t_0 e t_1 , pode-se calcular o crescimento geométrico, no período conhecido (q).

As expressões gerais do método geométrico será dada pelas seguintes equações:

$$q = \ln (P_1) - \ln (P_0) / (t_1 - t_0)$$

$$P = P_0 * e^{q(t-t_0)}$$

Quadro 41: Tabela dados de Entrada.

Reta	t₀	P₀	t₁	P₁	q
GEO 1	1991	54.262	2010	110.205	0,0373
GEO 2	2000	86.111	2010	110.205	0,0247
GEO 3	2007	101.380	2010	110.205	0,0278

Como exemplo, será realizado a obtenção de um valor de população para o ano de 2015, através da reta GEO 1, apenas para demonstrar a sistemática de funcionamento do método:

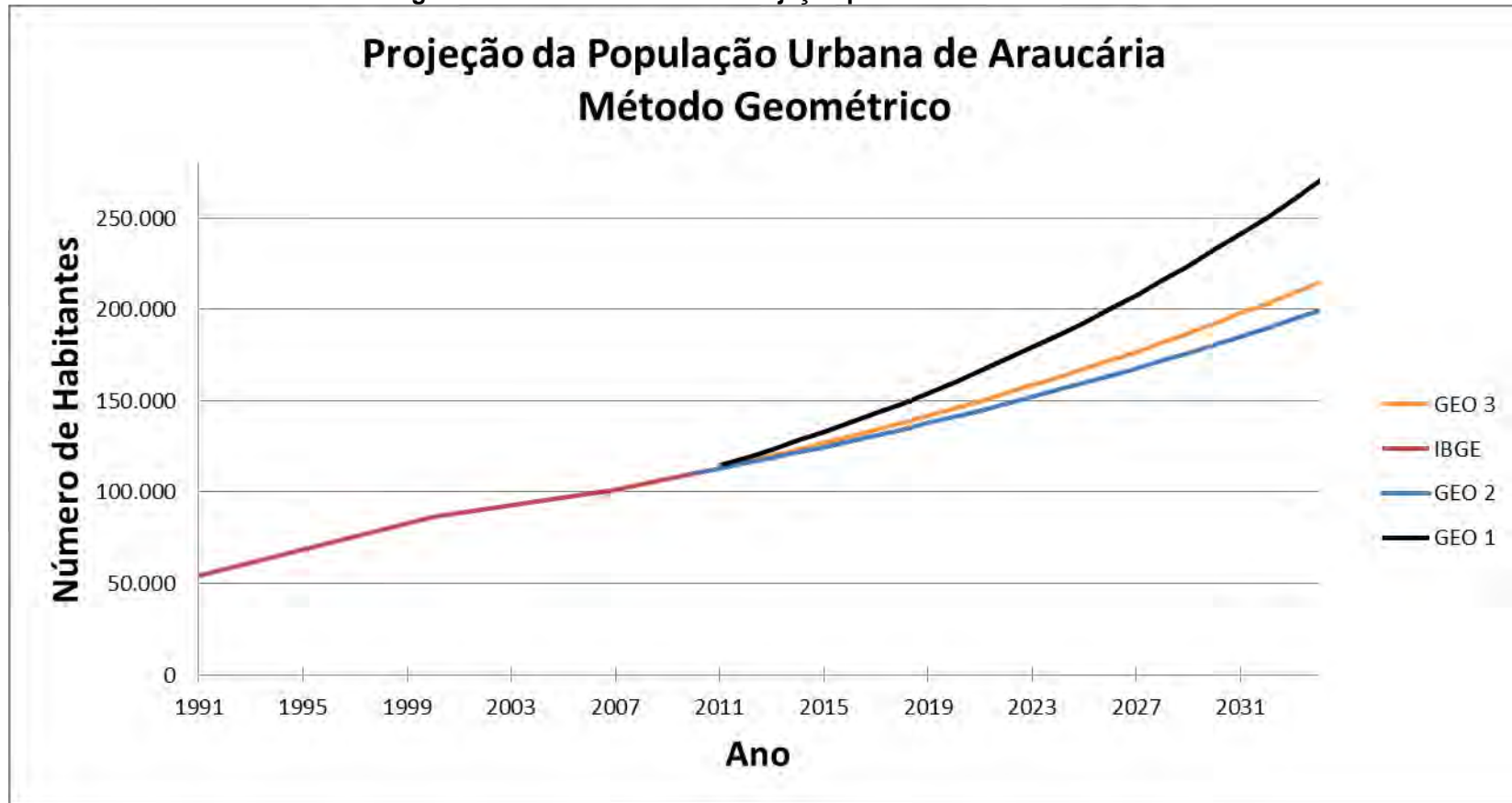
$$P_1 = P_0 * e^{q * (t_1 - t_0)}$$

$$P_{(2015)} = 54.262 * e^{(0,0373 * (2015 - 1991))}$$

$$P_{(2014)} = 132.793$$

As retas elaboradas a partir da projeção geométrica podem ser analisadas para a escolha da melhor reta na Figura 23.

Figura 23: Curvas Obtidas na Projeção pelo Método Geométrico.



A melhor reta adotada por esta consultoria foi a GEO 2 por estar mais próxima da realidade do município de Araucária. A evolução populacional urbana projetada pelo método geométrico está apresentada no Quadro 42.

Quadro 42: Valores da População Urbana pelo Processo Geométrico – GEO 2.

Ano	2015	2020	2025	2030	2035
População (hab.)	124.673	141.041	159.557	180.504	204.201

1.2.3. Processo da Regressão Parabólica

É a relação entre as variáveis disponíveis até o valor mais atual. Possui um modelo matemático onde através de uma matriz se obtém a equação de segundo grau da parábola. Nesta equação a variável anual é denominada X e a variável populacional denominada Y.

Para achar o valor da população de determinado ano, substitui-se na variável X a diferença entre o ano mais presente e o ano a ser obtido o resultado.

Com a posse das variáveis anuais (X) e populacionais (Y) obtém-se o Quadro 43 que formará a matriz definidora dos valores de A, B e C da seguinte equação parabólica:

$$Y = A + BX + CX^2$$

Quadro 43: Montagem do Sistema para Calcular a Equação que Irá Definir a Parábola da Estimativa Populacional Urbana.

Ano	População Urbana	X	Y	X ²	X ³	X ⁴	X.Y	X ² .Y
1991	54.262	-19	54.262	361	-6859	130321	-1030978	19588582
2000	86.111	-10	86.111	100	-1000	10000	-861110	8611100
2007	101.380	-3	101.380	9	-27	81	-304140	912420
2010	110.205	0	110.205	0	0	0	0	0
	Somatório	-32	351958	470	-7886	140402	-2196228	29112102

Dos dados obtém-se o seguinte sistema:

$$4a - 32b + 470c = 351.958$$

$$- 32a + 470b - 7.886c = - 2.196.228$$

$$470a - 7.886b + 140.402c = 29.112.102$$

O resultado do sistema acima gera a seguinte equação:

$$Y = 109186,73 + 1.866,471.X - 53,3231.X^2$$

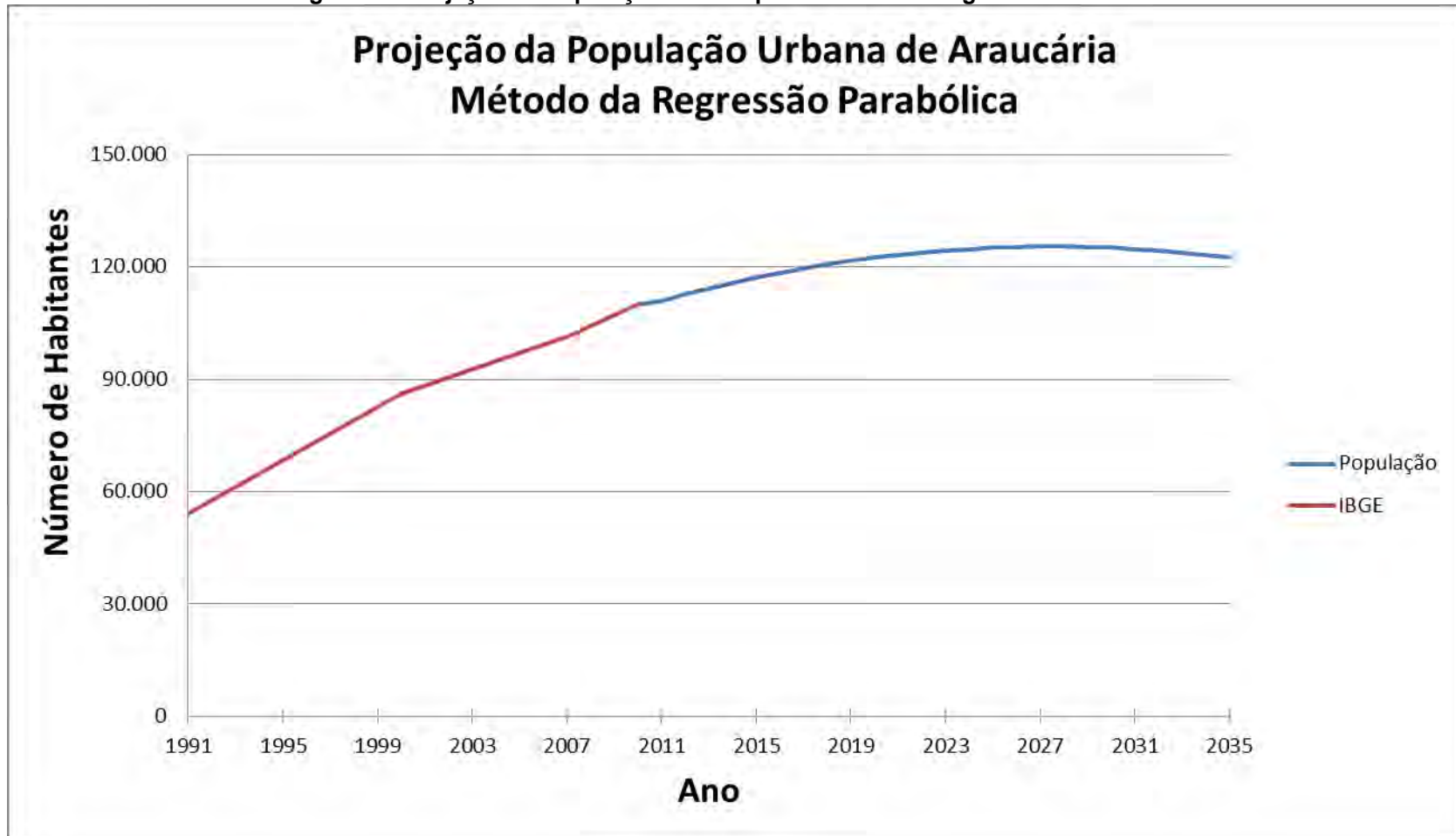
Substituindo os valores de x pela diferença entre o ano base (2010) e o ano que se busca obter o valor da população têm-se o Quadro 44.

Quadro 44: Valores da População Urbana Utilizando o Método da Regressão Parabólica.

Ano	2015	2020	2025	2030	2035
População (hab.)	117.186	122.519	125.186	125.187	122.522

Pode-se visualizar a evolução populacional com o método da regressão parabólica na Figura 24.

Figura 24: Projeção da População Urbana pelo Método da Regressão Parabólica.



1.2.4. Taxa Média (TM) Anual

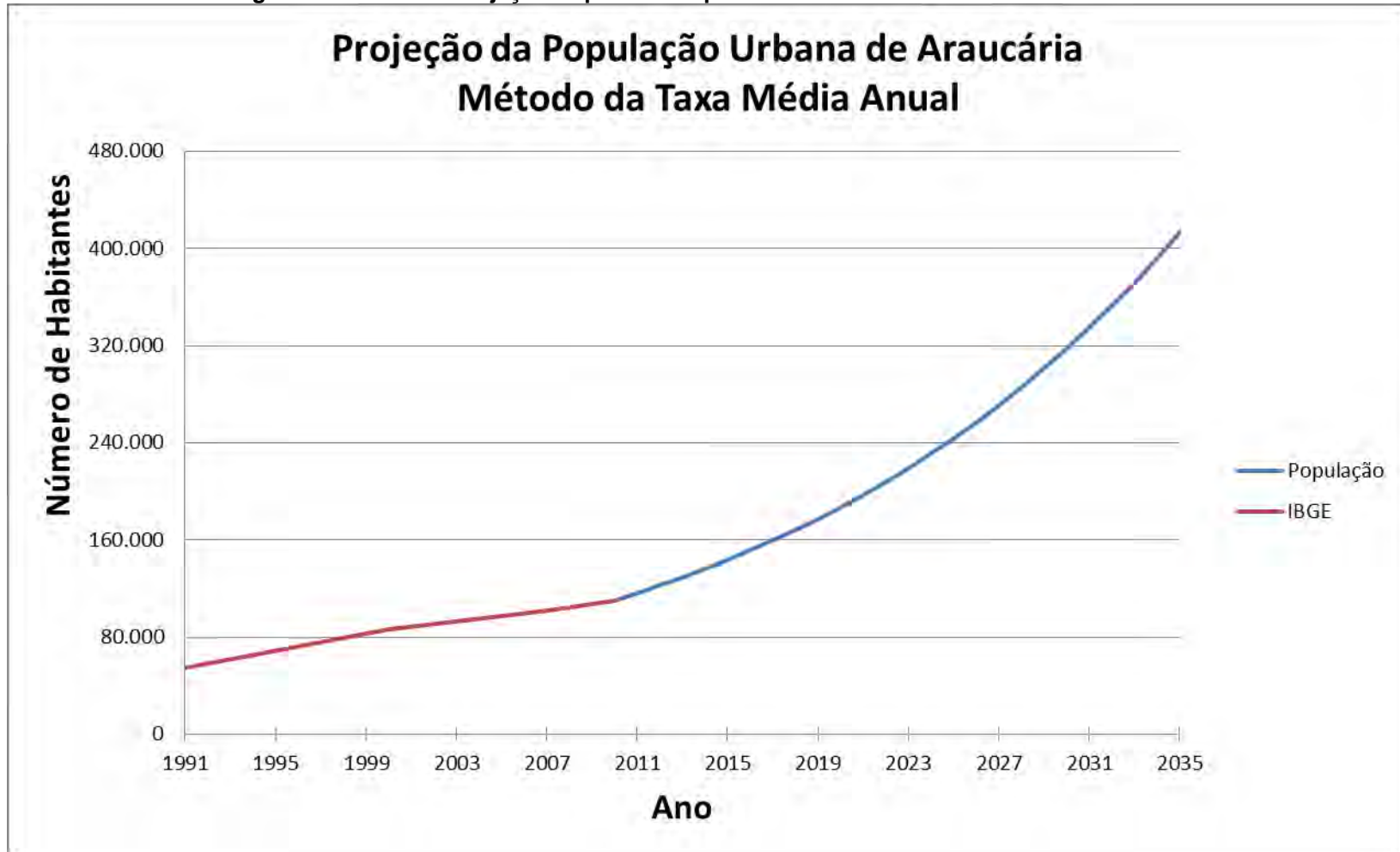
Neste item é utilizada a taxa média de crescimento anual da população urbana fixada em 5,42% a.a., correspondente ao crescimento médio obtido nos censos e contagens considerados entre os anos de 1991 e 2010, que será aplicada ao longo dos 20 anos estipulados para o Plano.

No Quadro 45 pode-se observar a população estimada com a aplicação da taxa a partir do ano de 2015, sendo a curva do crescimento populacional apresentada na Figura 25.

Quadro 45: Valores Correspondentes a Aplicação da Taxa Média (TM) Anual.

Ano	2015	2020	2025	2030	2035
População (hab.)	143.531	186.933	243.461	317.083	412.967

Figura 25: Curva da Projeção Populacional pelo Método da Taxa de Crescimento Anual.



1.2.5. Função Previsão

A Função Previsão do Software Excel, é uma função que calcula, ou prevê, um valor futuro usando valores existentes. No caso de um estudo populacional, o valor previsto é o valor do número de habitantes para um determinado ano.

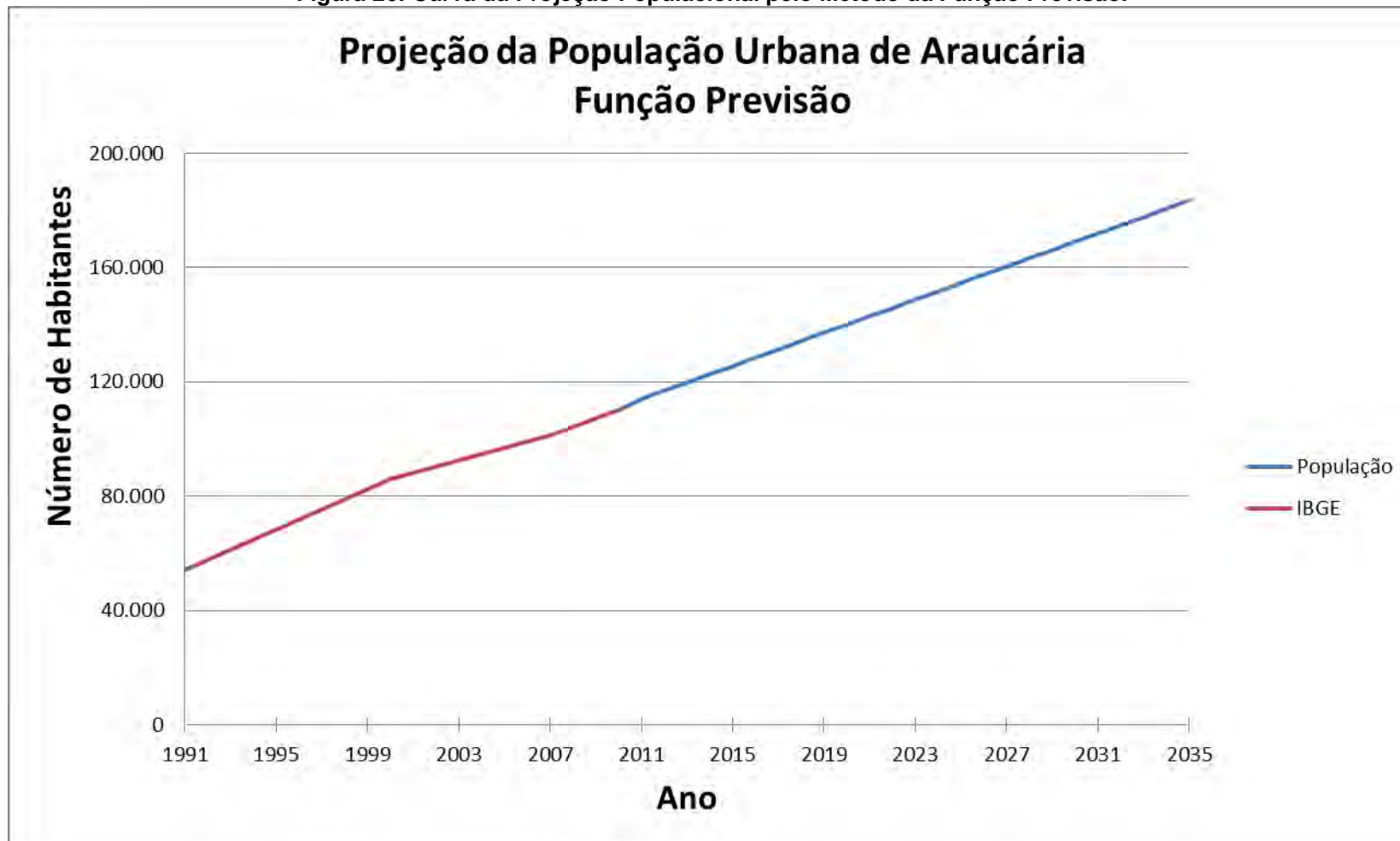
Com a base de dados populacional do IBGE mostrada anteriormente, consegue-se então, obter através desta função, o número de habitantes para os anos futuros do município.

Aplicando a Função Previsão para o Município de Araucária obtém-se a seguinte evolução populacional urbana, como mostram o Quadro 46 e a Figura 26.

Quadro 46: Valores da População Urbana Utilizando a Função Previsão.

Ano	2015	2020	2025	2030	2035
População (hab.)	125.619	140.092	154.564	169.037	183.510

Figura 26: Curva da Projeção Populacional pelo Método da Função Previsão.



1.2.6. Função Crescimento

A Função Crescimento do Software Excel, calcula o crescimento exponencial previsto usando dados existentes. Se utilizada para um estudo populacional, a função calcula o crescimento da população através de uma base de dados dos censos populacionais.

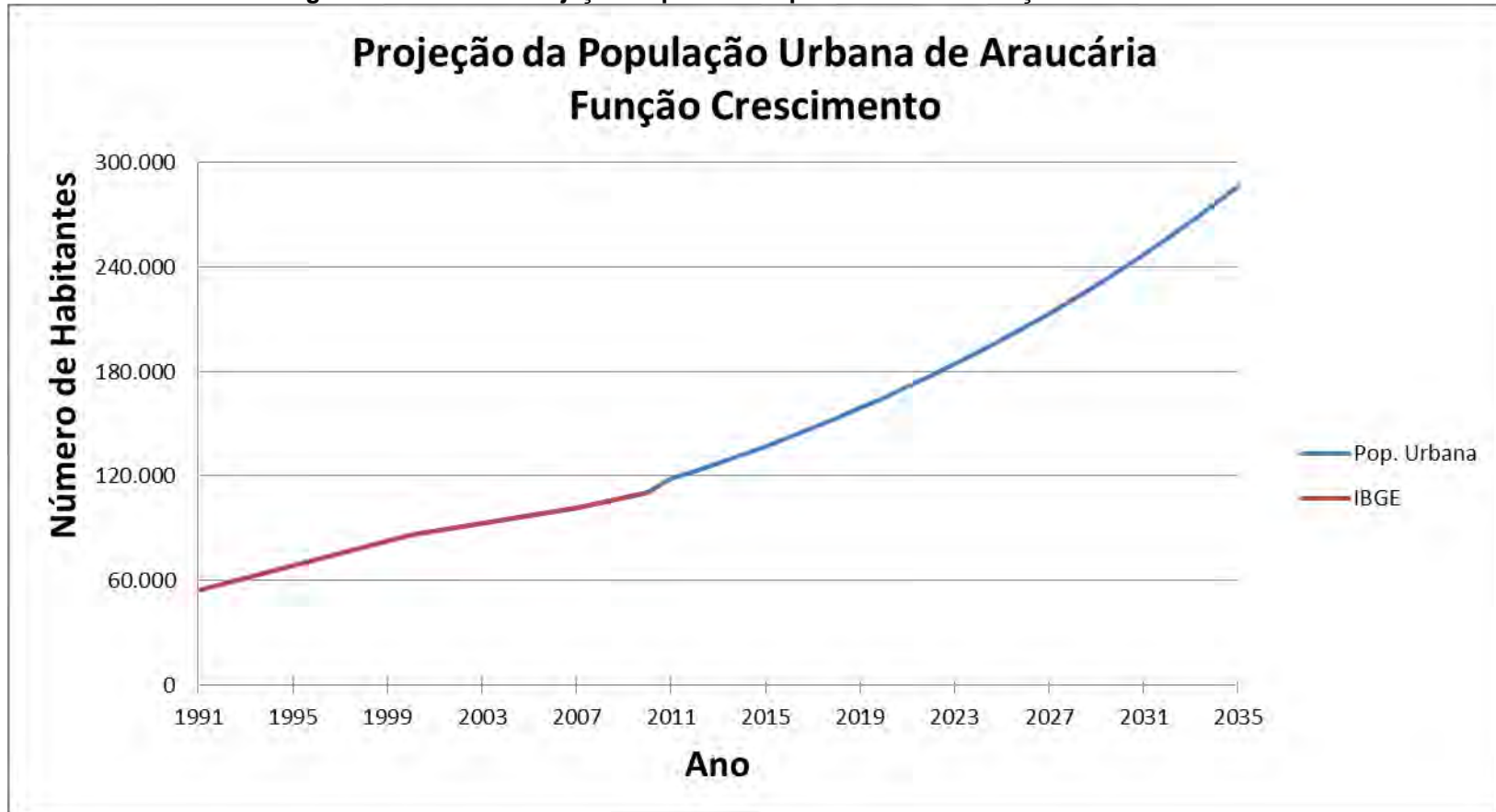
Utilizando a base de dados do IBGE, mostrada anteriormente, consegue-se obter através desta função a evolução populacional em um período de estudo estipulado.

Aplicando a Função Crescimento para o município de Araucária obtém-se a seguinte evolução populacional urbana, mostrada no Quadro 47 e na Figura 27.

Quadro 47: Valores da População Urbana Utilizando a Função Crescimento.

Ano	2015	2020	2025	2030	2035
População (hab.)	137.104	164.780	198.044	238.021	286.069

Figura 27: Curva da Projeção Populacional pelo Método da Função Crescimento.



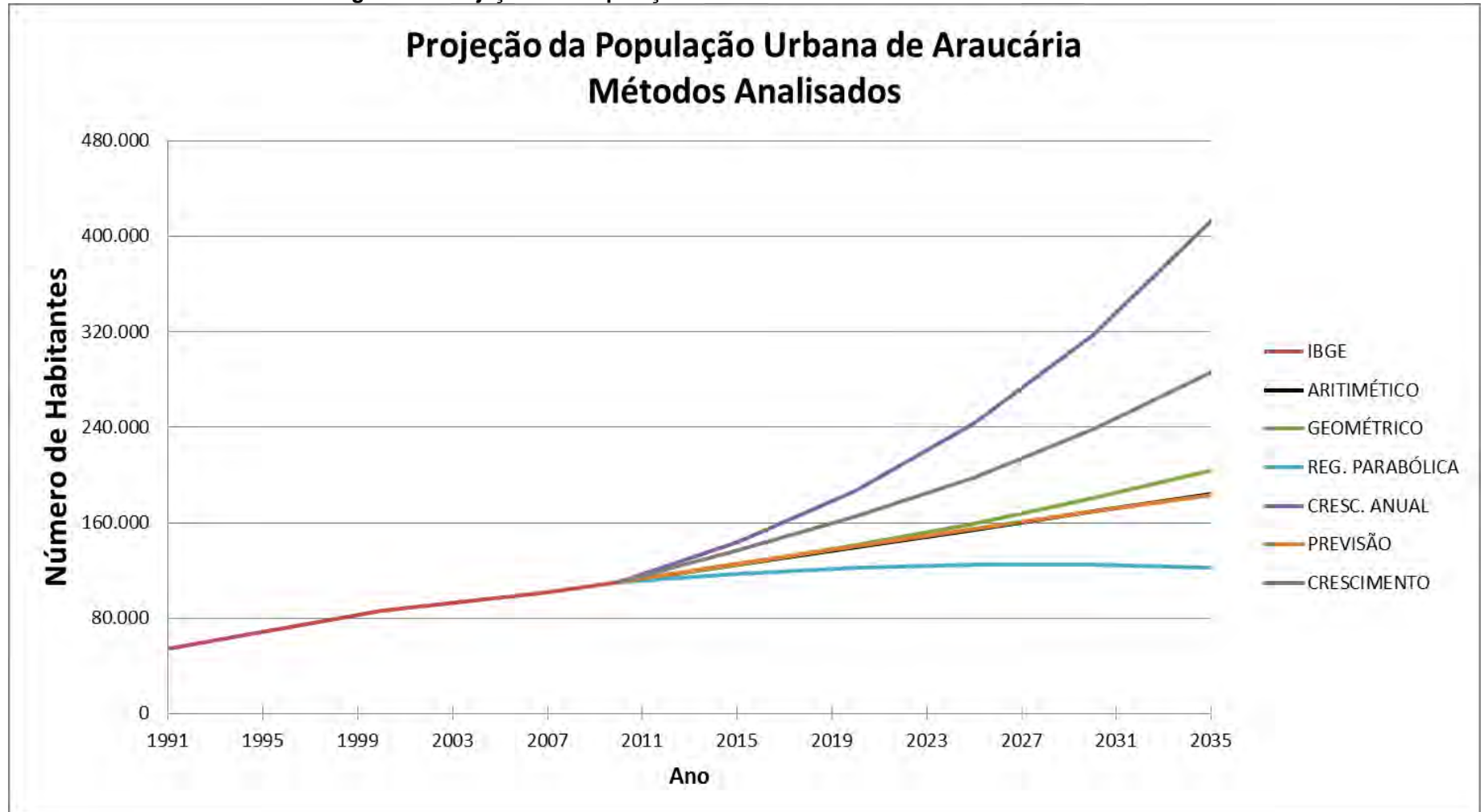
1.2.7. Definição da Projeção Populacional Urbana

Para obter a população residente final para o Plano serão analisados as melhores alternativas para cada um dos seis métodos analisados, estando os resultados resumidos dos métodos analisados anteriormente no Quadro 48 e Figura 28.

Quadro 48: Estimativa da População Futura Urbana dos Métodos Analisados.

MÉTODO/ANO	2015	2020	2025	2030	2035
ARITIMÉTICO	124.927	139.649	154.371	169.092	183.814
GEOMÉTRICO	124.673	141.041	159.557	180.504	204.201
REG. PARABÓLICA	117.186	122.519	125.186	125.187	122.522
CRESC. ANUAL	143.531	186.933	243.461	317.083	412.967
PREVISÃO	125.619	140.092	154.564	169.037	183.510
CRESCIMENTO	137.104	164.780	198.044	238.021	286.069

Figura 28: Projeções da População Residente Urbana Pelos Métodos Analisados.



As linhas de tendência obtidas, a partir dos dados do IBGE, apresentam duas tendências:

- Uma natural, onde o crescimento ocorrerá de forma relativamente linear, e neste caso muito próximo ao crescimento apontado nas projeções aritmética, e pelo método previsão.
- Uma otimista, onde o crescimento populacional ocorrerá em uma velocidade superior ao ocorrido nos 20 anos analisados para a projeção.

Conforme consulta junto à Secretaria Municipal de Urbanismo de Araucária, há projeção de serem instalados grandes novos empreendimentos no Município, o que é um atrativo populacional para os próximos anos.

Porém, Araucária já vem ao longo dos anos sofrendo correntes migratórias decorrentes do forte crescimento do setor industrial na região, conforme pode ser observado no Quadro 49.

Quadro 49: Licenças de Operação para Grandes Empreendimentos no Município

Ano	Nº de Empreendimentos
2009	12
2010	12
2011	18
2012	29
2013	31
2014	21
2015	03

Fonte: SMUR

Analisando o Quadro 49, entre os anos de 2009 e 2014, foram emitidas 123 novas licenças de operação para grandes empreendimentos. Logo, não há motivos para considerar um aumento populacional, acima do calculado baseado série históricos consolidados pelo IBGE, uma vez que Araucária já vem crescendo impulsionada pelo setor secundário.

Pelo exposto propõe-se que sejam adotados os resultados anuais gerados pelo Método Geométrico, estando os mesmos apresentados no Quadro 50.

Quadro 50: Valores por Ano da População Urbana pelo Método Geométrico.

ANO	POPULAÇÃO URBANA	ANO	POPULAÇÃO URBANA
2015	124.673	2025	159.557
		2026	163.542
2016	127.787	2027	167.627
2017	130.979	2028	171.814
2018	134.250	2029	176.105
2019	137.604	2030	180.504
2020	141.041	2031	185.012
2021	144.563	2032	189.634
2022	148.174	2033	194.370
2023	151.875	2034	199.225
2024	155.669	2035	204.201

A exigência da Lei 11.445/07, de se efetuar revisões do Plano a cada 4 anos, exigirá uma avaliação periódica das projeções efetuadas e se estas estão apontando populações dentro do previsto nesse estudo; recomenda-se que as datas das revisões, sempre que possível, sejam efetuadas quando ocorrerem censos e contagens do IBGE.

1.3. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL DO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

Para a estimativa da população rural do Município de Araucária, foram utilizados os mesmos métodos estatísticos aplicados na elaboração da projeção urbana, sendo estes a seguir:

- a) Aritmético;
- b) Processo Geométrico;
- c) Regressão Parabólica;
- d) Taxa Média (TM) Anual fixada;
- e) Função Previsão;

f) Função Crescimento.

O processo metodológico aplicado para a obtenção da população rural utilizado foi o mesmo desenvolvido anteriormente, ou seja, considerou-se o horizonte do Plano como 20 anos sendo iniciado no Ano de 2016 (Ano 1) até Ano de 2035 (Ano 2).

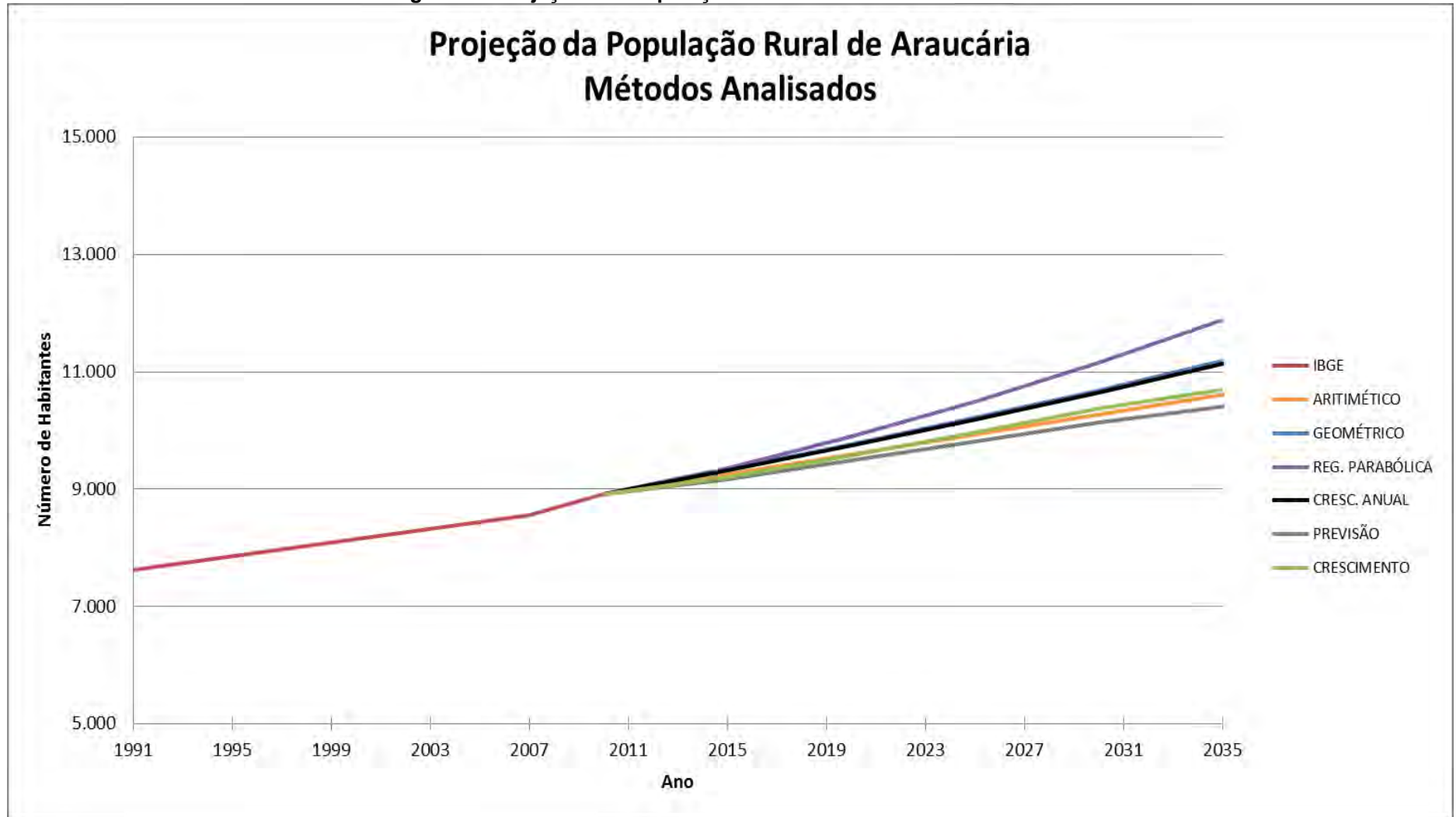
1.3.1. Definição da Projeção Populacional Rural

Para obter a população rural final para o Plano foram analisados as melhores alternativas para cada um dos seis métodos analisados, estando os resultados resumidos dos métodos analisados anteriormente no Quadro 51 e Figura 29.

Quadro 51: Estimativa da População Futura Rural dos Métodos Analisados.

MÉTODO/ANO	2015	2020	2025	2030	2035
ARITIMÉTICO	9.258	9.597	9.937	10.277	10.617
GEOMÉTRICO	9.330	9.762	10.213	10.686	11.180
REG. PARABÓLICA	9.358	9.896	10.497	11.159	11.883
CRESC. ANUAL	9.322	9.745	10.187	10.649	11.132
PREVISÃO	9.162	9.489	9.815	10.141	10.402
CRESCIMENTO	9.201	9.574	9.961	10.364	10.699

Figura 29: Projeções da População Rural Pelos Métodos Analisados.



As linhas de tendência obtidas no software utilizado, a partir dos dados do IBGE, apresentam: tendências de decrescimento para o município de Araucária, as quais podem ser divididas em:

- Decrescimento contínuo, onde o decrescimento ocorrerá de forma suave, apresentando uma população rural que tende a se manter em um número de habitantes próximo ao atual.
- Decrescimento natural, onde o decrescimento se dará de forma mais acelerada, e a população irá decrescer conforme o passar dos anos.
- Evasão total da população rural, onde o município reduziria todo o seu número de habitantes no meio rural, porém não existem fatores que possam levar esta possibilidade em consideração.

Conforme consulta a diversos setores da administração municipal, o município não possui no presente momento nenhum panorama de que possa haver alguma forma de incentivo para que haja um grande aumento da população no campo ou para que haja êxodo da população rural de forma significativa. Logo, adotou-se a tendência de crescimento contínuo para a evolução da população, sendo adotada a reta resultante da Projeção Aritmética. O resultado da projeção populacional está apresentado no Quadro 52.

Quadro 52: Valores por Ano da População Rural pelo método Taxa Média (TM) Anual.

Ano	2015	2020	2025	2030	2035
População	9.258	9.597	9.937	10.277	10.617

Conforme mencionado anteriormente, a exigência da Lei 11.445/07, de se efetuar revisões do Plano a cada 4 anos, exigirá uma avaliação periódica das projeções efetuadas e se estas estão apontando populações dentro do previsto nesse estudo; recomenda-se que as datas das revisões, sempre que possível, sejam efetuadas quando ocorrerem censos e contagens do IBGE.

1.4. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA

Para obter a evolução populacional do município ano a ano foi feita uma composição entre os valores de habitantes obtidos anteriormente, tanto para área urbana como para área rural. Os resultados estão apresentados no Quadro 53 e na Figura 30.

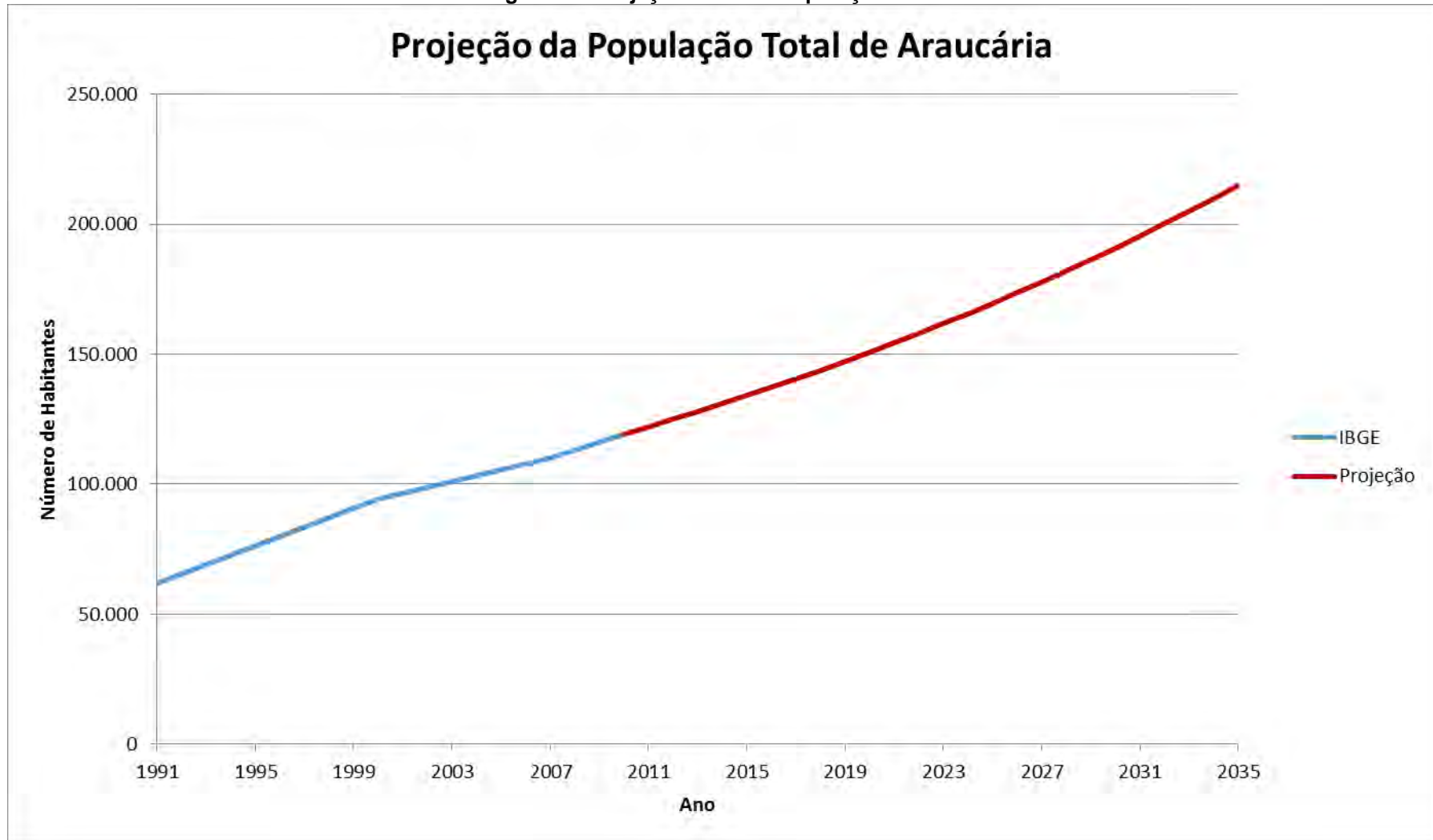
Quadro 53: Projeção Populacional.

Ano	População			
	Urbana ¹	Rural ²	Total	
1991	54.262	7.627	61.889	
2000	86.111	8.147	94.258	
2007	101.380	8.563	109.943	
2010	110.205	8.918	119.123	
2011	112.958	8.986	121.944	
2012	115.779	9.054	124.833	
2013	118.671	9.122	127.793	
2014	121.635	9.190	130.825	
0	2015	124.673	9.258	133.931
1	2016	127.787	9.326	137.113
2	2017	130.979	9.394	140.372
3	2018	134.250	9.462	143.712
4	2019	137.604	9.530	147.133
5	2020	141.041	9.597	150.638
6	2021	144.563	9.665	154.229
7	2022	148.174	9.733	157.908
8	2023	151.875	9.801	161.676
9	2024	155.669	9.869	165.538
10	2025	159.557	9.937	169.494
11	2026	163.542	10.005	173.547
12	2027	167.627	10.073	177.700
13	2028	171.814	10.141	181.955
14	2029	176.105	10.209	186.314
15	2030	180.504	10.277	190.781
16	2031	185.012	10.345	195.357
17	2032	189.634	10.413	200.046
18	2033	194.370	10.481	204.851
19	2034	199.225	10.549	209.774
20	2035	204.201	10.617	214.818

¹Projeção Geométrica

² Projeção Aritmética

Figura 30: Projeção Total da População de Araucária.



C - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este item irá abordar o levantamento e o diagnóstico da situação do Sistema de Abastecimento de Água Potável - SAA do município de Araucária, tanto aquele da área considerada como da mancha urbana como da área rural, denominados sistemas isolados neste relatório.

1. ASPECTOS GERAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água é um elemento necessário em quantidade suficiente e qualidade adequada proteção da saúde humana, à consecução de suas atividades corriqueiras e ao desenvolvimento econômico. Com o intuito de obtê-la, o usuário pode valer-se tanto de soluções individuais quanto de soluções coletivas. Entretanto, em ambos os casos, o usuário deverá vincular-se a entidade responsável pelo abastecimento cabendo a essa a fiscalização desse vínculo.

O sistema de abastecimento de água é uma solução coletiva que apresenta as seguintes vantagens: maior facilidade na proteção do manancial que abastece a população, já que só há um ponto de distribuição de água, ainda que oriunda de vários locais de captação desse manancial; maior facilidade na manutenção e supervisão das unidades que compõem o sistema; e maior controle da qualidade da água consumida e por último, ganhos de escala.

As unidades que compõem o sistema de abastecimento de água são manancial, captação, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição e alguns casos de estações elevatórias de recalque.

1.1. MANANCIAL

É toda fonte de onde se retira a água utilizada para abastecimento residencial, comercial, industrial e outros fins. De maneira geral, quanto à origem, os mananciais são classificados em:

Manancial Superficial: é toda parte de um manancial que escoar na superfície terrestre, compreendendo os córregos, rios, lagos, represas e os reservatórios artificialmente construídos com a finalidade de reter o volume necessário para proteção de captações ou garantir o abastecimento em épocas de estiagem;

Manancial Subterrâneo: é aquele cuja água vem do subsolo, podendo aflorar à superfície (nascentes, minas etc.) ou ser elevado à superfície por meio de obras de captação (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração etc.).

As reservas de água subterrânea provêm de dois tipos de lençol d'água ou aquífero:

Lençol freático: é aquele em que a água encontra-se livre, com sua superfície sob a ação da pressão atmosférica. Em um poço perfurado nesse tipo de aquífero, a água, no seu interior terá o nível coincidente com o nível do lençol, ficando mais suscetível à contaminação.

Lençol confinado: é aquele em que a água encontra-se confinada por camadas impermeáveis e sujeita a uma pressão maior que a pressão atmosférica. Em um poço profundo que atinge esse lençol, a água subirá acima do nível do lençol. Poderá, às vezes, atingir a boca do poço e produzir uma descarga contínua e jorrante.

A escolha do manancial se constitui na decisão mais importante na implantação de um sistema de abastecimento de água, seja ele de caráter individual ou coletivo.

Havendo mais de uma opção, sua definição deverá levar em conta, além da predisposição da comunidade em aceitar as águas do manancial a ser adotado, os seguintes critérios (Manual FUNASA, 2004):

1º Critério: previamente é indispensável à realização de análises do manancial segundo os limites da resolução CONAMA N. 357/2005;

2º Critério: vazão mínima do manancial, necessária para atender a demanda por um determinado período de anos;

3º Critério: mananciais que dispensam tratamento incluem águas subterrâneas não sujeitas a qualquer possibilidade de contaminação;

4º Critério: mananciais que exigem apenas desinfecção: inclui as águas subterrâneas e certas águas de superfície bem protegidas, sujeita a baixo grau de contaminação.

Ainda existe a possibilidade de se utilizar água das chuvas. Ela pode ser utilizada como manancial abastecedor, sendo armazenada em cacimbas. As cacimbas são reservatórios que acumulam a água da chuva captada na superfície dos telhados e prédios, ou a que escoar pelo terreno.

A cacimba tem sua aplicação em áreas de grande pluviosidade, ou em casos extremos, em áreas de seca, onde se procura acumular a água da época de chuva para a época de seca.

A qualidade quer dos mananciais superficiais e subterrâneos, quer das águas das chuvas está sujeita a inúmeros fatores, como as condições da atmosfera no momento da precipitação, a limpeza das vias públicas, a qualidade do solo em que essa água escoar, o lançamento de esgoto sem o devido tratamento, a prática de atividades potencialmente poluidoras e outros.

1.2. CAPTAÇÃO

A captação é o conjunto de equipamentos e instalações utilizados para a retirada de água do manancial. Independentemente do tipo de manancial, alguns cuidados são universais. Em primeiro lugar, a captação deve estar num ponto em que, mesmo nos períodos de maior estiagem, ainda seja possível a retirada de água em quantidade e qualidade satisfatórias. Em segundo lugar, devem-se construir aparelhos que impeçam a danificação e obstrução da captação. Em terceiro lugar, as obras devem ser realizadas sempre com o escopo de favorecer a economia nas instalações e a facilidade de operação e manutenção ao longo do tempo. Atentando, ainda, às obras

construídas próximo ou dentro da água, já que sua operação, manutenção e suas ampliações são custosas e complicadas.

1.3. ADUÇÃO

A adução é o nome dado ao transporte de água, podendo ser de água bruta, ou seja, sem tratamento, que ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA), ou ainda, de água tratada, entre a ETA e os reservatórios.

O transporte da água pode dar-se de duas formas: utilizando energia elétrica ou energia potencial (gravidade). A utilização de uma ou de outra forma está intrinsecamente ligada ao relevo da região onde se encontra a captação, a ETA e os reservatórios. Sempre que possível irá se optar pelo transporte pela gravidade. Assim, caso a captação ou a ETA estejam em uma cota superior aos reservatórios, far-se-á uso da gravidade para o transporte. Já, nos casos em que a ETA ou os reservatórios encontrem-se em uma cota acima da captação ou da ETA, é necessário o emprego de equipamento de recalque (conjunto motor-bomba e acessórios). Ainda existe a possibilidade, devido ao relevo, da necessidade de utilização de adutoras mistas, ou seja, até determinado ponto se utiliza à força da gravidade e, daí em diante, empregam-se equipamentos de recalque.

1.4. ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

As estações elevatórias são instrumentos utilizados nos sistemas de abastecimento de água para captar a água de superfície ou de poços; recalcar a água a pontos distantes ou elevados e reforçar a capacidade de adução. A utilização desses equipamentos, embora geralmente necessária, eleva as despesas com custos de operação devido aos gastos com energia elétrica.

1.5. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO

Por melhor que seja a qualidade da água bruta, aquela captada no manancial, ainda assim ela necessita de alguma espécie de tratamento para se tornar apta ao consumo humano. Um dos principais objetivos do tratamento da água é adequá-la aos padrões de potabilidade prescritos na Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Além da potabilidade, o tratamento visa a prevenir o aparecimento de doenças de vinculação hídrica, o aparecimento da cárie dentária – por meio de fluoretação – e ainda proteger o sistema de abastecimento dos efeitos da corrosão e do encrustamento.

O processo de tratamento de água é composto pelas seguintes etapas: clarificação, com o objetivo de remover os sólidos presentes na água; desinfecção, para eliminação dos microorganismos que provocam doenças; e fluoretação, para prevenção das cáries e controle de corrosão. No entanto, nem todas essas fases de tratamento são sempre requeridas. Na prática, são as características de cada água que irão determinar quais processos serão necessários para que se obtenha um efluente final de qualidade. As águas superficiais, usualmente encontradas, em geral, não atendem aos padrões de potabilidade. Já as águas subterrâneas, geralmente, dispensam, devido à baixa turbidez, o processo de clarificação.

Apesar de haver certa maleabilidade quanto aos processos empregados, a Resolução CONAMA 357/05, quando trata do abastecimento humano, impõe obrigatoriamente, mesmo para as águas de melhor qualidade, as de classe especial, o processo de desinfecção.

1.6. RESERVAÇÃO

A reservação, materializada pelos reservatórios, tem por finalidades:

- Armazenamento para atender às variações de consumo;

- Permite um escoamento com diâmetro uniforme na adutora, possibilitando a adoção de diâmetros menores;
- Proporciona uma economia no dimensionamento da rede de distribuição;
- Armazenamento para atender às demandas de emergência;
- Evita interrupções no fornecimento de água, no caso de acidentes no sistema de adução, na estação de tratamento ou mesmo em certos trechos do sistema de distribuição;
- Armazenamento para dar combate ao fogo;
- Melhoria das condições de pressão da água na rede de distribuição;
- Possibilitam melhor distribuição da água aos consumidores e melhores pressões nos hidrantes (principalmente quando localizados junto às áreas de máximo consumo);
- Permite uma melhoria na distribuição de pressões sobre a rede, por constituir fonte distinta de alimentação durante a demanda máxima, quando localizado à jusante dos condutos de recalque;
- Garante uma altura manométrica constante para as bombas, permitindo o seu dimensionamento na eficiência máxima, quando alimentado diretamente pela adutora de recalque.

1.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Entende-se por rede de distribuição o conjunto de peças especiais destinadas a conduzir a água até os pontos de tomada das instalações prediais, ou os pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura.

Destacam-se as tubulações - troncos, mestras ou principais, alimentadas diretamente pelo reservatório de montante ou pela adutora em conjunto com o reservatório de jusante, das quais partem as tubulações que se distribuem pelas diversas artérias da cidade.

As redes são consideradas pelo sentido de escoamento da água nas tubulações secundárias (ramificadas ou malhadas). Podem situar-se em níveis diferentes nas

idades acidentadas, bem como possuir duas tubulações nas ruas largas ou tráfego intenso.

Na rede de distribuição distinguem-se dois tipos de condutos:

Condutos Principais - também chamados tronco ou mestres, são as canalizações de maior diâmetro, responsáveis pela alimentação dos condutos secundários. A eles interessa, portanto, o abastecimento de extensas áreas da cidade.

Condutos Secundários - de menor diâmetro, são os que estão intimamente em contato com os prédios a abastecer e cuja alimentação depende diretamente deles. A área servida por um conduto desse tipo é restrita e está nas suas vizinhanças.

OBSERVAÇÕES: O traçado dos condutores principais deve tomar em consideração:

- Ruas sem pavimentação;
- Ruas com pavimentação menos onerosa;
- Ruas de menor intensidade de trânsito;
- Proximidade de grandes consumidores;
- Proximidade das áreas e de edifícios que devem ser protegidos contra incêndio.

Em geral podem ser definidos três tipos principais de redes de distribuição, conforme a disposição dos seus condutos principais.

- Rede em “espinha de peixe” - em que os condutos principais são traçados, a partir de um conduto principal central, com uma disposição ramificada que faz jus aquela denominação. É um sistema típico de cidades que apresentam desenvolvimento linear pronunciado.
- Rede em “grelha” - em que os condutos principais são sensivelmente paralelos, ligam-se em uma extremidade a um conduto principal e têm os seus diâmetros decrescendo para a outra extremidade.

- Rede em anel (malhada) ® em que os condutos principais formam circuitos fechados nas zonas principais a serem abastecidas: resulta a rede de distribuição tipicamente malhada. É um tipo de rede que geralmente apresenta uma eficiência superior aos dois anteriores.

Nos dois tipos de redes, a circulação da água nos condutos principais faz-se praticamente em um único sentido. Uma interrupção acidental em um conduto mestre prejudica sensivelmente as áreas situadas à jusante da seção onde ocorre o acidente. Na rede em que os condutos principais formam circuitos ou anéis, a eventual interrupção do escoamento em um trecho não ocasionará transtornos de manter o abastecimento das áreas à jusante, pois a água efetuará um caminhamento diferente através de outros condutos principais.

2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

A seguir listam-se algumas legislações e normas técnicas pertinentes ao sistema de abastecimento de água.

2.1. LEIS, DECRETOS, PORTARIAS E RESOLUÇÕES

- Portaria N° 2.914 do Ministério da Saúde de 12 de Dezembro de 2011 Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;
- Lei Federal N° 9.984 de 17/07/2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA;
- Lei Federal N° 9.433 de 08/01/1997, institui a política de recursos hídricos, cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Federal N° 6.050 de 24/05/1974, dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento;
- Lei Federal N° 6.938 de 31/08/1981, cria o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente);
- Resolução Conama N° 357 de 17/03/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como

estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;

- Resolução Conama Nº 274 de 29/11/2000, Define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos;

2.2. NORMAS TÉCNICAS – ABNT

- ABNT/NBR 10560/1988, determinação de nitrogênio amoniacal na água;
- ABNT/NBR 10561/1988, determinação de resíduo sedimentáveis na água;
- ABNT/NBR 10559/1988, determinação de oxigênio dissolvido na água;
- ABNT/NBR 10739/1989, determinação de oxigênio consumido na água;
- ABNT/NBR 12614/1992, determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) na água;
- ABNT/NBR 12619/1992, determinação de nitrito na água;
- ABNT/NBR 12620/1992, determinação de nitrato na água;
- ABNT/NBR 12642/1992, determinação de cianeto total na água;
- ABNT/NBR 12621/1992, determinação de dureza total na água;
- ABNT/NBR 13404/1995, determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água;
- ABNT/NBR 13405/1995, determinação de resíduos de pesticidas organofosforados na água;
- ABNT/NBR 13406/1995, determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água;
- ABNT/NBR 13407/1995, determinação de tri halometanos na água;
- ABNT/NBR 12213, projeto de adutora de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12216, projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12212, projeto para captação de água subterrânea;
- ABNT/NBR 12214, projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;

- ABNT/NBR 12217, projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;

3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA

O sistema de abastecimento é atualmente operado pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, a qual presta o serviço sem nenhum contrato em vigor, tornando-o irregular.

Cabe ao município a realização de licitação para concessão dos serviços, a assinatura de convênio ou contrato de programa com a SANEPAR ou a criação de uma autarquia municipal.

Importante ressaltar também que o município de Araucária não é conveniado com nenhuma agência reguladora de saneamento, estando neste caso, em desacordo com o exigido pela Lei nº 11.445/07.

3.1. MANANCIAS

Para o abastecimento de água do município de Araucária, a SANEPAR, atual operadora do sistema, capta e produz uma vazão que em função da demanda e pela capacidade de adução pode atingir até 7.690 m³/h, através da exploração dos mananciais superficiais, sendo destes, 6.970 m³/h para abastecimento humano e 720 m³/h para abastecimento industrial:

- Rio Passaúna – Vazão atual captada de 4.648 m³/h;
- Rio Miringuava – Vazão atual captada de 2.322 m³/h;
- Rio Iguaçu – Vazão atual captada de 720 m³/h.

Importante salientar que as vazões para abastecimento humano provenientes da ETA Passaúna e da ETA Miringuava são estimadas em considerando o uso da capacidade

máxima de adução com coeficiente de Bresser igual a 1,2, visto a inexistência das informações de vazão importada de cada sistema produtor.

No entanto, atualmente cerca de 1.346 m³/h são importados de Curitiba e São José dos Pinhais para o município de Araucária.

3.1.1. Manancial de Superfície – Rio Passaúna

A Bacia Hidrográfica do rio Passaúna, sub-bacia do Rio Iguaçu, está localizada entre os meridianos 49°19'30" e 49°31'30" de longitude oeste e os paralelos 25°18'30" e 25°35'00" de latitude sul, do primeiro planalto paranaense com altitude média de 900 metros. A área de drenagem da bacia é de aproximadamente 214 km², e abrange os municípios de Almirante Tamandaré, Campo Magro, Campo Largo, Curitiba e Araucária.

O rio Passaúna nasce no município de Almirante Tamandaré entre as Serras de São Luiz do Purunã e Bocaina e percorre 57 km até desembocar no rio Iguaçu. Seus principais afluentes são os rios Juruqui, Cachoeirinha, Cachoeira, Ferraria, Taquarova e Jaguaruva, localizados na margem esquerda do rio Passaúna, enquanto na margem direita não existem afluentes significativos devido à proximidade do rio com o divisor de água. De acordo com os dados morfométricos, o rio Passaúna possui largura média de 3 metros e profundidade média de 2 metros.

A Bacia Hidrográfica do rio Passaúna engloba o Reservatório do Passaúna que está localizado no município de Araucária próximo ao encontro com o rio Iguaçu. A lâmina da área alagada corresponde a 11 km², na cota correspondente ao nível operacional normal que é de 890 m. O nível médio de profundidade do reservatório é de 9,4 m, alcançando até 16 m em determinados locais; o tempo de residência da água é de aproximadamente dois anos considerando uma vazão de saída de 1,49 m³/s.

O Reservatório do Passaúna tem capacidade de reservação de até 48.000.000 m³ e caracteriza-se como manancial de abastecimento de água, de acordo com o Plano Diretor de Águas da Região Metropolitana de Curitiba e está sob a responsabilidade da SANEPAR, Companhia de Saneamento do Estado do Paraná.

Nesta bacia hidrográfica, existem duas situações que devem ser constantemente controladas a fim de prevenir riscos à qualidade do manancial.

- O antigo lixão da Lamenha Pequena, situado a montante do reservatório, no município de Almirante Tamandaré, que atualmente se encontra desativado.
- Dois polos industriais, a Cidade Industrial de Curitiba (CIC) e a Cidade Industrial de Araucária (CIAR).

No Quadro 54 é possível verificar a qualidade da água bruta do manancial ao longo do ano 2014.

Quadro 54: Qualidade da água bruta do reservatório Passaúna.

Mês	pH	Cor	Turbidez	Al	Fe	Mn	Alcalinidade
1	8,39	15,23	2,41	-	-	-	61,35
2	7,83	10,43	2,88	-	-	-	61,79
2	8,1	14,6	1,88	0,02	0,1	0,08	59,72
3	7,41	15,23	2,22	0,02	0,08	0,07	58,46
3	7,68	15,41	2,32	-	-	-	60,73
4	7,38	10,42	2,57	0,01	0,1	0,08	58,83
5	7,49	16,57	2,93	0,02	0,02	0,1	59,82
6	7,43	23,43	4,38	0,02	0,02	0,11	59,52
7	7,49	18,19	2,83	0,02	0,02	0,09	58,73
8	8,04	15,18	2,37	0,01	0,01	0,08	59,34
9	8,34	15,11	2,42	0,02	0,02	0,09	60,13
10	8,23	15,08	2,56	0,02	0,02	0,02	60,33
11	8,57	14,48	2,29	0,02	0,02	0,08	60,69
12	8,13	15,41	2,66	-	-		61,36

3.1.2. Manancial de Superfície – Rio Miringuava

Esta bacia localiza-se ao sul da cidade de Curitiba, tem um área total de 303 km² e tem uma capacidade de captar até 898 l/s. Após a construção da barragem com uma área de 71,9 km², a vazão regularizada no pé da barragem será de 1.600 L/s. A bacia incremental entre a barragem e a captação será da ordem de 40 km², portanto totalizando uma área útil de 101.9 km².

A cabeceira da bacia apresenta hoje boas condições de preservação, porém há pressão para desmatamentos gerada pela agricultura. Atualmente a maior expressão agrícola da bacia é da Colônia Muricy, localizada entre a captação e a barragem, na qual desenvolve agricultura convencional com o uso intensivo de agrotóxicos.

Segundo o Plano Diretor de 1992, a vazão máxima para os irrigantes deverá atingir hoje cerca de 400 l/s. Abaixo da barragem, porém dentro da área da bacia incremental, portanto com influência na captação, existe o oleoduto da Petrobrás. Mais à jusante, abaixo do ponto de captação previsto, verifica-se grande ocupação por loteamentos, influência da própria expansão urbana de São José dos Pinhais e de indústrias de grande porte.

A SANEPAR já está em processo de início das obras de implantação da nova barragem, a qual resultará na criação de um reservatório com altura máxima de 25 metros e capacidade de até 36.737.000 m³, regularizando a vazão em até 2.000 L/s.

No Quadro 55 é possível verificar a qualidade da água bruta do manancial ao longo do ano de 2014.

Quadro 55: Qualidade da água bruta do Rio Miringuava.

Mês	pH	Cor	Turbidez	Al	Fe	Mn	Alcalinidade
1	6,74	222,06	58,7	0,06	1,76	0,85	14,32
1	6,85	328,57	72,87	0,13	2,4	1,3	17,74
2	6,69	321,3	77,56	0,08	3,21	1,77	16,15
2	6,77	183,05	27,41	0,04	1,58	0,69	15,08
3	6,69	345,83	60,08	0,06	2,48	1,3	15,57
3	6,76	236,35	66,49	1,77	0,04	0,73	14,76
4	6,75	208,42	33,07	0,04	1,62	0,6	14,19
5	6,91	132,68	23,21	0,05	1,42	0,46	15,73
6	6,77	149,12	36,1	0,04	1,34	0,52	14,03
7	6,97	98,1	14,39	0,03	1,05	0,36	17,55
8	7,02	116,81	18,78	0,03	1,14	0,38	14
9	6,84	221,12	33,3	0,03	1,51	0,67	16,07
10	6,85	219,81	34,95	0,04	1,8	0,1	16,37
11	6,89	208,7	36,6	0,05	2,08	0,8	17,48
12	6,79	325,09	73,35	0,08	2,28	1,18	16,45

3.1.3. Manancial de Superfície – Rio Iguaçu

A bacia do rio Iguaçu abrange os estados do Paraná e de Santa Catarina, além de áreas da Província de Misiones, na Argentina. No Estado do Paraná, cobre uma superfície de 57 329 km².

O Rio Iguaçu tem sua nascente na confluência entre os rios Iraí e Atuba no Bairro Cajuru, zona leste do município de Curitiba, na divisa com o município de São José dos Pinhais.

Para minimizar o problema causado pelas inúmeras cheias que afetavam as populações moradoras das regiões próximas do marco natural zero do Rio Iguaçu, a Prefeitura Municipal de Curitiba, juntamente com a SANEPAR, retificaram os leitos dos rios Iraí e Atuba, construindo canais extravasores e criando com isto um novo encontro para dois rios, ou seja, após esta obra, o marco zero do Rio Iguaçu passou a ser um marco artificial.

O Rio Iguaçu sofre grandes danos ambientais na Região Metropolitana de Curitiba, recebendo elevadas cargas de esgotos domésticos, além da disposição inadequada de resíduos nas suas margens.

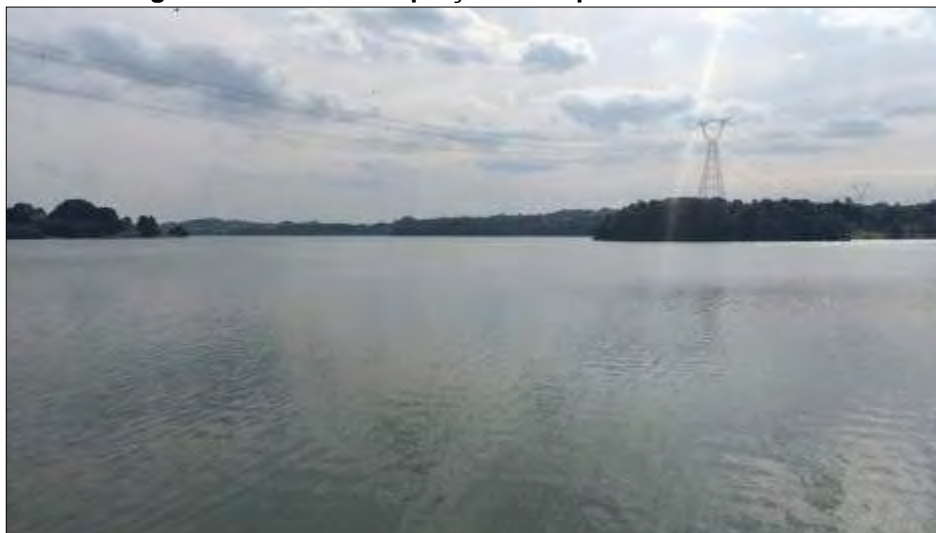
Como o município de Araucária está localizado à jusante do município de Curitiba no percurso do Rio Iguaçu, não há possibilidade de utilização da água bruta para tratamento e distribuição visando o consumo humano. Porém, o mesmo faz parte do sistema de distribuição de água, neste caso, com aplicação apenas para o setor industrial, sendo a água utilizada na produção e não para consumo humano.

3.2. SISTEMA PRODUTOR SUPERFICIAL PASSAÚNA

O sistema produtor superficial Passaúna é composto de captação na represa passaúna, com adução até a ETA Passaúna, sendo ambas unidades operacionais localizadas no município de Curitiba. A represa Passaúna está apresentada na Figura

31, já o mapa de localização das unidades operacionais está apresentado na Figura 32 e no Anexo II.

Figura 31: Local de Captação na Represa do Passaúna.



Não foram repassadas pela concessionária, informações sobre a outorga de captação de água bruta da represa.

Figura 32: Localização das unidades operacionais do sistema Passaúna.



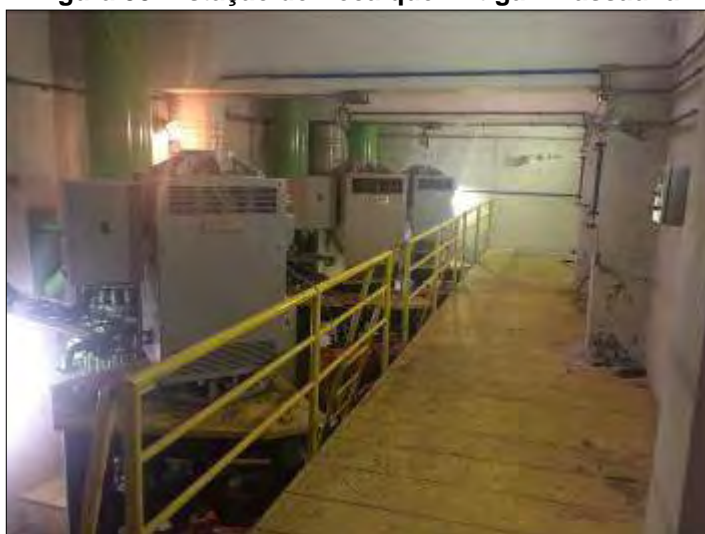
3.2.1. Captação de Água Bruta no Rio Passaúna

A captação da água bruta ocorre por tomada em poço de sucção na represa do Passaúna, sendo recalçada diretamente para a ETA Passaúna e posteriormente distribuída para a Região Metropolitana de Curitiba – RMC, onde se inclui o abastecimento do município de Araucária.

O sistema de captação é composta de uma estrutura física com 2 níveis de captação. O nível mais elevado é o mais antigo, onde era realizada a captação antes da construção da represa.

O sistema de recalque antigo é composto de 3 conjuntos moto bomba, vide a Figura 33. Estes equipamentos são idênticos, compostos de motor Villares com potência de 700 cv para uma frequência de 60 Hz, 1.182 rpm de velocidade, e relação tensão/corrente no acionamento de 2.300 V para 151 A, já as bombas são Allis e tem capacidade de recalcar uma vazão de até 250 L/s a uma altura manométrica de 80 mca.

Figura 33: Estação de Recalque Antiga – Passaúna.



Com a construção da represa, elevou-se a profundidade do poço de sucção e por este motivo foi igualmente aprofundada a estrutura física.

Para a captação em maior profundidade foram instalados outros 3 conjuntos moto bomba, vide a Figura 34. Estes equipamentos são idênticos, compostos de motor WEG com potência de 500 cv para uma frequência de 60 Hz, já as bombas são KSB e tem capacidade de recalcar uma vazão de até 250 L/s a uma altura manométrica de 82 mca.

Figura 34: Estação de Recalque Profunda – Passaúna.



O acionamento dos conjuntos moto bomba da elevatória de água bruta é do tipo partida direta através de contadores, vide a Figura 35, e operação de liga/desliga dos conjuntos moto bomba feita diretamente pelo Centro de Controle Operacional – CCO, localizado no município de Curitiba.

Figura 35: Painéis de Acionamento.



Os equipamentos de recalque da captação, bem como os acionamentos são bastante antigos e de reduzida eficiência energética, no entanto, encontram-se em perfeito estado de funcionamento e bem conservados.

A SANEPAR possui outorga para captação de água bruta por meio do Requerimento Para Captação – RCA IA/AMB/0106-001, o qual cita a vazão atual de 8.057 m³/h 24 horas por dia (2.238 L/s). O requerimento é de ampliação da vazão outorgada para 8.348 m³/h (2.319 L/s).

A SANEPAR possui também Licença de Operação emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP, sob o n° 6.339, cuja data de emissão foi 17/12/2009 com prazo de validade de 6 anos, ou seja, 17/12/2015.

3.2.2. Adução de Água Bruta

A adução de água bruta até a ETA é feita por meio de 02 adutoras, sendo a 1ª linha de 600 mm de diâmetro em ferro fundido com extensão de 1.808 metros e a 2ª linha de Ø 900 mm de diâmetro em aço, com extensão de 1.812 metros.

Na saída da adutora da captação de água bruta estão instaladas válvulas pneumáticas automatizadas, vide a Figura 36, as quais são controladas pelo operador da ETA ou pelo operador do Centro de Controle Operacional – CCO de Curitiba.

Figura 36: Válvulas Pneumáticas Automatizadas.



O sistema de proteção contra transiente hidráulico é do tipo RHO (reservatórios hidropneumáticos), existindo 2 torres iguais de 50 m³ cada, mostrados na Figura 37, sendo este, um sistema muito eficiente, porém que requer uma manutenção rigorosa, que numa eventual falha pode expor a integridade física das unidades operacionais ao risco do transiente hidráulico principalmente quando do desligamento brusco por falta de energia.

Figura 37: Vista das 2 torres RHO de 50 m³.



A macromedição de água bruta é realizada na saída da adutora, como mostra a Figura 38, sendo realizada através de macromedidores do tipo eletromagnético, cujo primário está instalado na saída da captação e o secundário está instalado na sala dos operadores da ETA.

Figura 38: Medidores Eletromagnéticos de Vazão/Volume de Água Bruta do Rio Passaúna.



As instalações lineares e demais instalações, assim como os dispositivos da macromedição se encontram visualmente em bom estado de conservação.

3.2.3. Estação de Tratamento de Água - ETA Passaúna

A ETA Passaúna está localizada no Bairro Barigui, município de Araucária, e segundo informações da SANEPAR, opera 24 horas/dia.

A ETA é do tipo convencional com vazão nominal de 1.800 L/s, dividido em 4 módulos de 450 L/s cada, como mostra a Figura 39 e atualmente opera no limite da capacidade. A relação e descrição sucinta das unidades operacionais são apresentadas em sequência.

Figura 39: ETA Passaúna.



Da vazão total produzida na ETA Passaúna, uma média de 366 L/s foram aduzidos para o município de Araucária no ano de 2014, vide o Quadro 56, o que representa 20% da capacidade da ETA, sendo os demais 1.434 L/s aduzidos para os outros municípios da Região Metropolitana de Curitiba.

Quadro 56: Volume aduzido da ETA Passaúna para Araucária.

Mês	Volume produzido para Araucária (m³)
Jan/14	1.014.385
Fev/14	931.146
Mar/14	994.218
Abr/14	960.107
Mai/14	989.653
Jun/14	918.519
Jul/14	946.449
Ago/14	961.952
Set/14	913.815
Out/14	988.415
Nov/14	954.446
Dez/14	969.603
Média	961.892

A ETA Passaúna, bem como a captação de água bruta param entre as 18 e 21 horas no inverno e entre as 19 e 22 horas no horário de verão, por se tratar de um horário de ponta, fato este que gera redução significativa no custo com energia elétrica.

Já o sistema de recalque de água tratada é mantido em funcionamento ininterruptamente, pois caso o mesmo seja desligado, acarretará em intermitência na distribuição de água.

Não foram repassadas informações quanto à existência ou não de licenciamento ambiental da ETA Passaúna.

3.2.3.1. Chegada de Água Bruta

A chegada da água é realizada em 2 canais iguais e paralelos, onde ocorre mistura com a água recirculada do processo de limpeza. Esta unidade é composta de uma calha parshall, demonstrada na Figura 40, onde é aplicado o coagulante sulfato de alumínio e como a água bruta é caracterizada por um elevado pH, não há necessidade de aplicação de cal.

Figura 40: Caixa de Chegada e Calha Parshall.



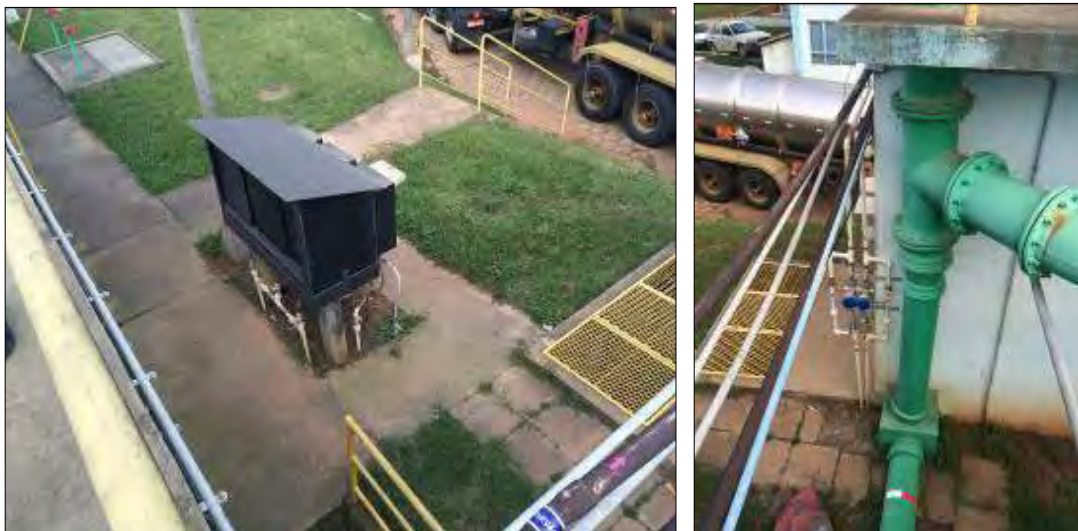
O sulfato de alumínio é armazenado em dois tanques de 60 m³ cada, vide a Figura 41, sendo recalcado por um conjunto moto bomba e com dois macromedidores

eletromagnético para controle da vazão em cada canal de chegada, como demonstra a Figura 42.

Figura 41: Tanques de armazenamento de sulfato de alumínio.



Figura 42: Recalque e macromedidores de sulfato de alumínio.



Em algumas situações, na chegada da água bruta é também realizada a aplicação de dióxido de cloro ou carvão no início do tratamento, cujo objetivo é evitar a proliferação de algas no tratamento. Na Figura 43 é demonstrado o equipamento que realiza a mistura do Purate com o Ácido Sulfúrico para gerar o Dióxido de Cloro, bem como o local para a queima do carvão.

Figura 43: Misturador purate + ácido sulfúrico e local de queima do carvão.



Todas as unidades do sistema de chegada da água bruta na ETA, bem como do sistema de coagulação encontram-se em adequado estado de conservação.

3.2.3.2. Floculadores

Cada um dos 4 módulos da ETA possui um floculador hidráulico de fluxo vertical, o qual por ocorrência da baixa turbidez da água bruta não necessita de limpezas com frequência. Esta unidade encontra-se em adequado estado de conservação, como mostra a Figura 44 e funcionando sem qualquer problema operacional.

Figura 44: Floculador hidráulico.



3.2.3.3. Decantadores

O sistema de decantação é composto por 16 decantadores, 4 por módulo, todos do tipo alta taxa, mostrados na Figura 45, com placas de amianto inclinadas a 60°.

Figura 45: Decantadores.



Cada decantador possui sistema de descarga de lodo de fundo, com abertura de válvula manualmente, vide a Figura 46 e a limpeza dos decantadores, segundo informações dos técnicos da concessionária que opera o sistema, tem frequência quinzenal.

Figura 46: Válvulas de Abertura da Descarga de Fundo dos Decantadores.



Antes da descarga de fundo, é realizado o fechamento da comporta que liga o floculador ao decantador, a fim de evitar que o decantador continue recebendo água do floculador. O fechamento é realizado por comporta pneumática acionada manualmente.

O sistema de decantação se encontra em razoável estado de conservação, pois as placas são antigas, o que gera carreamento dos sólidos para a filtração. No entanto, um grande problema foi constatado, trata-se da existência das placas de amianto, produto este que pode trazer malefícios a saúde humana. Segundo informações do operador da ETA, já estava em processo licitatório a troca das placas de amianto por telas.

3.2.3.4. Filtros

A filtração é composta por 24 unidades, 6 para cada módulo. O modelo é de filtração rápida, abastecidas por gravidade e de fluxo descendente, de leito misto com areia e antracito, conforme a Figura 47. Segundo informações dos técnicos da SANEPAR, a carreira de filtração é de 24 horas, ou seja, é realizada a limpeza de 1 filtro por hora com um tempo aproximado de 7 minutos consumo estimado de 114 m³.

Figura 47: Filtro descendente.



A limpeza de filtro ocorre inicialmente com a descarga de fundo e em sequência é realizada a aeração do leito filtrante, como mostra a Figura 48, com a aplicação de sopradores de ar demonstrados na Figura 49.

Figura 48: Aeração do leito filtrante.



Figura 49: Sopradores de ar para lavagem dos filtros.



Após a limpeza com sopradores, a água sobre o leito filtrante fica com elevada turbidez. Para eliminá-la, a água dos outros filtros passa para o filtro em limpeza por fluxo ascendente, eliminando assim a água de lavagem, como pode ser visto na Figura 50.

Figura 50: Eliminação da água de lavagem.



Após a filtração, a água é encaminhada ao tanque de contato, onde recebe a aplicação de cloro gasoso e ácido fluossilícico.

O cloro gás está armazenado em ambiente adequado, arejado e com equipamentos de EPI, como mostrado na Figura 51. São 10 tanques de 900 kg cada, sendo a duração de 5 tanques entre 7 e 10 dias e o ácido fluossilícico é aplicado a uma dosagem de 0,8 mg/L.

Figura 51: Abrigo do cloro gás e equipamentos de EPI.



Para garantir maior proteção para o ambiente externo da ETA, há um lavador de gases, como pode ser verificado na Figura 52.

Figura 52: Lavador de gás cloro.



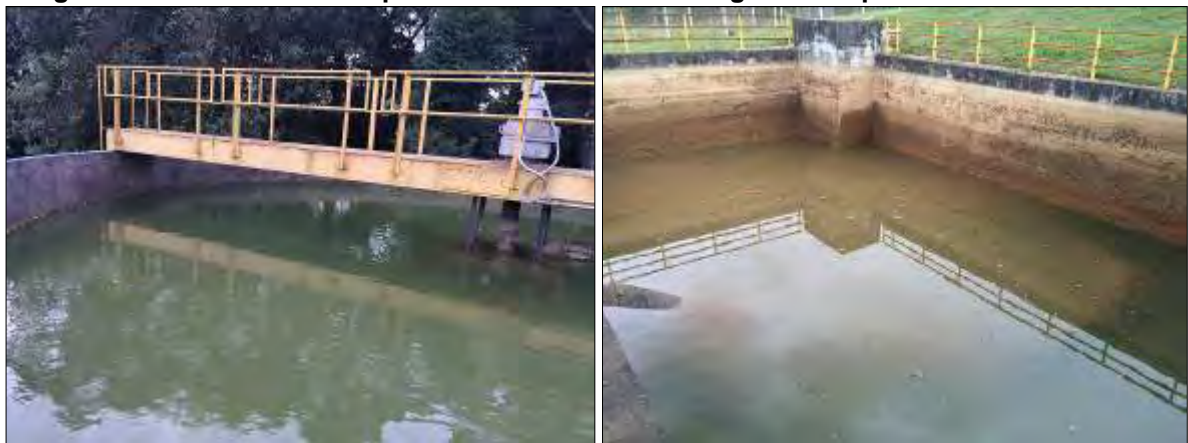
3.2.3.5. Tratamento da Água de Processo

A água proveniente da limpeza dos filtros é disposta em um tanque de armazenamento e a água proveniente dos decantadores passa por um adensador, sendo disposta em seu respectivo tanque de armazenamento. Estes tanques estão em adequado estado de conservação, conforme demonstrados nas Figuras 53 e 54.

Figura 53: Tanque de armazenamento da água de limpeza dos filtros.



Figura 54: Adensador e tanque de armazenamento da água de limpeza dos decantadores.



O sobrenadante do adensador é encaminhado para o mesmo tanque que recebe água dos filtros, voltando para o início do tratamento. Já o lodo é encaminhado para a

centrífuga, cuja água é também encaminhada para o tanque que recebe água dos filtros para voltar ao tratamento.

A centrífuga é um decanter do tipo horizontal, da marca Pieralisi, vide a Figura 55, cuja rotação chega a 4.100 rpm. Na Figura 56 é possível verificar a estrutura de recebimento do lodo para ser encaminhado ao aterro sanitário.

Figura 55: Decanter.



Figura 56: Lodo a ser encaminhado ao aterro sanitário.



A água que chega ao tanque de armazenamento da água de limpeza dos filtros é recalçada para o início do tratamento e toda a vazão é macromedida, como mostra o a Figura 57 para controle da operação.

Figura 57: Macromedidor da vazão de recirculação.



Todas as instalações físicas e equipamentos instalados encontram-se em adequado estado de conservação, quando observados numa avaliação em nível de visita técnica.

3.2.3.6. Laboratório

Para o controle operacional e de qualidade, a ETA conta com um laboratório que possui todos os equipamentos necessários para as análises cotidianas da estação de tratamento, como pode ser visto na Figura 58.

Figura 58: Instrumentos do laboratório.



A aferição dos equipamentos é realizada no início de cada turno, ou seja, a cada 12 horas. Todas as instalações físicas e equipamentos disponíveis encontram-se em adequado estado de conservação, quando observados na visita técnica.

3.2.3.7. Controle Operacional

O controle de todo o processo na ETA ocorre por meio do centro de controle operacional, cujo sistema permite a modulação da vazão de entrada na ETA, o controle de limpeza dos filtros, bem como sinal de alerta para qualquer problema operacional que ocorra na estação. Nas figuras 59 e 60 estão demonstradas as telas de controle da captação de água bruta e da estação de tratamento respectivamente.

Figura 59: Controle operacional da captação Passaúna.

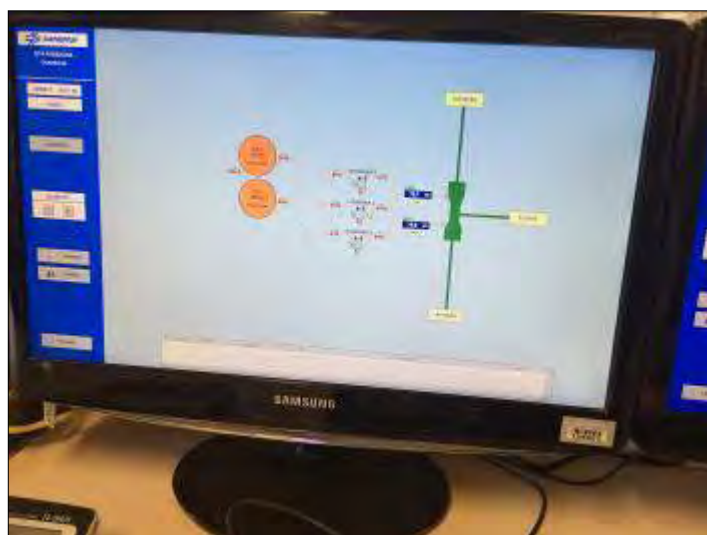
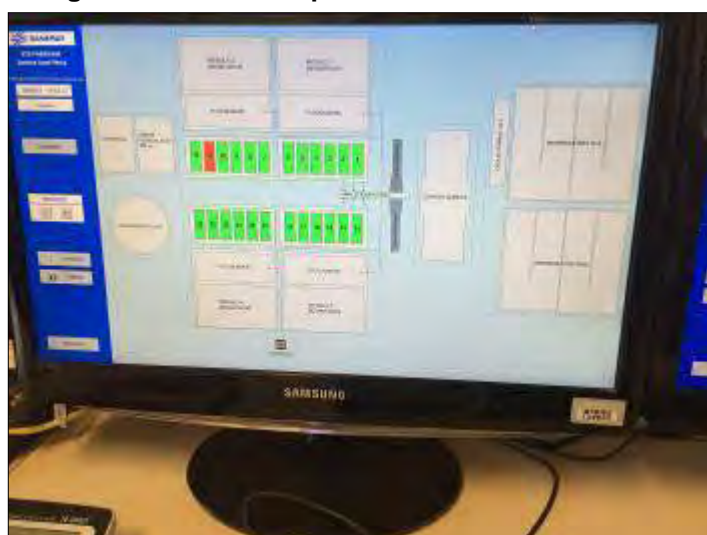


Figura 60: Controle operacional da ETA Passaúna.



3.2.4. Centro de Reservação ETA Passaúna

Esta unidade está situada no mesmo terreno da ETA Passaúna e é composta de 2 reservatórios semi-enterrados em concreto, com capacidade de 9.000 m³ cada e interligados entre si, como pode ser visto na vista aérea desta unidade operacional na Figura 61.

Figura 61: Reservatórios da ETA Passaúna.



Os reservatórios semi-enterrados são abastecidos por toda a água produzida na ETA e deles saem três adutoras para o abastecimento por recalque, conforme será apresentado nos capítulos a seguir do presente diagnóstico.

Os reservatórios apresentam-se em bom estado de conservação, visto que não foi detectado nenhum problema de vazamentos e ou rachaduras nos reservatórios.

Como a vazão média recalçada para Araucária representa 25% da capacidade de produção da ETA, será considerada a mesma proporção na influência do reservatório para o município de Araucária, desta forma, a reservação da ETA Passaúna destinada a Araucária fica estimada em 4.500 m³.

3.2.5. Elevatória de Água Tratada ETA Passaúna

A estação elevatória de água tratada da ETA Passaúna é constituída de 3 grupos de conjuntos moto bomba. O primeiro deles é composto de 2 conjuntos moto bomba, já os outros dois são compostos por 3 conjuntos moto bomba cada. Na Figura 62 têm-se uma vista dos conjuntos moto bomba da estação elevatória.

Figura 62: Conjuntos moto bomba.



O primeiro grupo de conjuntos moto bomba, composto de 2 unidades tem a função de abastecer o município de Araucária, cuja vazão média de recalque é de 450 L/s. Estes equipamentos são compostos por bomba KSB com capacidade de recalcar uma vazão de até 210 L/s a uma altura manométrica de 30 mca.

Os outros dois grupos possuem a função de recalcar para os Reservatórios Campo Comprido e Pinheiro, com vazões de até 900 L/s e 500 L/s respectivamente.

O acionamento dos conjuntos moto bomba da ETA Passaúna é realizado por sistema de inversor de frequência, sistema este que permite uma adequada modulação da vazão de acordo com a demanda de consumo, resultando em economia de energia elétrica e aumento da vida útil dos equipamentos.

Figura 63: Painéis de acionamento dos conjuntos moto bomba.



As unidades operacionais, de uma maneira geral, apresentam-se com bom estado de conservação, tanto no aspecto eletromecânico quanto das instalações físicas e áreas externas.

3.2.6. Adução de Água Tratada Produzida na ETA Passaúna

A adução de água tratada para o município de Araucária é realizada por duas adutoras, de 500 mm, em material ferro dúctil. A primeira liga a ETA Passaúna ao Reservatório Sabiá e tem uma extensão de 7.600 metros, já a segunda liga a ETA ao Reservatório Centro e possui uma extensão de 7.748 metros.

A partir do reservatório Sabiá, a linha de adução segue com apenas uma adutora com extensão de 148 metros e diâmetro nominal de 500 mm em material ferro dúctil até o Reservatório Centro.

Ambas as adutoras funcionam por recalque da água tratada e realizam distribuição em marcha ao longo do trecho percorrido.

3.3. SISTEMA PRODUTOR SUPERFICIAL MIRINGUAVA

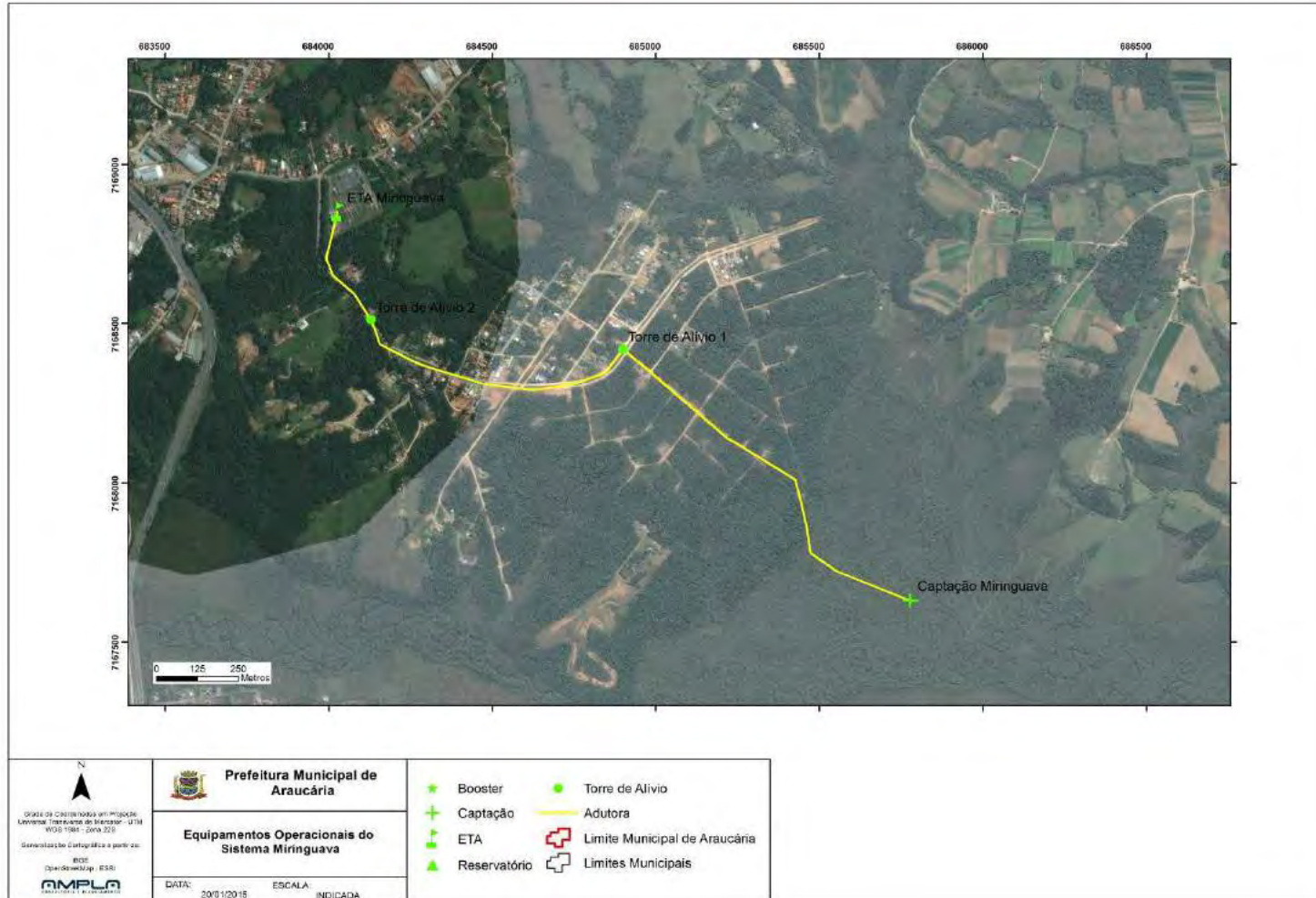
O sistema produtor superficial Miringuava é composto de captação no Rio Miringuava, com adução até a ETA Miringuava, sendo ambas unidades operacionais localizadas no município de São José dos Pinhais. O Rio Miringuava está apresentado na Figura 64, já o mapa de localização das unidades operacionais está apresentado na Figura 65 e no Anexo II.

Figura 64: Local de captação no Rio Miringuava.



Não foram repassadas pela concessionária, informações sobre a outorga de captação de água bruta da represa.

Figura 65: Localização das unidades operacionais do sistema Miringuava.



3.3.1. Captação de Água Bruta no Rio Miringuava

A captação da água bruta ocorre por meio de um canal de chegada, vide a Figura 66, onde a água bruta passa por um sistema de gradeamento mecanizado, o qual é composto de duas unidades que trabalham em paralelo, como demonstrado na Figura 67, até a chegada ao poço de sucção, passando por um gradeamento manual de sólidos grosseiros.

Figura 66: Canal de Chegada da Água Bruta.



Figura 67: Sistema de gradeamento mecanizado.



No ponto de tomada de água bruta há instalada uma pequena barragem, conforme mostrado na Figura 68, cuja função é a regulação da vazão em períodos de estiagem

do Rio Miringuava. Importante salientar que esta barragem não é suficiente para as situações mais críticas anuais e por este motivo, a SANEPAR já está em fase de execução de obra de uma barragem de maior porte a montante do ponto de captação, a fim de regularizar a vazão do Rio Miringuava.

Figura 68: Barragem do Rio Miringuava.



O sistema de recalque da água bruta é dividido em 2 etapas: o baixo recalque e o alto recalque.

O baixo recalque é composto de 3 conjuntos moto bomba de eixo vertical, conforme demonstrado na Figura 69, sendo 2 operando e 1 reserva. Trata-se de uma bomba da marca KSB, ano 2006 com capacidade de recalcar 1.728 m³/h (480 L/s), altura manométrica de 10,8 mca e velocidade de 890 rpm, já o motor é um WEG, com potência de 100 cv a uma frequência de 60 Hz, 890 rpm de velocidade, relação voltagem corrente (V/A) no acionamento de 220/269, 280/156 ou 440/135 e rendimento de 93,7%.

Figura 69: Conjunto moto bomba do baixo recalque.



A função do baixo recalque é levar a água bruta do poço de sucção ao reservatório de água bruta com capacidade para 2.000 m³, demonstrado na Figura 70, cuja função é a regularização da vazão, além de funcionar como um tanque pulmão do alto recalque.

Figura 70: Reservatório de água bruta do Miringuava.



O reservatório de água bruta trabalha como um tanque pulmão para o alto recalque, cuja função é recalcar a água bruta à ETA Miringuava. O alto recalque, demonstrado na Figura 71, é composto de 3 conjuntos moto bomba instalados, sendo dois operando e um reserva.

Figura 71: Conjuntos moto bomba do alto recalque.



Os conjuntos moto bomba são compostos de motor ano 2013 de 600 cv de potência, relação V/A no acionamento de 6.600/47,4, velocidade de 1.788 rpm e rendimento de 95,6%.

O acionamento dos conjuntos moto bomba do baixo e do alto recalque ocorrem por sistema de inversor de frequência, sistema este que permite uma melhor modulação da vazão de acordo com a necessidade do operador da ETA, reduzindo assim, o consumo de energia e aumento a vida útil dos equipamentos.

A SANEPAR já possui licença de instalação da represa do Miringuava, cuja estimativa de conclusão da obra está estimada para o ano 2018. Desta forma, será possível ampliar a capacidade de produção da ETA dos atuais 1.500 L/s para até 2.400 L/s.

Por este motivo, pode ser verificado nas imagens demonstradas do baixo e do alto recalque, que há espaço para ampliação da capacidade do recalque com a instalação de 2 conjuntos moto bomba no baixo recalque e outros dois no alto recalque.

A SANEPAR possui outorga para captação de água bruta por meio do Requerimento Para Captação – RCA IA/AMB/0106-001, o qual cita a vazão atual de 3.193 m³/h 24

horas por dia (886,94 L/s). O requerimento é de ampliação da vazão outorgada para 3.434 m³/h (953,89 L/s).

A SANEPAR possui também Licença de Operação emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP, sob o nº 16.892, cuja data de emissão foi 23/09/2008 com prazo de validade de 6 anos, ou seja, 23/09/2014. Neste caso, a SANEPAR está operando sem Licença Ambiental que a autorize a realizar a captação da água bruta.

3.3.2. Adução de Água Bruta

A adução de água bruta do baixo recalque é composta de 3 adutoras com diâmetro de 600 mm em material ferro fundido.

Já a adução de água bruta do alto recalque se inicia com 3 adutoras de 600 mm cada em material ferro fundido. Ainda no interior terreno da Captação Miringuava as 3 adutoras se unem em uma única adutora, a qual possui diâmetro de 1.200 mm em material ferro fundido e extensão aproximada de 2.550 metros.

A adutora de água bruta possui sistema de proteção contra transiente hidráulico do tipo RHO (reservatórios hidropneumáticos), existindo 2 torres, mostrados na Figura 72. Este sistema é eficiente, porém requer rigorosa manutenção, pois numa eventual falha pode expor a integridade física das unidades operacionais ao risco do transiente hidráulico, principalmente quando do desligamento brusco por falta de energia.

Figura 72: Sistema de proteção contra transiente hidráulico.



Na saída de cada adutora de 600 mm da captação de água bruta estão instaladas válvulas elétricas automatizadas, vide a Figura 73, as quais são controladas pelo operador da ETA ou pelo operador do Centro de Controle Operacional – CCO de Curitiba.

Figura 73: Válvulas elétricas automatizadas.



A macromedição de água bruta é realizada na saída da adutora de 1.200 mm, como mostra a Figura 74, sendo realizada através de macromedidor do tipo eletromagnético da marca Siemens, cujo primário está instalado na saída da captação e o secundário está instalado em painel ao lado da saída da adutora.

Figura 74: Primário e secundário do macromedidor eletromagnético da captação Miringuava.



As instalações lineares e demais instalações, assim como os dispositivos da macromedição se encontram visualmente em bom estado de conservação.

3.3.3. Estação de Tratamento de Água - ETA Miringuava

A ETA Miringuava está localizada ao sul do município de São José dos Pinhais e segundo informações da SANEPAR, opera 24 horas/dia.

A ETA é do tipo convencional com vazão nominal de 2.000 L/s, dividido em 4 módulos de 500 L/s cada e atualmente opera com vazão média de apenas 800 L/s, chegando a máxima produção de 1.200 L/s. A ETA trabalha muito abaixo da sua capacidade máxima devido a impossibilidade de se captar maior volume de água bruta no Rio Miringuava. A partir de 2018, com a finalização da represa, a concessionária poderá trabalhar com a capacidade máxima da ETA.

Apesar da elevada capacidade do sistema produtor Miringuava, este é um sistema com menor influência sobre o abastecimento de água do município de Araucária. A vazão média de recalque para o município ao longo de 2014 foi de 87,75 L/s, conforme demonstra o Quadro 57, o que representa 11% da capacidade de produção da ETA e abastece apenas o reservatório Costeira, não tendo influência sobre as demais áreas da cidade.

Quadro 57: Volume aduzido da ETA Miringuava para Araucária.

Mês	Volume Produzido entrada CR Costeira (m³)
Jan/14	255.890
Fev/14	236.192
Mar/14	243.736
Abr/14	242.721
Mai/14	239.690
Jun/14	210.293
Jul/14	218.216
Ago/14	227.177
Set/14	211.212
Out/14	235.185
Nov/14	220.792
Dez/14	226.073
Média	230.598

A relação e descrição sucinta das unidades operacionais são apresentadas em sequência.

3.3.3.1. Chegada de Água Bruta

A chegada da água é realizada em 2 canais iguais e paralelos, onde ocorre mistura com a água recirculada do processo de limpeza. Esta unidade é composta de uma calha parshall, demonstrada na Figura 75, onde é aplicado o policloreto de alumínio - PAC. Cada calha parshall abastece 2 módulos de tratamento da ETA.

Figura 75: Caixa de chegada e calha parshall.



Todas as unidades do sistema de chegada da água bruta na ETA, bem como do sistema de coagulação encontram-se em adequado estado de conservação.

Não foram repassadas informações sobre a existência de licenciamento ambiental da ETA Miringuava pela concessionária.

3.3.3.2. Floculadores

Cada um dos 4 módulos da ETA possui um floculador hidráulico de fluxo vertical composto de 34 câmaras, o qual necessita de limpeza com frequência anual. Esta unidade encontra-se em adequado estado de conservação, como mostra a Figura 76.