

3. DIAGNÓSTICO SOCIAL

3.1. Introdução

O presente trabalho tem como finalidade analisar a situação demográfico-urbana, histórica, atual e de desenvolvimento futuro do município de Tijucas para subsidiar o Plano Municipal de Saneamento Básico com projeções fundamentadas que constituem o elemento essencial para um planejamento tecnicamente adequado e economicamente sustentável da infraestrutura de saneamento.

Entre os trabalhos técnicos de referência constam:

1. O "Projeto de Abastecimento de Água" elaborado pela SANEAN – Engenharia e Consultoria Ltda. (08/1999).
2. O "Projeto Básico para o Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Tijucas" da MPB Saneamento S/C Ltda. (03/2007).
3. O "Plano Diretor Participativo do Município de Tijucas – 2010" conforme Lei Complementar Nº 5/2010, em sua versão modificada e consolidada pela Lei Complementar Nº 10/2011 e pela Lei Complementar Nº 22/2013.
4. Dados estatísticos do IBGE, em particular do Censo 2010.

Para sintonizar e harmonizar o planejamento em termos de definições e projeções do desenvolvimento entre as potencialidades de urbanização (ocupação e verticalização) admitida pelo Plano Diretor e a realidade do crescimento demográfico e urbano identificável a partir dos levantamentos estatísticos e de imagens aéreas foi realizada uma análise abrangente das estruturas e dos vetores, inclusive procurando-se chegar a uma avaliação com relação a previsões realistas quanto ao avanço da ocupação urbana nas áreas de expansão previstas sob a luz das taxas de crescimento populacional dos períodos recentes.

Considerando que o trabalho técnico mais recente contando com um estudo demográfico para Tijucas é o "Projeto Básico para o Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Tijucas" da MPB Saneamento S/C Ltda. que adotou um crescimento populacional geométrico de 2,8% ao ano, caberia verificar se aquela projeção, caracterizada por uma tendência progressiva de aumento da população, ainda representa uma hipótese sustentável para o planejamento. Ou, caso contrário, quais as modificações que seriam propostas para a projeção do desenvolvimento populacional.

Merece nota que as análises aqui realizadas não abrangem dados estatísticos relativos ao consumo de energia elétrica e ao consumo de água, pois estes dados apresentam no presente caso potencial elucidativo muito limitado em termos de avaliação do desenvolvimento demográfico futuro de Tijucas. Principal fator para esta constatação foi a observação, em diversos outros trabalhos, que a variação dos referidos parâmetros apresenta correlação mais estreita com fatores secundários (por exemplo: clima; situação econômica) do que com o crescimento populacional.

3.2. Metodologia

O desenvolvimento da projeção demográfica foi baseado inicialmente numa avaliação dos dados censitários.

O segundo elemento de avaliação foi a análise e comparação de imagens aéreas do município (área urbana) com o objetivo de identificar padrões reais de ocupação e sua alteração com o passar do tempo. Estes trabalhos foram realizados em cima das imagens aéreas acessíveis na Internet no "Google Earth".

O terceiro elemento de avaliação foi uma análise detalhada das definições do "Plano Diretor Participativo do Município de Tijucas" com relação aos padrões de ocupação permitidos para as áreas já urbanizadas e para as áreas de expansão urbana (imediata e futura).

O quarto elemento de avaliação foi uma confrontação entre os padrões de ocupação admitidos pelo "Plano Diretor Participativo do Município de Tijucas", os padrões atuais e as tendências gerais do desenvolvimento demográfico histórico na área urbana, procurando-se identificar parâmetros extremos de saturação em cada zona (à luz das ocupações permitidas), por um lado, e parâmetros "realistas" de saturação como consequência de uma ocupação territorial abrangente nas diversas zonas urbanas, porém seguindo a um padrão intermediário sob consideração da realidade atual do aproveitamento.

O fundamento das avaliações matemáticas é o modelo da curva logística que descreve o desenvolvimento demográfico futuro com taxas incrementais decrescentes em que a população da comunidade em estudo converge de forma assintótica para um valor, denominado de "População de Saturação" que corresponde ao número hipotético de habitantes quando a ocupação dos espaços urbanos alcançaria os limites máximos de adensamento estabelecidos no Plano Diretor vigente. A amarração desta modelagem matemática a diversos cenários do desenvolvimento demográfico histórico leva a uma gama de projeções para o desenvolvimento futuro que através de interpretações críticas e conscientes precisam ser validadas, para se descartar todos aqueles cenários que, por uma ou várias razões, seriam equivocados ou insustentáveis e para se identificar os cenários que representariam tendências coerentes e prováveis para a extrapolação de dados populacionais futuros. A Lei Municipal nº 2.320, de 05 de novembro de 2010 (alterada pela Lei nº 2495/2013) estabeleceu a Política Municipal de Saneamento Básico, definindo as diretrizes gerais, os princípios fundamentais e os objetivos para a prestação dos serviços de saneamento básico no município de Tijucas.

3.3. Análise dos Dados Demográficos

O desenvolvimento demográfico de Tijucas apurado pelo IBGE nos levantamentos censitários de 1970, 1980, 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010 é representado pelos números resumidos na tabela abaixo:

Tabela 3 - Desenvolvimento Demográfico de Tijucas Fonte: IBGE

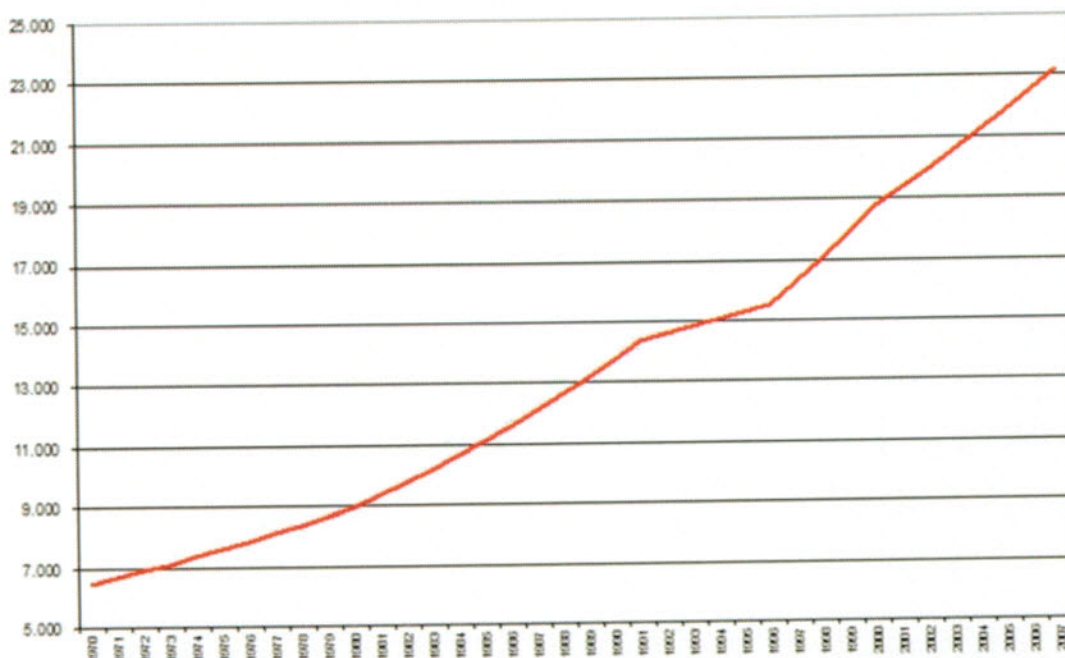
Ano	População Total	Crescimento Pop. Total no período (%/a)	População Urbana	Pop. Urbana da Pop. Total	Crescimento Pop. Urbana no período (%/a)
1970	12.774		6.476	50,7%	
1980	14.608	1,35	8.967	61,4%	3,31
1991	19.650	2,73	14.334	72,9%	4,36
1996	20.160	0,51	15.542	77,1%	1,63
2000	23.499	3,91	18.711	79,6%	4,75
2007	27.804	2,43	23.195	83,4%	3,12
2010	30.960	3,65	26.012	84,0%	3,89

Pode ser constatado, portanto, que a população urbana do município cresceu no período entre os anos 1970 e 2010 com taxas variadas, geralmente entre acima de 3,1% ao ano e abaixo de 4,8% ao ano. Somente no período entre os anos 1996 e 2000 foi registrado um crescimento da população urbana significativamente mais baixo com apenas 1,63% ao ano.

Pode ser constatado, portanto, que a população urbana do município cresceu no período entre os anos 1970 e 2010 com taxas variadas, geralmente entre acima de 3,1% ao ano e abaixo de 4,8% ao ano. Somente no período entre os anos 1996 e 2000 foi registrado um crescimento da população urbana significativamente mais baixo com apenas 1,63% ao ano.

Na análise da curva do desenvolvimento histórico da população urbana apresentada abaixo (figura 1) a redução do crescimento entre 1996 e 2000 fica particularmente visível. Ao mesmo tempo evidencia-se também uma tendência geral de um crescimento progressivo (inclinação crescente da curva). Esta constatação sugere que o atual cenário demográfico de Tijucas ainda não esteja seguindo tendências gerais de desaceleração conforme são observadas em outros municípios, catarinenses e brasileiras, estas, no entanto, geralmente de porte maior.

Gráfico 1 - População Urbana - Dados Históricos

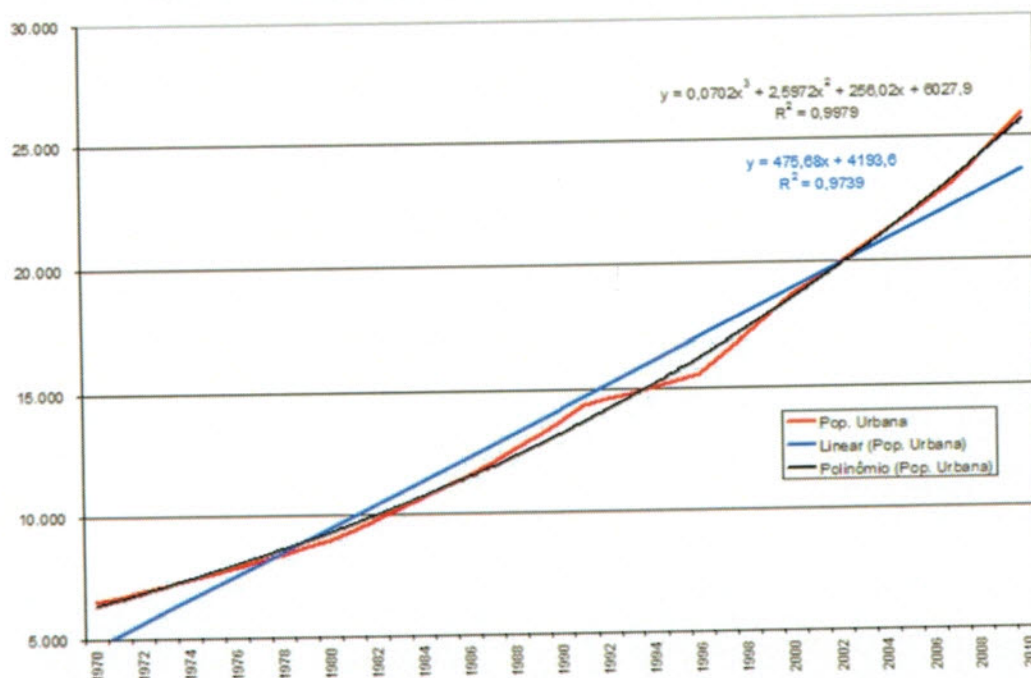


Cabe acrescentar que o IBGE estimou a população total de Tijucas para julho de 2014 em 34.628 habitantes, de tal modo que atualmente o município deve contar com uma população de aproximadamente 35.000 habitantes. Deste número pode ser deduzido que aproximadamente 30.000 pessoas estariam morando atualmente na área urbana.

A análise do desenvolvimento demográfico prossegue com avaliações matemático-estatísticas dos dados históricos, buscando-se por expressões matemáticas que representem, de forma aproximada, o crescimento da população no passado através de linhas de tendência. Encontrou-se que a situação do desenvolvimento populacional na área urbana da cidade para o período de 1970 até 2010 poderia ser descrita por meio de uma equação linear e de uma equação de 3º grau conforme constam na figura 2 abaixo:

A análise dos desvios (R^2) mostra que as expressões encontradas representam correlação boa com os dados históricos, constatando-se aproximação quase perfeita no caso da equação polinomial de terceiro grau. O gráfico abaixo permite a comparação visual das curvas de tendência com a curva dos dados históricos.

Gráfico 2 - Comparação Dados Históricos - Linhas de Tendências



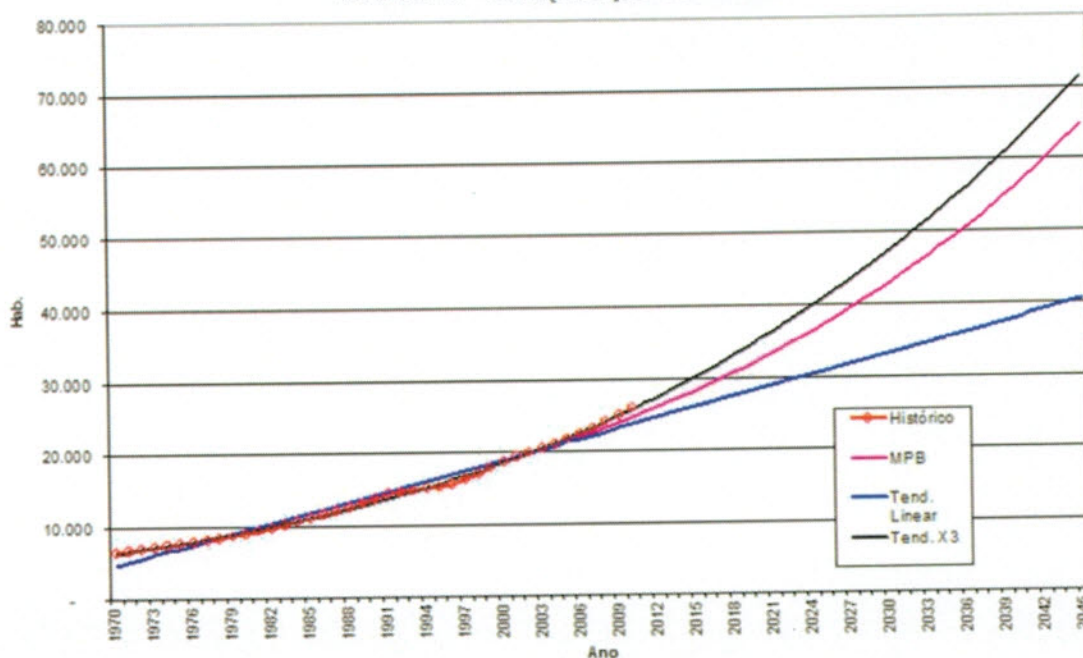
3.4. Projeção Existente

No "Projeto Básico para o Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Tijucas" elaborado em 2007 pela MPB Saneamento S/C Ltda. foi adotado um parâmetro de crescimento para a população urbana da cidade de 2,8% por ano, partindo-se naquela projeção da população censitária levantada pelo IBGE no ano 2000.

Na figura abaixo encontram-se confrontadas as curvas:

- do desenvolvimento demográfico histórico;
- da linha de tendência linear sobre os dados históricos, extrapolada;
- da linha de tendência polinomial sobre os dados históricos, extrapolada; e
- da projeção existente com taxa de crescimento geométrico de 2,8%/a.

Gráfico 3 - Comparação de Curvas



Na análise pode ser constatada uma correlação bastante boa entre a projeção existente e a extrapolação da linha de tendência polinomial, ambas apontando para um crescimento progressivo da população urbana para o período prospectivo estudado de 30 anos. Observa-se, no entanto, uma aproximação entre as linhas para o final do período, o que significa que a taxa de crescimento geométrico previsto pela projeção existente passa a prognosticar um desenvolvimento demográfico mais dinâmico do que a linha de tendência.

Cabe registrar que ambas as linhas representam apenas extrapolações numéricas do desenvolvimento demográfico histórico no município, sem consideração das potencialidades reais de adensamento dos espaços urbanos. Por isso só poderiam constituir cenários factíveis se a ocupação permitida pelo Plano Diretor levaria a uma "População de Saturação" igual ou maior do que as populações calculadas. O passo subsequente de análise, portanto, é a determinação da "População de Saturação".

3.5. Análise da Ocupação Urbana

3.5.1. Ocupação Planejada conforme Plano Direto

O uso e a ocupação do solo no município de Tijucas é regulamentado pelo "Plano Diretor Participativo do Município de Tijucas - 2010" que foi implantado através da Lei Complementar Nº 5/2010, que passou por modificações e consolidações através da Lei Complementar Nº 10/2011 e pela Lei Complementar Nº 22/2013.

Este Plano divide o território do município conforme segue:

- Macrozona Urbana;
- Macrozona de Expansão Urbana 1;

- Macrozona de Expansão Urbana 2;
- Macrozona Rural de Terra Nova;
- Macrozona Rural do Timbé;
- Macrozona Rural de Morretes;

e define o perímetro urbano pelos limites da Macrozona Urbana, das Macrozonas de Expansão Urbana 1 e 2, e das Áreas Especiais de Qualificação Urbana.

De acordo com a Lei Complementar Nº 22/2013, a Macrozona Urbana abrange o Centro, além dos bairros Praça, Sul do Rio (parte), Joaia, Universitário, XV de Novembro, Areias e Santa Luzia.

Considerando-se a ocupação atual dos espaços, pode-se partir da hipótese de que a área passível a ser urbanizada nas próximas três a quatro décadas e, por isso, de relevância para as análises realizadas aqui seria limitada à Macrozona Urbana e nela à Zona Urbana Central (ZUC), às Zonas de Ocupação Imediata 1, 2 e 3 (ZOI-1, ZOI-2 e ZOI-3) e às Áreas de Interesse Social 1, 2 e 3 (AEIS-1, AEIS-2 e AEIS-3).

Na análise das imagens aéreas chega-se às seguintes constatações qualitativas:

1. A ZUC, com extensão de aproximadamente 303 ha, apresenta ocupação urbana bastante adensada e conta apenas com alguns vazios localizados na parte norte e oeste, totalizando cerca de 35ha de extensão. Ao lado do uso residencial apresenta presença considerável de estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços. Ainda são encontradas instituições de saúde, de educação e estabelecimentos da administração municipal. Atualmente predomina nitidamente a ocupação horizontal com edificações de no máximo 2-3 andares, enquanto edificações residenciais com padrões mais altos de verticalização, conforme admitido pelo Plano Diretor de até 9 pavimentos, são ainda a exceção.



Imagem 2 - Imagem Aérea com Zona Urbana Central - ZUC, Fonte: Google Earth

2. A ZOI-1 se liga à ZUC no sentido leste e mede aproximadamente 500 ha. Atualmente a ZOI-1 apresenta apenas cerca de 25% de sua extensão ocupada, ou, em outros termos, aproximadamente 75% da área estariam passíveis ainda de ocupação urbana. Na ZOI-1 predomina mais nitidamente ainda a ocupação horizontal do que na ZUC. Embora o Plano Diretor esteja admitindo a construção de edificações residenciais de até 7 pavimentos nesta zona, cabe constatar que este padrão de ocupação provavelmente vai demorar ainda para ganhar relevância em função da grande disponibilidade de área. Os usos mistos na ZOI-1 estão concentrados numa faixa que acompanha a SC-411.



Imagem 3 - Imagem Aérea com Zona de Ocupação Imediata 1 - ZOI-1, Fonte: Google Earth

3. A ZOI-2 se liga à ZUC no sentido norte e se situa a oeste da zona industrial. A ZOI-2 mede aproximadamente 270 ha e apresenta atualmente cerca de 29% de sua extensão ocupada. Com relação ao padrão de ocupação a ZOI-2 igual-se à ZOI-1 com o predomínio da ocupação horizontal. Do mesmo modo como para a ZOI-1 não existem tendências atualmente no sentido de uma mudança relevante quanto ao padrão de ocupação, conforme admitido pelo Plano Diretor (edificações residenciais de até 7 pavimentos), influenciando o potencial de adensamento demográfico nesta zona.



Imagem 4 - Imagem Aérea com Zona de Ocupação Imediata 2 - ZOI-2, Fonte: Google Earth

4. A ZOI-3 situa-se ao oeste da ZUC e da BR101 e mede cerca de 200 ha. Atualmente cerca de 63% do total desta área encontra-se ocupada. Os principais vazios na ZOI-3 estão localizados ao redor de valas de drenagem. O padrão de ocupação encontrado atualmente na ZOI-3 igual-se à situação nas zonas ZOI-1 e ZOI-2, predominando a ocupação horizontal. Deste modo, também não haveria motivos para prever mudanças bruscas em relação ao padrão de ocupação já nos próximos anos, significando que o potencial hipotético do adensamento populacional relacionado com a verticalização admitida pelo Plano Diretor, provavelmente não terá impacto mais relevante ao o desenvolvimento demográfico do município já nos próximos anos.



Imagem 5 - Imagem Aérea com Zona de Ocupação Imediata 3 - ZOI-3, Fonte: Google Earth

5. As Áreas de Interesse Social 1, 2 e 3 (AEIS-1, AEIS-2 e AEIS-3) apresentam uso predominantemente residencial e grau variado de ocupação. A AEIS-1, localizada entre a ZOI-2 e a zona industrial, mede 18,3 ha e apresenta apenas alguns vazios residuais. Assim, um adensamento futuro demandaria uma verticalização que não é permitida pelo Plano Diretor. A AEIS-2 que se situa ao leste da BR-101 e ao norte da ZOI-3 apresenta extensão de 18,9 ha das quais mais de 60% ainda estariam passíveis de ocupação. A AEIS-3 se situa ao sul do Rio Tijucas, junto à foz ao Oceano Atlântico e, descontando-se as áreas das novas Zonas Náuticas, Turísticas e de Serviços (ZNTS 1 e 7) que se estendem pela margem direita do Rio Tijucas e pela orla do oceano no sentido sul, a partir da foz, mede 35,4 ha e se encontra atualmente com cerca de 15% da extensão ocupada. O principal objetivo das AEIS é disponibilizar terrenos para famílias de baixa renda, estabelecendo-se, por isto, um tamanho mínimo dos lotes de 125 m².



Imagem 6 - Imagem Aérea com Áreas Especiais de Interesse Social - AEIS, Fonte: Google Earth

A divisão das diferentes zonas do território urbano com ocupação urbana ou com ocupação imediata prevista nos padrões de parcelamento definidos e com a aplicação da elevação permitida leva à População de Saturação. Cabe destacar que este valor representa um cenário demográfico fictício para um horizonte além dos horizontes prospectivos adotados para planejamentos técnicos concretos. Cabe destacar também que o cálculo da População de Saturação parte da suposição fictícia que os gabaritos verticais permitidos sejam implantados de forma universal nas respectivas zonas, o que, via de regra, é uma situação bastante improvável de se tornar realidade. Nesta base a análise das definições com relação ao gabarito vertical permitido da ocupação para as diversas zonas levou aos seguintes resultados:

1. Na ZUC é permitida a construção de edificações residenciais de até 9 pavimentos. Observando-se os recuos laterais e frontal, bem como a taxa de ocupação e o coeficiente de aproveitamento, edifícios com 9 pavimentos poderiam ser construídos em lotes de 720 m². Ainda observando-se as reservas para vias, áreas verdes e equipamentos urbanos num total de 35%, poderiam ser erguidos em média nove edificações de nove pavimentos por hectare de área na ZUC. Considerando-se apenas sete pavimentos residenciais e dois de garagens, dois apartamentos por andar e uma ocupação média de 3 habitantes por domicílio (assim já considerando-se uma redução futura da média atual de 3,14 hab/dom), a densidade demográfica poderia chegar até 378 hab/ha. Estima-se que um total de 40% da área da ZUC seja de uso não residencial, o que significa que arredondados 182 ha seriam de uso

- residencial. Assim, a População de Saturação calculada para a ZUC seria de 68.796 habitantes.
2. Nas ZOI é permitida a construção de edificações residenciais de até 7 pavimentos. Sob observação dos recuos laterais e frontal, bem como da taxa de ocupação e do coeficiente de aproveitamento, edifícios com 7 pavimentos poderiam ser construídos em lotes de 720 m². Observando-se as reservas para vias, áreas verdes e equipamentos urbanos num total de 35%, poderiam ser erguidos em média nove edificações de 7 pavimentos por hectare de área nas ZOI. Considerando-se cinco pavimentos residenciais e dois pavimentos de garagens, dois apartamentos por andar e uma ocupação média de 3 habitantes por domicílio, a densidade demográfica poderia chegar até 270hab/ha. Estima-se que um total de 35% da área das ZOI seja de uso não residencial, além de uma extensão de 10% da área que seria mantida não urbanizada por se tratar de valas de drenagem e outros cursos de água com suas devidas faixas de proteção. Isso significa que a área residencial efetiva nas ZOI seria de arredondados 530 ha o que levaria a uma População de Saturação nas ZOI de 143.100 habitantes.
 3. Nas AEIS é permitida a construção de edificações residenciais de um pavimento o que significa essencialmente residências unifamiliares. Considerando-se o tamanho mínimo por lote de 125 m² e computando-se as reservas previstas para áreas verdes, vias e equipamentos urbanos poderiam ser construídos 52 unidades por hectare. Com uma ocupação média de 3 habitantes por domicílio haveria uma densidade demográfica de 156 hab/ha. Estima-se um percentual de 10% da área como de uso não residencial, o que significa que cerca de 65 ha seriam passíveis de ocupação residencial. A População de Saturação das AEIS seria portanto de 10.140 habitantes.

Assim a População de Saturação na área urbana chegaria a 222.036 habitantes.

3.6. Projeção Demográfica

3.6.1. Fundamentos

O potencial de crescimento demográfico depende, além dos fatores sócio-sanitários, também de aspectos urbano-estruturais e socioeconômicos. Os impactos desses dois últimos fatores serão discutidos a seguir.

Sob aspectos urbano-estruturais entende-se essencialmente o conjunto de ferramentas político-administrativas (municipais, no presente caso) que estabelecem as regras para a ocupação do solo – o Plano Diretor. As definições nele contidas determinam:

- qual o espaço físico disponibilizado legalmente para a ocupação urbana; e
- com que intensidade a ocupação poderá ocorrer (definição de tamanhos de lotes, taxas de aproveitamento, número de andares das construções, largura de vias etc.)

Estas definições geralmente são formuladas, de uma forma diferenciada, para setores, zonas, unidades territoriais, ou como são denominadas as divisões físicas da área urbana.

A saturação, neste contexto, significa ocupação da área urbana em todas as zonas ou unidades territoriais até os limites de aproveitamento permitidos. Consequentemente, a População de Saturação representa o número de habitantes correspondente à condição da ocupação de saturação. Ambos os parâmetros, portanto, constituem valores máximos (hipotéticos) para uma determinada configuração legal – o Plano Diretor em vigor.

Já os aspectos socioeconômicos têm uma influência direta e concreta sobre o desenvolvimento demográfico e refletem diversas características de um município no sentido:

- de atrair (ou não) novos habitantes (impulsionar movimentos migratórios) em função das atividades econômicas, gerando vagas no mercado de trabalho (ou não) e proporcionado, assim, a perspectiva de renda;
- de proporcionar melhores condições de vida em função da infra-estrutura sanitária e social disponível;
- de oferecer solo apto, preparado e economicamente acessível para estabelecer moradia;

além de outros fatores mais. Os aspectos socioeconômicos, portanto, exercem influência decisiva - além do crescimento demográfico vegetativo- sobre a real dinâmica do desenvolvimento demográfico e, consequentemente, sobre a velocidade com que a ocupação do solo urbano se aproxima à condição da saturação, ou com que o número de habitantes se aproxima à população de saturação.

Evidentemente trata-se aqui de um processo complexo e dinâmico em que as condições urbanas ou populacionais de saturação nunca são alcançadas porque o acompanhamento técnico dos parâmetros de desenvolvimento, constatando as tendências de crescimento, conduz a revisões periódicas do Plano Diretor, ajustando-se, oportunamente as definições nele contidas e expandindo-se, caso necessário, por exemplo, as áreas destinadas à ocupação urbana, ou elevando-se índices de aproveitamento, o que significaria novos limites máximos para a condição de saturação.

O procedimento proposto para o desenvolvimento de uma projeção demográfica no presente trabalho consiste, portanto, na aplicação do Método da Curva Logística. Este método se apoia essencialmente no reconhecimento do fato de que um crescimento infinito de uma determinada população dentro de um determinado espaço físico é impossível. O fator "determinada população" é o desenvolvimento demográfico histórico conforme apurado pelo acompanhamento estatístico até os tempos atuais, enquanto o fator "determinado espaço físico" é a área urbana em sua extensão e em seu uso / aproveitamento de acordo com o

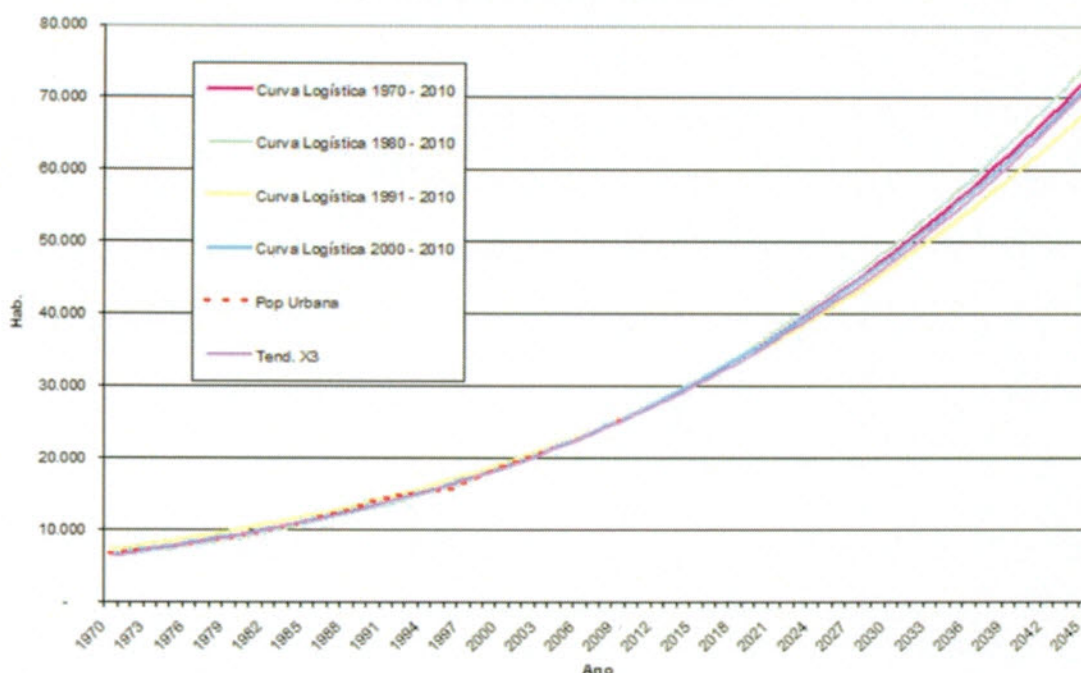
Plano Diretor.

O método matemático proposto consiste, portanto, na aplicação de uma curva exponencial modificada que apresenta um ponto de inflexão e que é apoiada nos dados populacionais históricos e converge contra o parâmetro da População de Saturação. As curvas obtidas, então, são interpretadas, comparadas entre si e com outras linhas de tendência encontradas e, finalmente, é identificada a faixa provável, em que o desenvolvimento populacional futuro deve se situar.

3.6.2. Projeções

O lançamento dos dados históricos populacionais de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 e da População de Saturação levantada em 222.036 habitantes nas equações do cálculo da curva logística levou às seguintes curvas:

Gráfico 4 - Curvas Logísticas, População Urbana Histórica e Linha de Tendência Polinomial, Período 1970 - 2045



Como característica geral das curvas logísticas no período cabe registrar uma tendência de crescimento acelerado que também já foi constatada para a linha de tendência polinomial sobre os dados históricos. Este comportamento é consequência da fase de desenvolvimento em que o município de Tijucas se encontra atualmente e as potencialidades de crescimento e adensamento que a cidade ainda oferece através das definições do Plano Diretor.

A análise e avaliação dos dados leva à constatação que estão contrastando:

- uma população urbana atual na ordem de 30.000 habitantes;
- com uma População de Saturação de mais de 222.000 habitantes;

o que significa um fator de 7,4.

Os parâmetros da modelagem matemática, aplicados numa situação em que há tamanha diferença entre o cenário populacional atual e o cenário hipotético futuro da saturação, levam ao prognóstico de uma dinâmica inicial extraordinária do desenvolvimento demográfico, observando-se somente mais tarde, quando a população começa convergir contra o valor da População de Saturação, um achatamento da curva. Em parte, portanto, as permissões do Plano Diretor em relação ao adensamento e à verticalização da ocupação desempenham uma função fundamental, pois destas definições deriva a População de Saturação como teto hipotético de crescimento populacional – independentemente da questão se o Plano Diretor esteja traçando um cenário viável sob aspectos prático-reais de urbanização, como por exemplo, de abastecimento com água e energia elétrica, capacidade do sistema viário para suportar tamanho adensamento e outros fatores mais. Cabe acrescentar, no entanto, que o dinamismo atual do desenvolvimento demográfico do município deriva também da realidade do crescimento populacional histórico, representando uma extrapolação dessas tendências para períodos futuros. Em outros termos, o dinamismo da aproximação da população atual à População de Saturação é parâmetro que deriva das taxas de crescimento demográfico nos períodos históricos analisados. Como o município presenciou no período entre 1970 e 2010 fases de crescimento demográfico variado, as tendências extrapoladas através das curvas logísticas assumem inicialmente a dinâmica de crescimento do período histórico de referência (pontos de apoio).

Embora o município tenha presenciado períodos de crescimento forte da população urbana entre 1980 e 1991 (4,36%/a) e entre 1996 a 2000 (4,75%/a) considera-se que atualmente não há indícios que o desenvolvimento demográfico de Tijucas poderia retornar a taxas de crescimento desta ordem de grandeza – de uma forma sustentada e não apenas periódica. Ao mesmo tempo cabe registrar que o período de 1991 a 1996 com crescimento da população urbana de apenas 1,63%/a não parece ser um cenário demográfico representativo para a situação atual de desenvolvimento do município.

Da figura 9 apresentada acima, portanto, pode ser extraída a faixa na qual a população de projeto para o ano de 2045 deve se situar. Podem ser constatados os valores mínimos e máximos de projeção de 68.111 e 74.667 habitantes, o que significa uma diferença de 6.556 habitantes ou de 8,8% em relação ao valor maior.

A análise das taxas de crescimento representadas pelas curvas estudadas revela que o incremento anual inicial ficaria em torno de 3,27%/a (3,08 – 3,43). Até o ano horizonte da projeção a taxa de crescimento iria recuar sucessivamente para o valor em torno de 2,55%/a (2,43 – 2,59).

Estas taxas de crescimento geométrico significam em valores absolutos um incremento populacional inicial médio de 849 habitantes por ano e de cerca de 1.784 habitantes por ano no final do plano.

A população rural do município apresentou no passado uma tendência de redução no período de 1970 até 1996 e depois de estabilização ao redor de 4.600 a 5.000 habitantes. O desenvolvimento histórico da população rural, portanto, não apresenta uma tendência clara que permitisse desenvolver uma projeção numérica coerente e consistente sob aspectos técnico-matemáticos. Entretanto, considerando-se que a população rural nunca ultrapassou no período histórico analisado a marca superior de 6.300 habitantes e nem a marca inferior de 4.600 habitantes, parece uma suposição bastante segura que os números futuros provavelmente devem se situar também nesta faixa - o que significa que a parcela da população rural do município na sua população deve seguir a tendência de decrescer, de tal modo que para o ano horizonte da projeção demográfica a população rural passaria a representar de 16% da população total no ano 2010 para uma faixa estimada de 6,5% a 8,5% da população total em 2045.

3.6.3. População de Projeto

Com base nas análises realizadas é sugerido basear o planejamento do município para os diversos sistemas da infra-estrutura sanitária na projeção demográfica conforme segue na tabela abaixo e que representa valores médios das projeções individuais representadas pelas curvas do gráfico acima:

Tabela 4 - Projeção Demográfica - População de Projeto

Ano	Habitantes	TCG (%/a)	TCG (%/5a)	Variação anual (Hab/a)
2010	25.955			
2011	26.804	3,27%		849
2012	27.677	3,26%		873
2013	28.574	3,24%		897
2014	29.495	3,23%		922
2015	30.442	3,21%	17,29%	947
2016	31.414	3,19%		972
2017	32.412	3,18%		998
2018	33.435	3,16%		1.024
2019	34.486	3,14%		1.050
2020	35.563	3,12%	16,82%	1.077
2021	36.667	3,11%		1.104
2022	37.799	3,09%		1.132
2023	38.959	3,07%		1.160
2024	40.146	3,05%		1.188
2025	41.362	3,03%	16,31%	1.216
2026	42.606	3,01%		1.244
2027	43.879	2,99%		1.273
2028	45.181	2,97%		1.302
2029	46.511	2,94%		1.331
2030	47.871	2,92%	15,74%	1.360
2031	49.260	2,90%		1.389
2032	50.678	2,88%		1.418
2033	52.124	2,86%		1.447
2034	53.601	2,83%		1.476
2035	55.106	2,81%	15,11%	1.505
2036	56.640	2,78%		1.534
2037	58.203	2,76%		1.563
2038	59.794	2,73%		1.591
2039	61.414	2,71%		1.620
2040	63.062	2,68%	14,44%	1.648
2041	64.738	2,66%		1.676
2042	66.441	2,63%		1.703
2043	68.172	2,60%		1.731
2044	69.929	2,58%		1.757
2045	71.713	2,55%	13,72%	1.784

3.7. Considerações Finais

O desenvolvimento demográfico de Tijucas tem presenciado nos últimos anos fases de crescimento variado.

Entretanto, como pode ser constatado na análise das figuras 1 e 2, ao longo dos 40 anos de cobertura por dados históricos entre 1970 e 2010 tem prevalecido um crescimento bastante dinâmico da população urbana com uma taxa média de 3,53% ao ano.

O Estudo Demográfico mais recente data de 2007 foi elaborado no âmbito do "Projeto Básico para o Sistema de Esgotos Sanitários da Cidade de Tijucas" pela MPB Saneamento S/C Ltda. Naquele trabalho havia se prognosticado que a população de Tijucas aumentaria numa taxa geométrica constante de 2,8% ao ano. Esta projeção era aplicada sobre os dados censitários

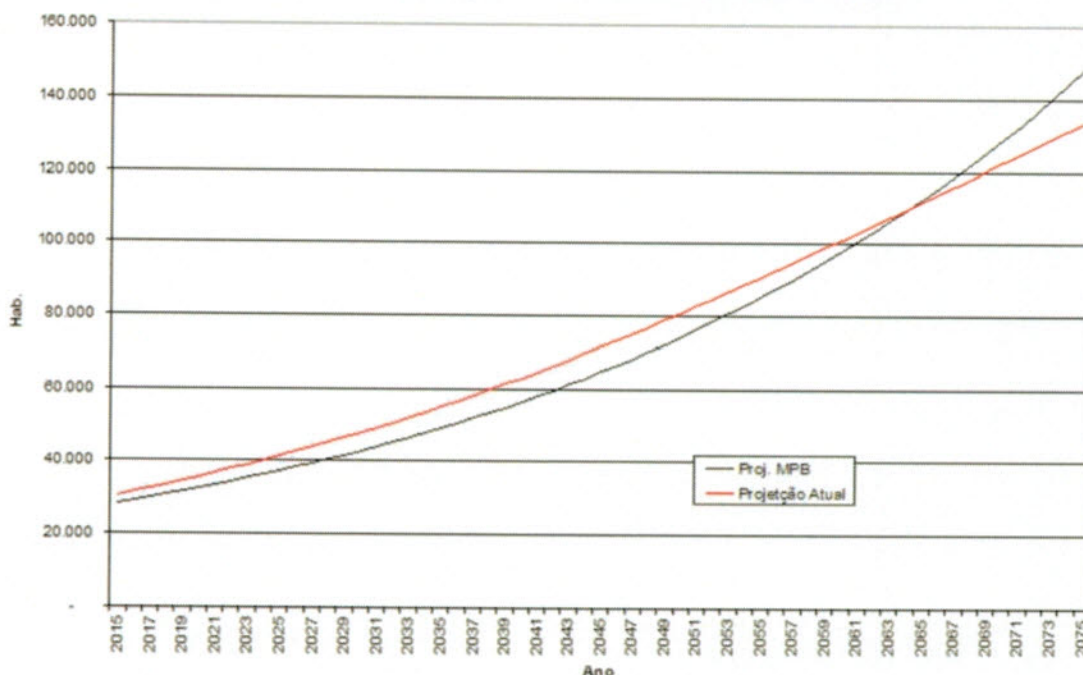
do ano de 2000. Baseando-se nestes parâmetros, o município teria no ano de 2045 uma população de 64.832 habitantes.

Avaliando-se aquela projeção cabe registrar, como impressão inicial, que a consideração de uma taxa geométrica constante possa parecer uma proposição metodológica um tanto simplista e por isso questionável.

Cabe constatar, no entanto, que a população de projeto sugerida pela projeção demográfica aqui desenvolvida, com base no método da curva logística e da linha de tendência sobre os dados históricos com 71.713 habitantes para o ano horizonte de 2045, não diverge de forma substancial do estudo demográfico anterior em termos numéricos. Numa análise bastante realista de possíveis desvios no desenvolvimento ao longo de um período de projeção de 30 anos, a diferença de aproximadamente 6.900 habitantes (ou de cerca de 7%) precisa ser considerada pouco relevante.

Todavia, conforme pode ser constatado na análise das curvas apresentadas abaixo, a divergência dos dados resultantes das duas abordagens metodológicas aumenta de forma significativa para os períodos após o ano horizonte. Enquanto a projeção anterior, prevendo um crescimento por uma taxa geométrica constante, levaria a um aumento da população pelo fator 2,29 para o período 2015-2045 e repetindo-se este aumento nos 30 anos subsequentes (2045-2075), a projeção ora proposta está prevendo um aumento pelo fator de 2,36 para o período 2015-2045, porém um aumento nos 30 anos subsequentes (2045-2075) apenas pelo fator 1,87: uma suave desaceleração do desenvolvimento demográfico que parece mais condizente com as tendências gerais.

Gráfico 5 - Comparação de Tendências Futuras Gerais



Finalizando, cabe registrar que a projeção demográfica desenvolvida no presente trabalho deve ser compreendida como um elemento de referência que demanda aferições periódicas e ajustes, principalmente quando novos dados censitários estejam fornecendo subsídios para esta tarefa. Estes ajustes seriam particularmente importantes porque uma projeção demográfica sólida e coerente constitui o fundamento para o planejamento do município em todos os aspectos, possibilitando que a infra-estrutura oferecida à população esteja com capacidades compatíveis com o número de habitantes, sem excessos desnecessários e onerosos, mas também sem elementos sub-dimensionados.