

POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO BÁSICO: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE IPIRANGA/PR

Marcio Henrique Coelho¹
Suzana Aparecida Xavier²
Marcio Marconato³

RESUMO

O objetivo deste artigo foi analisar a viabilidade econômica das obras de ampliação do sistema de esgoto sanitário, a serem executadas pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) no município de Ipiranga. Para tanto, foi selecionado o trecho que trata da construção de uma estação de tratamento de esgoto, de duas elevatórias e da ampliação em 3.077 metros da rede coletora de esgoto, com investimentos orçados em R\$ 5,28 milhões, custeados pela Caixa Econômica Federal (CEF) e pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Social (BNDES). As fontes consultadas foram a Companhia de Saneamento da Paraná (SANEPAR), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Organização das Nações Unidas (ONU). Os critérios selecionados para a análise econômica foram: o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR), o Índice Benefício/Custo (IBC), o Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA) e o Período de Recuperação do Capital (Pay-back). Os resultados indicaram que, mesmo com juros subsidiados e prazos de recuperação do capital de dez anos, o projeto deve ser rejeitado sob o ponto de vista do financiamento com taxas de mercado.

Palavras-chave: Água; Esgoto; Rentabilidade econômica; CEF; BNDES.

PUBLIC POLICIES FOR BASIC SANITATION: A CASE STUDY IN THE MUNICIPALITY OF IPIRANGA / PR

ABSTRACT

The objective of this article was to analyze the economic viability of the expansion of the sanitary sewage system, carried out by the Sanitation Company of Paraná (SANEPAR) in the municipality of Ipiranga. To do so, we selected the section that deals with the construction of a sewage treatment plant, two elevators and the expansion of 3,077 meters of sewage collection network, with budgeted investments of R\$ 5.28 million, financed by Caixa Econômica Federal (CEF) and the National Bank for Social Development (BNDES). The sources consulted were the Sanitation Company of Paraná (SANEPAR), the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the United Nations (UN). The criteria selected for the economic analysis were: the Net Present Value (NPV), the Internal Return of Rate (IRR), the Benefit-Cost Ratio (BCR), the Return on Investment Added (ROIA) and the Pay-back Period. The results indicated that, even with subsidized interest and 10 year capital recovery periods, the project should be rejected from the point of view of market rate financing.

¹ Mestre em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná e doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná. E-mail: marhenco6@gmail.com

² Aluna do Curso de Administração da Universidade Estadual de Ponta Grossa. E-mail: suzxav@gmail.com

³ Mestre em Economia Regional pela Universidade Estadual de Londrina e Doutorando em Economia pela Universidade Estadual de Maringá. E-mail: marconatoce@bol.com.br



Keywords: Water; Sewer; Economic profitability; CEF; BNDES.

JEL: Q56.

1 INTRODUÇÃO

Durante um longo período, os responsáveis pelas estruturas das cidades privilegiaram melhorias nas condições de vida das populações, com acessos a bens e a serviços necessários para a superação das etapas iniciais do desenvolvimento, compreendido numa visão rostowiana.

Pouco a pouco as transformações sociais e econômicas foram se acentuando e, a partir da segunda metade do século XVIII e da primeira do século XIX, o surgimento de centros urbanos com grandes fluxos de comércio, delineou um arranjo alicerçado na premissa de que a exploração intensiva dos ecossistemas era indispensável para o progresso. No século XX, as aglomerações populacionais impulsionaram as demandas, de certa forma respaldadas pelo *state of well-being*, mas as reflexões sobre as necessidades de proteção e preservação do meio ambiente se estabeleceram. Sem demora, no século XXI, governos e entidades recomendaram e adotaram práticas de desenvolvimento consorciadas com menores impactos para a natureza.

Conseqüentemente, as abordagens ambientais passaram a evidenciar as carências de cooperação dos diversos sistemas, que revelam nos extremos a obtenção de recursos nos ecossistemas e a destinação de resíduos, requerendo intervenções administrativas e comportamentais não-lineares, diante de um processo evolutivo das sociedades, nas quais as adaptações e/ou modificações no meio ambiente, devem ser harmonizadas frente as necessidades humanas e as disponibilidades de usos dos recursos.

Especificamente no caso da água, conceituada como recurso natural essencial para a vida, a gestão ambiental deve contemplar os aspectos relacionados a quantidade e a qualidade, que envolvem o ordenamento e a prospecção em lagos, rios, solos, subterrâneos, etc., com impactos econômicos nas atividades e na vida dos cidadãos.

Em solo brasileiro, as intervenções sanitárias nunca desfrutaram de primazia nas formulações de políticas públicas, revelando que o controle do abastecimento, do esgotamento sanitário, da drenagem urbana, da coleta e destinação final dos

resíduos sólidos e do controle da poluição ambiental, contribuíram para as condições de subdesenvolvimento aqui observadas.

Assim, este artigo pretende analisar a viabilidade econômica da construção de uma estação de tratamento de esgoto, de duas elevatórias e de uma ampliação em 3.077 metros na rede coletora de esgoto no município de Ipiranga/PR, com investimento um inicial de R\$ 5,28 milhões, obtidos junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e à Caixa Econômica Federal (CEF). A hipótese central esta alicerçada no pressuposto de que os investimentos socioambientais, não oferecem retornos financeiros compatíveis com as taxas de juros praticadas nos empréstimos de mercado.

O artigo está dividido em seis partes, além desta introdução, que apresenta o objetivo e a justificativa, a revisão de literatura, com discussões sobre a interdependência dos recursos, sobre a água e sobre as normas relacionadas, a metodologia, com as caracterizações do município, as estruturas dos índices, os custos e as receitas, os resultados, com as análises financeiras, as considerações finais e as referências.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A interdependência dos recursos

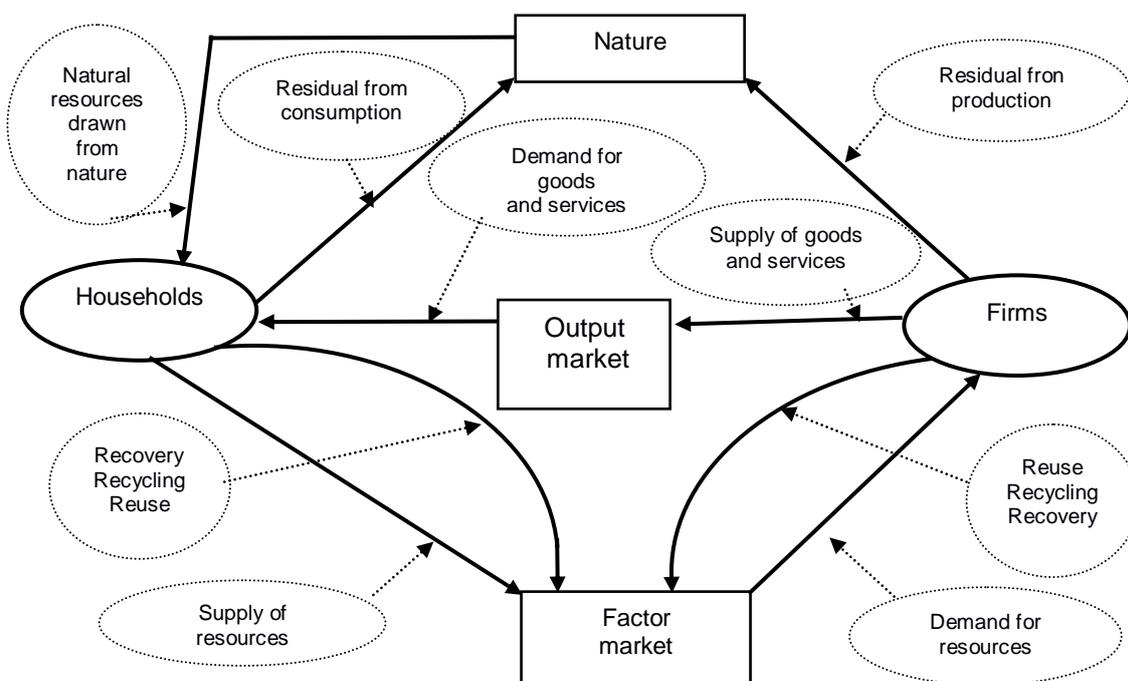
Os processos de exploração dos recursos naturais, necessários para o atendimento das demandas, de transporte de massa, de processos de industrialização, de telecomunicações, etc., carecem de uma conjugação eficiente de modelos de gestão ambiental, de maneira a contemplar os diversos biomas existentes (THOMAS; CALLAN, 2010, p.13).

Essas referências, conforme relatam Philippi Jr., Romério e Bruna (2004, p. 3), devem incluir os indivíduos pois: "[...] o homem é o grande transformador do ambiente natural e vem, pelo menos há doze milênios, promovendo essas adaptações nas mais variadas localizações climáticas, geográficas e topográficas. "

Historicamente, reconhecem Thomas e Callan (2010, p. 13), a velocidade de exploração dos recursos naturais, a busca pelo desenvolvimento econômico, foi muito superior aos preceitos de qualidade ambiental, gerando um trade-off expressivo, um descompasso.

Um caminho, expresso através de uma modificação no fluxo circular, no qual as famílias (*households*), fornecem a mão de obra, o capital e as habilidades empresariais e recebem os rendimentos, e as empresas (*firms*), que adquirem os insumos e disponibilizam bens e serviços, interagindo no mercado de fatores (*factor market*) e com o mercado de produtos (*output market*), talvez possa estar na adoção do Modelo de Balanço de Materiais (*materials balance model*), no qual a natureza, incluída, interage com as famílias, suprimindo a demanda de recursos naturais extraídos do ambiente e recebendo os resíduos do consumo das próprias famílias, e da produção de bens e serviços, direcionados, em última instância, as famílias (Figura 1).

Figura 1 - Material Balance Model: the interdependence of Economic Activity and Nature



Fonte: Adaptado de Thomas e Callan (2017, p. 5).

Mesmo assim, considerando um fluxo mais harmônico, não será possível evitar o lançamento de resíduos no meio ambiente, muito embora através da recuperação, da reciclagem e do reuso, seja possível retardar a deterioração da natureza.

2.2 Considerações sobre a água

Recurso natural e elemento vital dos seres vivos, a água pode ser utilizada como fonte de abastecimento, industrial e agrícola, de preservação da flora e da fauna, como fonte de geração de energia, como meio de navegação, de recreação e de diluição e transportes de efluentes.

Mais especificamente, no contexto das fontes de poluição, podem ser listadas as produzidas espontaneamente pela ação da natureza, pelos esgotos domésticos, pelos lançamentos de efluentes industriais e pelas drenagens de áreas agrícolas e urbanas (BASSOI; GUAZELLI, 2004, p. 64).

Entre os efeitos da poluição das águas, Bassoi e Guazelli (2004, p. 68) listam:

- Abastecimento público: Contaminação microbiológica - os esgotos domésticos contém micro-organismos patogênicos [...] que são causadores de doenças de veiculação hídrica [...]; Variações rápidas e imprevisíveis na qualidade das águas do manancial - este é um dos principais problemas que interferem na qualidade das águas de abastecimento público, notadamente em pequenas comunidades [...]; Produtos químicos orgânicos e inorgânicos que causam dureza, corrosão, cor, odor, sabor e espumas para as águas de abastecimentos; Encarecimento do tratamento da água - a poluição de mananciais de abastecimento de uma cidade leva à busca por novas fontes, muitas vezes distantes do centro de consumo, o que encarece o produto.
- Abastecimento industrial: Limitação para uso em determinadas indústrias - alteração na qualidade da água prejudica sua utilização em diversos tipos de indústrias [...]; Operação e manutenção de caldeiras - o excesso, principalmente de cálcio e de magnésio, nas águas utilizadas em cadeiras causa obstruções nesses equipamentos, trazendo riscos de explosão [...].
- Indústria da pesca: [...] o lançamento de efluentes líquidos pode trazer efeitos como a destruição de peixes, o desaparecimento de organismos aquáticos, a degeneração e o enfraquecimento dos peixes, a obstrução de locais de deposição de ovos, a substituição de espécies, e, também, a redução do valor econômico das áreas.
- Navegação: [...] formação de bancos de lodos em canais navegáveis, a ação agressiva das águas sobre as estruturas de concreto e aço e em embarcações, além do encarecimento da conservação de canais e estruturas.
- Agricultura e pecuária: [...] os efeitos estão associados à contaminação bacteriana do leite e de hortaliças, à poluição por produtos químicos que causam a morte de animais e destruição de plantações, à depreciação de terras e, conseqüentemente, ao aumento das despesas com o tratamento da água.
- Recreação: [...] contaminação por bactérias, vírus, parasitas, entre outros, além de problemas estéticos e prejuízos às atividades esportivas e recreativas.

De outra forma, a concepção de ações públicas para o melhor aproveitamento da água, encontra dificuldades técnicas e políticas. Um dos pontos centrais, muitas vezes, está na seleção das fontes de financiamento, pois a baixa elasticidade das

receitas públicas cerceia as escolhas, direcionando-as para as que possibilitem maiores ganhos eleitorais.

Por sua vez, tecnicamente, Thomas e Callan (2010, p. 329) relatam que: “A política efetiva para a água depende de uma cuidadosa avaliação das condições da qualidade da água existente, do estabelecimento de objetivos adequados e da criação de instrumentos eficazes que conciliem os dois anteriores.”

Descrevem ainda os mesmos autores, que:

[...] as políticas públicas tratam especificamente de duas categorias principais de recursos hídricos: água superficial e água subterrânea.

- Água superficial refere-se a todos os corpos hídricos expostos à atmosfera, como rios, lagos, oceanos e córregos, bem como as nascentes, poços ou outros reservatórios de água diretamente influenciados pela água superficial.
- Água subterrânea refere-se à água doce localizada abaixo da superfície da terra, geralmente nos chamados aquíferos, que são formações geológicas subterrâneas que abastecem poços e nascentes (THOMAS; CALLAN, 2010, p. 331).

Ainda que o elemento mais abundante na ecosfera seja a água, cujo volume estimado corresponde a 1,3 bilhão de km³, no inventário estruturado por Gleick (1993, p. 13), contempla os oceanos e mares com 96,5% da água disponível, as geleiras e coberturas de neves permanentes com 1,76%, as águas congeladas com 0,022%, os lagos, as águas doce e águas salobras com 0,013%, os pântanos com 0,0008%, os fluxos de rios com 0,0002%, as águas biológicas com 0,0001% e as águas da atmosfera com 0,001% (Tabela 1).

Tabela 1 - Reservas de água na terra

	Área (10 ³ km ²)	Volume (10 ³ km ³)	Extensão (m)	Reservas globais (%)	
				Total de água (%)	Total de água doce (%)
1 Oceanos no mundo	361.300	1.338.000	3.700	96,5	-
1.1 Água subterrânea	134.800	23.400	174	1,7	-
- Água doce a	-	10.530	78	0,76	30,1
- Umidade do solo	-	16,5	0,2	0,0001	0,05
1.2 Glaciares e coberturas de neve permanentes	16.227	24.064	1.463	1,76	68,7
- Antártida	13.980	21.600	1.546	1,56	61,7
- Groelândia	1.802	2.340	1.298	0,17	6,68
- Ilhas do Ártico	226	83,5	369	0,006	0,24
- Regiões montanhosas	224	40,6	181	0,003	0,12
1.3 Terras de gelo	21.000	300	14	0,022	0,86
1.4 Reservas de água nos lagos	2.058,7	176,4	85,7	0,013	-
- Doce	1.236,4	91	73,6	0,007	0,26
- Salobra	822,3	81,4	103,8	0,006	-
1.5 Água de pântano	2.682,6	11,47	4,28	0,0008	0,03
1.6 Fluxos de rios	148.800	2,12	0,014	0,0002	0,006
1.7 Água biológica	510.000	1,12	0,002	0,0001	0,003
1.8 Água da atmosfera	510.000	12,9	0,025	0,001	0,04
Total da reserva de água	510.000	1.385.984	2.718	100	-
Total da reserva de água doce	148.800	35.029	235	2,53	100

Fonte: Adaptado de Gleick (1993, p. 13).

Assim, do total do estoque de água doce, aproximadamente 0,3% está disponível de alguma forma para uso do homem e, mesmo assim, nesses locais em que são lançados grande parte dos resíduos derivados da utilização da água.

2.3 Aspectos institucionais

A Organização das Nações Unidas (ONU, 2017), através da “Agenda 2030”, definiu objetivos para o desenvolvimento sustentável, considerando, no objetivo 6:

[...] Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.

6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos;

6.2 Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade;

6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente;

6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água;

6.5 Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado;

6.6 Até 2030, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos;

6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reúso (ONU, 2017).

No Brasil o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), regulamentado pela Lei nº 11.445/07, no seu artigo 3º, inciso 1, alínea a, definiu o conceito de saneamento básico como sendo:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I Saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição (BRASIL, 2007).

Em um momento posterior, através do decreto nº 6.942/09, de 18 de agosto de 2009, o governo brasileiro assumiu o compromisso de reduzir pela metade a proporção de pessoas sem acesso ao saneamento básico, através da universalização do saneamento básico, integração de políticas, cooperação federativa, melhoria da gestão dos serviços de saneamento e controle social (BRASIL, 2009).

Atualmente, 83,30% da população brasileira dispõe de água tratada, com um consumo por habitante de 162 litros por dia, e 50,30% de coleta de esgoto, sendo desse total 42,67% esgoto tratado (SNIS, 2017).

3 METODOLOGIA

O município de Ipiranga, distante 175 km da Capital paranaense, conta com um contingente populacional estimado de 15.059 habitantes e com padrões de desenvolvimento médio, aferidos pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), de 0,652 (IBGE, 2017).

A investigação, de natureza exploratória e com uso do método hipotético-dedutivo, têm informações coletadas a partir de dados secundários obtidos junto à Companhia de Saneamento da Paraná (SANEPAR), ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e ao Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES).

A construção de uma estação de tratamento de esgoto, de duas elevatórias e de uma ampliação em 3.077 metros de rede coletora de esgoto no município de Ipiranga, permitirá o aumento da capacidade instalada para 20 litros por segundo, o dobro do volume atual, permitindo a obtenção de um índice de cobertura próximo dos 67%.

O investimento, inicial orçado em R\$ 5.280.000,00 (cinco milhões, duzentos e oitenta mil reais), será financiado por duas fontes: o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), cuja responsabilidade financeira equivale à R\$ 3.000.000,00 (três milhões de reais), com recursos provenientes do Fundo de Investimentos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FI-FGTS), sendo 70% do valor, ou R\$ 2.100.000,00 (dois milhões e cem mil reais), corrigidos pela Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), acrescidos de uma taxa de juros adicional de 1,67% ao ano, e os 30% restantes, ou R\$ 900.000,00 (novecentos mil reais), corrigidos pela variação do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), somados a uma taxa de juros adicional de 7,44% ao ano, carência de 36 meses e prazo de recuperação do capital de 10 anos; a outra fonte, a Caixa Econômica Federal (CEF), dos quais a incumbência financeira equivale a soma de 30% da obra, ou R\$ 2.280.000,00 (dois milhões, duzentos e oitenta mil reais), tendo recursos provenientes do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), corrigidos por uma taxa de juros de 6,17% ao ano, carência de 34 meses e prazo de recuperação do capital de 10 anos.

Os indicadores financeiros para a análise do projeto de investimento, foram subdivididos em dois grupos: o primeiro, associados à rentabilidade do projeto, relaciona o Valor Presente Líquido (VPL), o Índice Benefício-custo (IBC) e o Retorno sobre o Investimento Adicionado (ROIA); o segundo, correlacionados ao risco do projeto, a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Período de Recuperação do Capital (Pay-back) (SOUZA; CLEMENTE, 2008, p. 67).

No processo de apuração do VPL, a concentração dos valores de um fluxo de caixa gerados pelo projeto na data zero, permite comparações das grandezas, do valor do dinheiro no tempo. Matematicamente:

$$VPL = -Cf_0 + \sum CF_j / (1 + TMA)^j > 0;$$

onde: Cf_0 = investimento inicial; CF_j = fluxo esperado de benefícios e j = tempo.

Na avaliação de mercado, o produto do VPL maior do que zero, esboça um ganho financeiro adicional ao investimento; na condição VPL igual a zero, delinea um retorno compatível com o lucro mínimo esperado, quitando os valores investidos; na situação VPL menor do que zero, indica que os valores investidos não serão resgatados (CORREIA NETO, 2009, p. 161).

A averiguação do IBC ou Índice de Lucratividade (IL), proporciona um exame sobre a expectativa de retorno para cada unidade de capital imobilizada no projeto, por meio da relação entre o valor atualizado dos fluxos de caixa operacionais líquidos de entrada e os de saída de caixa (investimentos). Precisamente:

$$IBC = VP_{Fluxo\ de\ benefícios} / VP_{Fluxo\ de\ investimentos}.$$

Nas ponderações de mercado, no momento em que IBC for maior que um, haverá ganho financeiro e o projeto poderá ser aceito. Entretanto, no instante em que o IBC for menor que um, não existirá retorno financeiro para os recursos investidos e o projeto deverá ser rejeitado.

O emprego do ROIA, contribui para o cômputo e uma estimativa de rentabilidade, isto é, a riqueza gerada pelo empreendimento, em termos percentuais, derivada da taxa equivalente ao IBC (SOUZA; CLEMENTE, 2008, p.80). Exatamente, expresso pela equação:

$$ROIA = \sqrt[x]{y}$$

onde x é igual ao número de períodos analisados e y ao IBC.

Por sua vez: “O ROIA é o análogo percentual do conceito de Valor Econômico Agregado (EVA), ou seja, representa a taxa de ganho vinculada a decisão de investir” (COELHO; COELHO, 2012. p. 266).

A aplicação da TIR, consiste em fornecer uma proporção que anula o VPL de um fluxo de caixa, ou seja: “[...] é uma taxa que faz com que o somatório dos valores presentes das entradas de caixa se iguale ao somatório dos valores presentes das saídas de caixa, resultando num VPL nulo” (CORREIA NETO, 2009, p. 163). Matematicamente, a TIR pode ser representada pela expressão:

$$\sum_{j=0}^n VPL = \sum [CF_j] / (1 + TMA)^j = \text{zero}.$$

O tempo necessário para a recuperação do investimento, ponderado através do Pay-Back, pode ser interpretado com uma medida de limites, quer dizer, quanto maior for o prazo para recuperação do capital investido, maior será a ameaça, o risco.

Didaticamente, Coelho e Coelho (2012, p. 266) ponderam que:

[...] os cálculos do pay-back levam em conta os fluxos líquidos de caixa analisados como valor presente, considerando o valor do dinheiro no tempo, descontados pela Taxa de Mínima Atratividade (TMA), tratados conceitualmente com pay-back descontado, sendo para tanto necessário que o somatório das entradas de caixa se iguale às magnitudes investidas”.

No cômputo da TMA, por sua vez, representa uma percentagem dos juros, acima dos quais o investidor obtém ganhos financeiros, proporcionando no mínimo o retorno do custo de oportunidade do capital, delineado pelo perfil do montante e do risco a ser assumido. De igual modo, a TMA pode contribuir com o decisor na escolha de no mínimo duas alternativas: investir no projeto ou na própria taxa, ou melhor, pois “[...] a TMA auxilia a análise de um projeto de investimento, considerando a possibilidade de perda da oportunidade de auferir retornos pela aplicação do mesmo capital em outros projetos”. (CASAROTTO FILHO; OPITKE, 1998).

Na solução, para verificação da viabilidade econômica foram considerados os valores em reais, com extrapolação das tendências históricas dos índices de correção das tarifas e dos custos observados nos últimos dez anos, conjuntamente com ponderações sobre a evolução do Índice de Preços ao Consumidor Amplo

(IPCA), medido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no mesmo período.

Na eventualidade dos resultados auferidos indicarem inexigibilidade do ponto de vista da análise de mercado, haverá uma simulação com taxas que garanta um retorno aceitável para investidor, compatível com a Taxa de Mínima Atratividade (TMA), estimada em 7,61% (BACEN, 2017).

4 RESULTADOS

4.1 Estrutura de custos

Na execução da obra, a parcela correspondente a CEF, de R\$ 2.280.000,00, apresentou os seguintes resultados (Tabela 3):

Tabela 3 - Síntese do fluxo de benefícios com financiamento da CEF

Período (quinquênio)	Receitas (R\$)	Despesas (R\$)	Saldo (R\$)
0	-	-	2.280.000,00
5	114.470,68	-1.945.908,19	- 1.869.465,55
10	113.976,60	-972.925,23	- 2.728.414,18
15	174.013,33	-	- 2.554.400,85
20	268.978,63	-	- 2.285.422,23
25	415.365,78	-	- 1.870.056,44
30	650.090,42	-	- 1.219.966,02
35	1.005.944,95	-	- 214.021,07
40	1.533.490,13	-	1.340.904,02
Total	4.161.859,85	-2.918.833,43	1.340.904,02

Fonte: SANEPAR (2017); CEF (2017).

Adicionalmente, a porção equivalente ao BNDES, de R\$ 3,0 milhões, relevou as soluções (Tabela 4):

Tabela 4 - Síntese do fluxo de benefícios com financiamento do BNDES

Período (quinquênio)	Receitas (R\$)	Despesas (R\$)		Saldo (R\$)*
		70%	30%	
0	-			3.000.000,00
5	117.235,76	-1.890.000,00	-810.000,00	- 6.435.183,50
10	114.459,34	-491.850,43	-164.193,56	- 6.320.724,15
15	177.113,51	-2.312.476,75	-423.590,02	- 6.143.610,64
20	273.770,69	-2.823.432,55	-270.862,87	- 5.869.839,94
25	422.765,85	-	-	- 5.447.074,10
30	661.672,30	-	-	- 4.785.401,80
35	1.043.150,45	-	-	- 3.742.251,35
40	1.619.086,18	-	-	- 2.123.165,18
45	2.500.246,94			377.081,76
Total	6.929.501,025	5.627.759,73	858.646,45	377.081,76

Fonte: SANEPAR (2017); BNDES (2017).

* Ponderações: TJLP e o IPCA.

Os retornos financeiros do capital, nas duas fontes (Tabelas 3 e 4), indicam horizontes superiores aos prazos contratuais, firmados em 10 anos, excedendo, também ao período de atendimento da população pelo novo sistema, estimados em 20 anos.

No caso da CEF o retorno supera o 36º ano e do BNDES ultrapassa o 44º ano.

4.2 Estrutura de receitas

O fluxo de benefícios esperados têm como parâmetros a quantidade de residências beneficiadas pelas obras de saneamento, incluídas no faturamento das operações dos serviços, com base no consumo médio mensal de água dos últimos cinco meses, cabendo ressaltar que a tarifa dos serviços de esgotamento sanitário estabelecendo como referencias os percentuais da tarifa de água (Tabela 5).

Tabela 5 - Tarifas de saneamento básico – Decreto nº 3.576/2016

Categoria		Faixa de consumo	
		Normal até 10 m ³ (R\$)	Excedente a 10 m ³ (R\$)
Tarifa social	Água	8,86	0,89
	Esgoto (50%)	4,43	0,44
	Água e esgoto	13,29	1,33
Micro e pequeno comércio	Água	33,74	6,84
	Esgoto (80%)	26,99	5,47
	Água e esgoto	60,73	12,31
Residencial	Água	33,74	8,63
	Esgoto (80%)	26,99	6,90
	Água e esgoto	60,73	15,53
Comercial / Industrial / Utilidade Pública	Água	60,66	6,84
	Esgoto (80%)	48,53	5,47
	Água e esgoto	109,19	12,31

Fonte: SANEPAR (2017).

Considerado o atendimento de 76 residências com água e esgoto, sendo 53 enquadradas como tarifa social, 22 como tarifa normal residencial e 01 como tarifa comercial, somados aos serviços de ligações de esgotos, cujos valores unitários foram fixados em R\$ 24,59 para a tarifa social e R\$ 215,79 para a tarifa residencial e comercial, cobrados uma única vez, e balizados pela média do consumo de água, a receita consolidada deverá alcançar R\$ 7.275,48 (Tabela 6).

Tabela 6 – Formação da receita da obra de Ipiranga

Residências atendidas	Valor faturado mensal (em R\$)	Serviço de adesão (R\$)
76 Ligações de esgoto	1.009,04	6.266,44
TOTAL	1.009,04	6.266,44

Fonte: SANEPAR (2017).

Em vista disso, no primeiro ano, além do movimento mensal de R\$ 1.009,04, um ingresso de mais R\$ 6.266,44 deve ser acrescido, correspondentes aos serviços de ligações de esgoto. Nos anos subsequentes, respeitando um intervalo de doze meses, haverá a aplicação de fator de correção de 7,523%, constituído pela extrapolação da tendência histórica dos últimos dez anos, adicionados a um reajuste tarifário de 14,26%, aplicados nos quadriênios, de conformidade com a política de preços estabelecida pela empresa.

4.3 Análise do investimento

Os cálculos da tabela 3, tendo como fonte de financiamento a CEF e concebendo as normas contratuais, revelaram para os indicadores de rentabilidade, os seguintes resultados: o VPL atingiu R\$ -2.717.469,64, assinalando que o retorno financeiro do projeto será menor que o investimento inicial, sugerindo que o mesmo seja rejeitado, pois o resultado econômico avaliado através da TMA, garante um maior produto; o IBC apresentou quociente de 0,01, indicando que para cada R\$ 1,00 investido, a remuneração será de apenas R\$ 0,99, sinalizando a rejeição do projeto; o ROIA, com magnitude de -0,01%, preconiza que a riqueza gerada pela proposta apreciada será negativa, ou seja, incapaz de remunerar no mesmo nível da TMA, apontando que haverá prejuízos.

Na abordagem dos indicadores de risco, as subseqüentes condições foram levantadas: a TIR assinalou que os fluxos de inversão serão menores que o investimento inicial financiado, orçados em R\$ 2,2 milhões; o Pay-back, delineou um cenário superior ao tempo de 10 anos, indicando extrapolação do risco, com recuperação do capital investido após o 36º ano.

Uma situação ideal para a rentabilidade, frente aos aportes financeiros a serem realizados pela CEF, traduzida numa indiferença entre a realização ou não do projeto, sob o ponto de vista do retorno financeiro estimado pelo mercado, mantendo ceteris paribus os custos e as tarifas iniciais, seria uma recomposição dos preços dos serviços prestados ao longo do período de maturação do investimento próxima dos 66% ao ano.

Na conferência da tabela 4, cuja a fonte de financiamento tem como origem o BNDES, as informações para os indicadores de rentabilidade apontaram: o VPL somou R\$ -6.780.861,09, considerando a cota de 70% de contribuição, e outros R\$ -6.503.239,70, na cota complementar de 30% do aporte, assinalando que o resultado financeiro será menor que a aplicação inicial, recomendando a recusa; o IBC restitui ao projeto a gradeza de -0,04, anunciando que para cada R\$ 1,00 o projeto devolverá R\$ 0,96, aconselhando a sua desaprovação; o ROIA, com amplitude de -0,04%, demonstra que os haveres do projeto serão negativos, isto é, a ocorrência de dano financeiro.

No ordenamento dos indicadores de risco: a TIR delimitou que os montantes iniciais, estimados em R\$ 3,0 milhões, não podem ser resgatados devido a menor

magnitude dos fluxos financeiros; o Pay Back apontou para a impossibilidade de retomar o capital, excedendo o risco, no tempo programado, com recuperação no 44º ano.

De mesma forma, construindo uma análise com retorno financeiro estimado pelo mercado, mas considerando também uma indiferença quanto ao investimento do projeto ou não, estipulando as mesmas integralidades de custos e de tarifas iniciais, a reorganização tarifária dos serviços prestados ao longo do intervalo de maturação da inversão deve contemplar uma correção anual próxima dos 85%, valor esse bem superior ao histórico e as futuras projeções estabelecidas pela empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As melhorias nas infraestruturas das cidades, gerando situações de bem-estar, tem proporcionado o atendimento das demandas por bens e serviços, de parcela da população mundial, muito embora a aglomeração urbana, tenha intensificado a exploração e acelerado o esgotamento de recursos naturais.

A água, recurso indispensável, utilizada como fonte de abastecimento, diluição de efluentes, etc., suporta os lançamentos de esgotos domésticos, industriais e agrícolas, gerando contaminações microbiológicas, entre outras, listadas como fontes de moléstias causadoras de danos aos seres vivos.

Os cálculos da construção de uma estação elevatória e a ampliação da rede coletora de esgoto em 3.977 metros no município de Ipiranga, sob a coordenação da SANEPAR, com recursos da ordem de R\$ 5,28 milhões, custeados com recursos públicos e taxas de juros subsidiadas, indicam a rejeição do projeto, considerando as duas fontes de subvenção, os prazos de recuperação do capital e as receitas calculadas.

Na simulação com base no retorno da TMA, uma hipótese teórica, mas que não representa uma opção no caso estudado, a análise econômica, similantemente, recomenda a recusa do projeto.

De outra forma, buscando a viabilidade e considerando as opções do mercado financeiro, mas mantendo as condições iniciais e os aportes subsequentes, a correção anual das tarifas deveria alcançar os 66%, para o empréstimo do BNDES, e 85%, para o empréstimo da CEF.

Considerando a recomposição de uma das fontes de rendimentos, os salários, que na última década atingiu aproximadamente 9,45% ao ano, a correção dos preços da prestação de serviços acima desse patamar, no médio prazo, poderá produzir elevados números de inadimplência, inviabilizando por completo o fluxo de benefícios esperados.

Cabe destacar, que a avaliação de projetos por agências de fomento, nacionais ou internacionais, não considera exclusivamente a rentabilidade do projeto, mas, também, as externalidades e os objetivos a serem atingidos, tais como a geração de empregos, a elevação dos níveis de saúde pública, a redução dos custos privados, etc.

Com tais características, os resultados evidenciaram a importância da subvenção pública como agente de equalização das demandas econômicas, sociais e ambientais, pois os pressupostos de que o mercado, através dos mecanismos de preços, levaria a uma alocação eficiente dos recursos produtivos, colidem com os padrões mínimos de desenvolvimento, imprescindíveis em sociedades com menor renda agregada, como no caso avaliado.

REFERÊNCIAS

BASSOI, Lineu José; GUAZELLI, Milo Ricardo. **Controle ambiental da água**. In PHILIPPI JR. A.; ROMÉRO, M. de A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão Ambiental. Barueri/SP: Manole, 2004.

BRASIL. **Decreto nº 6.942**, de 18 de agosto de 2009. Brasília: Diário Oficial da União, 18 de agosto de 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6942.htm> Acesso em: 20 maio 2017.

BRASIL. **Lei Ordinária nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Brasília: Diário Oficial da União, 08 de janeiro de 2007 e retificado em 11 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso: 20 maio 2017.

CASAROTTO FILHO, Nelson, KOPITKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimento: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

COELHO, Marcio Henrique; COELHO, Maritzel Rios Fuentes. Potencialidades econômicas de florestas plantadas de pinus *elliottii* em pequenas propriedades rurais. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.123, p. 257-278, jul./dez. 2012. Disponível em: <www.ipardes.pr.gov.br>. Acesso em 06 mar. 2017.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ (SANEPAR). **Tabela de preços**. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/categoria/informacoes-tecnicas/tabelas-de-precos>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

CORREIA NETO, Jocildo Figueiredo. **Elaboração e avaliação de projetos de investimentos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GLEICK, Peter H. **Water in crisis: a guide to the world's fresh resources**. In SHIKLOMANOV'S, Igor. World fresh water resources. Oxford University Press, New York, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/pr/piranga/panorama>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

ORGANIZAÇÕES NAÇÕES UNIDAS (ONU). **17 Objetivos de desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods6>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRIO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. **Uma introdução à questão ambiental**. In PHILIPPI JR., A.; ROMÉRIO, M. de A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão Ambiental. Barueri/SP: Manole, 2004.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto**. Disponível em: < <https://snis.gov.br/> > Acesso em: 30 abr. 2017.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Decisões financeiras e análise de investimento: fundamentos, técnicas e aplicações**. 6. ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

THOMAS, Janet M.; CALLAN, Scott J. **Economia ambiental: fundamentos, políticas e aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

THOMAS, Janet M.; CALLAN, Scott J. **Economics & Management: theory, policy, and applications**. Slides created by Janet M. Thomas. Disponível em: <<https://www.slideshare.net/muhammadusman154/effect-of-climate-change-on-chickpea>>. Acesso em: 18 maio 2017.