

Nota Técnica CET 012/2011

ALTERAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SANÇÕES APLICADAS PELA COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ AOS USUÁRIOS EM RAZÃO DE INFRAÇÕES COMETIDAS.

Fortaleza, outubro de 2011.

SUMÁRIO

1. Do pleito da Cagece	01
1.1 Do detalhamento da proposta	01
1.2 Do expediente do processo administrativo	04
2. Da análise do pleito	07
2.1 Infrações nos serviços de água e esgoto: breve painel descritivo	08
2.2 Literatura econômica: a teoria do principal-agente	12
2.3 Ponderação sobre os Fatores Multiplicativos propostos pela Cagece	15
2.4 Estimativas dos <i>payoffs</i> esperados pelos usuários infratores	17
2.4.1 Premissas do modelo adotado	17
2.4.2 Análise da efetividade da proposta da Concessionária	21
3. Reponderação da Tabela de Sanções: reduzindo o estímulo à infração	23
4. Conclusões	27
Apêndice	30

NOTA TÉCNICA Nº 012/2011 – ALTERAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SANÇÕES APLICADAS PELA COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ AOS USUÁRIOS EM RAZÃO DE INFRAÇÕES COMETIDAS.

Esta nota técnica visa fundamentar o parecer da Coordenadoria Econômico-Tarifária acerca da demanda exarada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará no processo administrativo PADM/CSB/028/2011. Nesse, a Concessionária pugna pela aprovação de nova metodologia e nova tabela de multas por infrações cometidas pelos usuários dos serviços de água e esgoto, salvaguardados pelos contratos de concessão dos serviços de água e esgotamento sanitário nos municípios Interior do Estado do Ceará, englobados no art. 4º da Lei Estadual nº 14.394/2009.

1. Do pleito da Cagece

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará encaminhou, em 20 de junho de 2011, o Ofício nº 516/2011/OUV/AGR (fl. 03), que traz proposta de tabela de multas por infrações cometidas pelos usuários dos serviços de saneamento básico. Segundo relatado na comunicação, a proposta encaminhada foi aprovada pela Diretoria da Companhia em reunião ocorrida em 08 de junho de 2011. A proposta enviada pela Concessionária foi construída tendo como base a sistemática aplicada pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB. A nova tabela propõe multas de acordo com critérios que consideram o tipo de infração cometida e o enquadramento tarifário do imóvel, abandonando a metodologia atual baseada na estimativa do consumo não faturado (CNF). Ademais, a Cagece pleiteia a inclusão de mais duas infrações à tabela de ações vedadas: lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto e lançamento de despejo fora dos padrões legais.

1.1 Do detalhamento da proposta

Em sua comunicação, a Concessionária dos serviços de água e esgoto propõe a redefinição dos critérios de definição das sanções (multas) aplicados aos clientes da companhia que incorram em infrações que vissem aferir ganhos indevidos ou que

prejudiquem a prestação do serviços à comunidade. Em sua crítica à metodologia aplicada atualmente, não sem razão, a Regulada enumera as desvantagens e problemas gerados pela sistemática vigente. Primeiro, a não padronização dos valores aplicados em multas para um mesmo tipo de infração, com incentivo a prática de irregularidades devido a aplicação de multas com valores irrisórios. Segundo, questionamentos por partes dos clientes quanto ao período estimado para o consumo não faturado (CNF). Terceiro, aumento do tempo médio de atendimento e do desperdício e, conseqüentemente, das perdas (IANF). Por fim, a Cagece alega que o lançamento irregular de águas pluviais e despejos fora dos padrões provocam danos à rede de coleta de esgoto, principalmente obstruções nas estações da chuva.

Dentre as vantagens da metodologia utilizada pela CAESB, a qual a Cagece pretende mimetizar, está: a padronização dos valores inscritos nas multas, uma inibição mais rigorosa à prática de irregularidades, fim da discricionariedade ao definir os valores de consumo não faturado, redução do tempo médio de atendimento e das perdas de água, e mitigar os problemas enfrentados nas redes de esgotamento.

A Tabela 1 apresenta os valores de multas propostos pela Concessionária para cada uma das infrações descritas, de acordo com os fatores multiplicativos propostos e a categoria de cada usuário. Para cada categoria de consumidor, a Concessionária toma o valor a ser faturado, segundo a tabela tarifária vigente, de 10 (dez) metros cúbicos de água, com redutor de 50% para as categorias “residencial social” e “comercial popular”. Sobre estes valores são aplicados os valores respectivos fatores multiplicativos de cada infração. Os fatores multiplicativos adotados pela Regulada variam de 50 (cinquenta) pontos para as infrações tidas como mais graves a 20 (vinte) pontos para infrações que teriam menor poder ofensivo sobre a prestação dos serviços.

Tabela 1 – Tabela proposta pela Cagece para multas por infrações cometidas pelos usuários

Descrição da Infração	Fator Multiplicativo	Categoria do Usuário							
		Residencial			Comercial		Industrial	Pública	Filantrópica
		Social	Normal com subsídio	Normal sem subsídio	Popular	Comercial II			
		R\$ 3,25	R\$ 12,80	R\$ 13,90	R\$ 10,35	R\$ 43,10	R\$ 40,00	R\$ 24,70	R\$ 12,80
<i>By-Pass</i>	50	R\$ 162,5	R\$ 640,0	R\$ 695,0	R\$ 517,5	R\$ 2.155,0	R\$ 2.000,0	R\$ 1.235,0	R\$ 640,0
Destamponamento clandestino de esgoto	50	R\$ 162,5	R\$ 640,0	R\$ 695,0	R\$ 517,5	R\$ 2.155,0	R\$ 2.000,0	R\$ 1.235,0	R\$ 640,0
Hidrômetro desconectado, invertido ou retirado da ligação	50	R\$ 162,5	R\$ 640,0	R\$ 695,0	R\$ 517,5	R\$ 2.155,0	R\$ 2.000,0	R\$ 1.235,0	R\$ 640,0
Intervenção nas instalações dos serviços públicos, inclusive instalação de eliminador de ar.	50	R\$ 162,5	R\$ 640,0	R\$ 695,0	R\$ 517,5	R\$ 2.155,0	R\$ 2.000,0	R\$ 1.235,0	R\$ 640,0
Ligação clandestina	50	R\$ 162,5	R\$ 640,0	R\$ 695,0	R\$ 517,5	R\$ 2.155,0	R\$ 2.000,0	R\$ 1.235,0	R\$ 640,0
Ligação clandestina de esgoto	50	R\$ 162,5	R\$ 640,0	R\$ 695,0	R\$ 517,5	R\$ 2.155,0	R\$ 2.000,0	R\$ 1.235,0	R\$ 640,0
Religação clandestina	50	R\$ 162,5	R\$ 640,0	R\$ 695,0	R\$ 517,5	R\$ 2.155,0	R\$ 2.000,0	R\$ 1.235,0	R\$ 640,0
Violação de medidor	50	R\$ 162,5	R\$ 640,0	R\$ 695,0	R\$ 517,5	R\$ 2.155,0	R\$ 2.000,0	R\$ 1.235,0	R\$ 640,0
Violação do lacre do hidrômetro ou do lacre da ligação	50	R\$ 162,5	R\$ 640,0	R\$ 695,0	R\$ 517,5	R\$ 2.155,0	R\$ 2.000,0	R\$ 1.235,0	R\$ 640,0
Derivação predial de esgoto	40	R\$ 130,0	R\$ 512,0	R\$ 414,0	R\$ 414,0	R\$ 1.724,0	R\$ 1.600,0	R\$ 988,0	R\$ 512,0
Lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto	40	R\$ 130,0	R\$ 512,0	R\$ 414,0	R\$ 414,0	R\$ 2.155,0	R\$ 1.600,0	R\$ 988,0	R\$ 512,0
Lançamento de despejos na rede coletora fora dos padrões legais	40	R\$ 130,0	R\$ 512,0	R\$ 414,0	R\$ 414,0	R\$ 2.155,0	R\$ 1.600,0	R\$ 988,0	R\$ 512,0
Adulterada de autenticação ou de documento.	20	R\$ 65,0	R\$ 256,0	R\$ 207,0	R\$ 207,0	R\$ 862,0	R\$ 800,0	R\$ 494,0	R\$ 256,0
Derivação predial de água	20	R\$ 65,0	R\$ 256,0	R\$ 278,0	R\$ 207,0	R\$ 862,0	R\$ 800,0	R\$ 494,0	R\$ 256,0

Fonte: Cagece, 2011.

Adicionalmente, a Concessionária pugna por uma majoração de 50% (cinquenta por cento) nos casos de reincidência na infração, com o valor da multa sendo aplicado para cada grupo de 2 (duas) economias. Para quitação das multas a Companhia sugere o parcelamento em até 10 (dez) vezes sem juros da multa nos casos de primeira infração, e parcelamento de acordo com a norma interna da companhia (NISCO-001) para os infratores contumazes. Para as infrações propostas de lançamento de águas pluviais nas rede de esgoto e de despejos fora dos padrões a Companhia apresenta para consideração a proposta emissão de termo de notificação para regularização do infrator. Sendo esse infrutífero, haveria então a cominação de multa ao infrator. Ademais, além da cobrança de multa aos infratores, estes incorreriam também no pagamento dos serviços necessários para regularização da prestação do serviço (relição, instalação de hidrômetro, etc.).

Desta feita, são essas, em suma, as razões iniciais apresentadas pela Regulada para pugnar pela alteração da tabela de multas por infrações dos usuários. Acompanhadas da nova metodologia proposta e dos valores por ela defendidos. Antes de tecer as considerações necessárias à proposta da Concessionária, passamos a descrição dos procedimentos adotados para a instrução do processo administrativo em tela.

1.2 Do expediente do processo administrativo

Recebido pela Coordenadoria de Saneamento Básico (CSB) desta Agência, em 21 de junho de 2011, a demanda da Concessionária foi encaminhada à Procuradoria Jurídica da Arce, pela CI/CSB/0030/2011 (fl. 02), para análise da aplicabilidade da relação de infrações propostas frente à legislação pertinente, especialmente as Resoluções editadas por este Ente Regulador. Após análise da demanda da prestadora dos serviços (fls. 03/16), a Procuradoria exarou o parecer PR/PRJ/0110/2011 (fls. 17/19), opinando sobre os aspectos jurídicos do pleito.

Após revisão dos diplomas legais, o parecer da Procuradoria destaca como balizas mínimas de qualquer sistema de combate à infração: o caráter punitivo, o aspecto

pedagógico, a proibição de enriquecimento sem causa da Concessionária e proporcionalidade entre a gravidade da infração e as sanções impostas. A partir destes pontos, o parecerista arguiu os seguintes pontos acerca da proposta encaminhada pela Cagece:

- i. As justificativas para equipação ou distinção de valores das multas previstas, com base no critério denominado de “fator multiplicativo” e da classificação da unidade consumidora;
- ii. Esclarecimento dos procedimentos adotados de forma a garantir ao usuário o direito ao contraditório e a ampla defesa;
- iii. A avaliação da possibilidade de cominação da multa somente quando não houver regularização do ilícito em prazo fixado;
- iv. Quais os procedimentos usados para informar aos usuários acerca das penalidades a que estarão sujeitos;

Por fim, dada a abrangência das alterações propostas e seus efeitos sobre os consumidores dos serviços de água e esgoto, a Procuradoria Jurídica recomenda a realização de audiência pública antes da conclusão do pleito.

Devolvido o processo administrativo à Coordenadoria de Saneamento Básico, em 30 de junho de 2011, seguindo encaminhamento em reunião entre analistas da Coordenadoria Econômico-Tarifária (CET) e da CSB, esta avaliou a gravidade de cada uma das infrações passíveis de sanção constantes na proposta da prestadora (fls. 20/24). Atendendo-se a critérios objetivos para ponderar a amplitude das infrações descritas sobre a continuidade da prestação dos serviços a Coordenadoria de Saneamento Básico estimou um índice composto para mensurar a gravidade das irregularidades. Este índice visa estabelecer um contraditório, mesmo que simplificado, para avaliar a pertinência dos fatores multiplicativos trazidos pela Concessionária. O resultado dessa ponderação de gravidade das infrações consta na tabela da folha 21, e sua correlação com os fatores multiplicativos propostos pela Cagece será analisada *a posteriori*.

O processo em tela foi remetido a esta Coordenadoria, em 06 de julho de 2011, para análise da razoabilidade dos critérios e dos valores propostos como sanções às infrações

cometidas pelos usuários. Após análise preliminar, a Coordenadoria Econômico-Tarifária expediu, em 07 de julho do corrente ano, o Ofício CET nº 0013/2011 (fls. 25/26) solicitando à prestadora dos serviços que encaminha-se as seguintes informações:

- i. Relatório consubstanciado das práticas atuais de combate às infrações cometidas pelos usuários, por exemplo, existência ou não de campanhas educativas, meios de publicização das ações vetadas, equipes empregadas nesta tarefa, etc.;
- ii. Exposição das razões e da metodologia empregada para definição dos fatores multiplicativos propostos por categoria de usuário e dos valores de base para aferição das multas aplicadas;
- iii. Esclarecimento dos procedimentos adotados que garantam aos usuários dos serviços o direito ao contraditório e a ampla defesa, bem como da pertinência da cominação da multa para os de não regularização;
- iv. Para cada uma das infrações elencadas, descrição destalhada por categoria de usuário com o número de multas aplicadas e valores médios arrecadados nos últimos 24 (vinte e quatro) meses, para a Concessionária como um todo e o Interior do Estado;
- v. Número de economias ativas de água e esgoto por categoria de usuário e volumes médios faturados nos últimos 24 (vinte e quatro) meses, para a Concessionária como um todo e o Interior do Estado;

Em 26 de julho de 2011, a Arce recebeu o Ofício nº 999/2011-OUVID-ATEND, enviado pela Concessionária, contendo grande parte das informações solicitadas à prestadora. Restando apenas o envio da discriminação mensal das infrações elencadas, com a abertura destalhada por categoria de usuário com o número de multas aplicadas e valores médios arrecadados nos últimos 24 (vinte e quatro) meses, para a Concessionária como um todo e o Interior do Estado. As informações complementares e a disponibilização das informações em meio digital foram cedidas pela Companhia, em 22 de agosto de 2011, por meio de mensagem de correio eletrônico enviada pela Ouvidora da Cagece, Sra. Maria José Macedo.

Em sua comunicação, a Concessionária lista a vigência de 11 (onze) contratos de terceirização de mão de obra, totalizando 120 (cento e vinte) pessoas empregadas, que teriam como escopo o combate à fraudes cometidas pelos usuários. Apesar de não informar o montante despendido na manutenção deste contratos, estimativas grosseiras dos custos de terceirização poderiam facilmente demonstrar que os recursos arrecadados anualmente com multas aplicadas aos usuários infratores (fls. 41/42) são insuficientes para cobrir os custos de combate às irregularidades.

2. Da análise do pleito

O combate efetivo às infrações cometidas pelos usuários dos serviços de água e esgoto tem reflexos diretos sobre a qualidade e a viabilidade econômica da prestação dos serviços. A redução do número de fraudes teria efeito direto sobre a capacidade instalada da rede, custos de operação e manutenção, as perdas de faturamento, dentre diversos outros fatores. Estimativas da Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S.A – Sanasa, em Campinas, sugeriram que, no ano de 2000, de um total de 26,6% de perdas na distribuição as fraudes responderiam por 5 (cinco) pontos percentuais¹. Assim, como já ponderado, essas teriam também papel relevante sobre as condições econômicas da prestação dos serviços de água e esgoto delegados.

Pacificada a competência da Arce para normatizar os aspectos econômicos, técnicos e sociais dos serviços de saneamento básico (Lei Federal nº 11.445/2011, art. 23; e Lei Estadual nº 14.394/2009), a análise do pleito inicia-se por uma visão exploratória dos dados fornecidos pela Cagece. Em seguida, busca-se na literatura econômica teorias que nos auxiliem na compreensão dos problemas apresentados. Nas subseções seguintes são investigadas as premissas necessárias ao desenho de uma política efetiva de sanções aos usuários infratores. Em seguida é feita a crítica da proposta apresentada e reveladas suas debilidades frente à metodologia aplicada. Adiante, expostas as alterações propostas por esta Coordenadoria, são reunidas as recomendações julgadas necessárias.

¹ Passini, S. R. R. (2002). *Mineração de Dados para Detecção de Fraudes em Ligações de Água*. Dissertação de Mestrado. PUC-Campinas. Mar 2002.

2.1 Infrações nos serviços de água e esgoto: breve painel descritivo

Antes de passarmos às considerações necessárias ao pleito apresentado pela Concessionária é oportuno que seja feita uma análise exploratória dos dados relativos as multas aplicadas pela Companhia (frequência e valores arrecadados). Em um primeiro momento, os autos de multa aplicados nos últimos vinte quatro meses podem sugerir qual a tendência dos procedimentos de fiscalização da Companhia. Ademais, a identificação das principais infrações cometidas pelos usuários nos permitirá focar a atenção necessária sobre as fraudes mais relevantes e que causem maior impacto sobre a execução dos serviços e a saúde econômica da concessão.

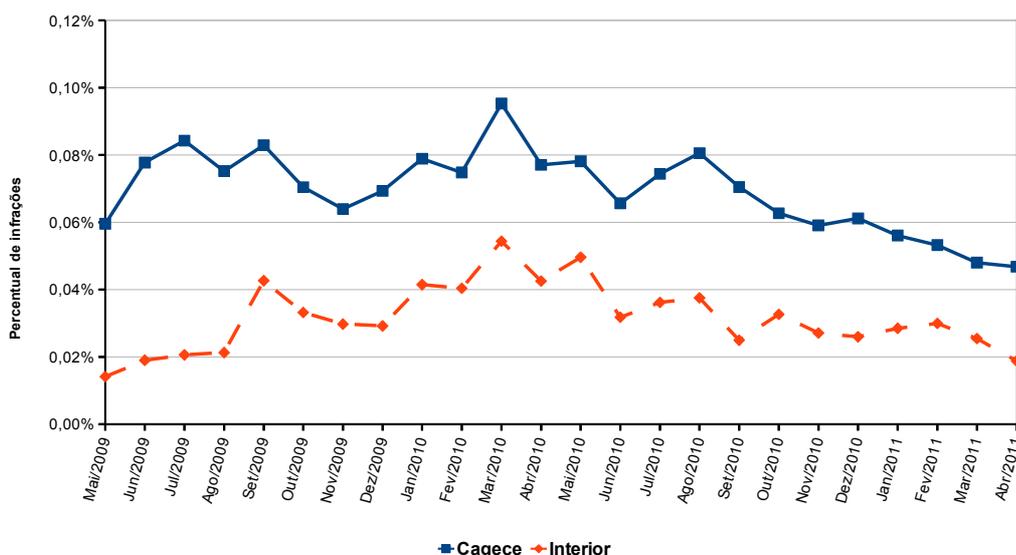


Figura 1 – Percentual de infrações auferidas por total de economias ativas de água e esgoto da Cagece como um todo e do Interior do Estado (05/2009:04/2011). **Fonte:** Elaboração própria.

A Figura 1, a seguir, mostra a evolução do percentual de infrações sobre as economias totais, para todas as áreas concedidas e interior do Estado, no período analisado. Em ambas as séries, Estado e Interior, o percentual de multas aplicadas apresenta tendência declinante a partir do último trimestre de 2009. Em média, para um universo de mais de 2,03 milhões de economias foram verificadas apenas 1,4 mil infrações por mês em todas as áreas de concessão da Cagece. Sendo que destas, aproximadamente, 892 mil

economias estariam fora da área de concessão da capital do Estado, sendo autuadas nestas, em média, apenas 282 infrações por mês.

Tendência que poderia ser atribuída, em parte, ao crescimento mais que proporcional da base de clientes da Concessionária. Uma vez que os números índices das infrações autuadas, apesar de também se mostrarem decrescentes mantêm-se em níveis maiores que os constantes no início do período de análise, conforme podemos comprovar na Figura 2.

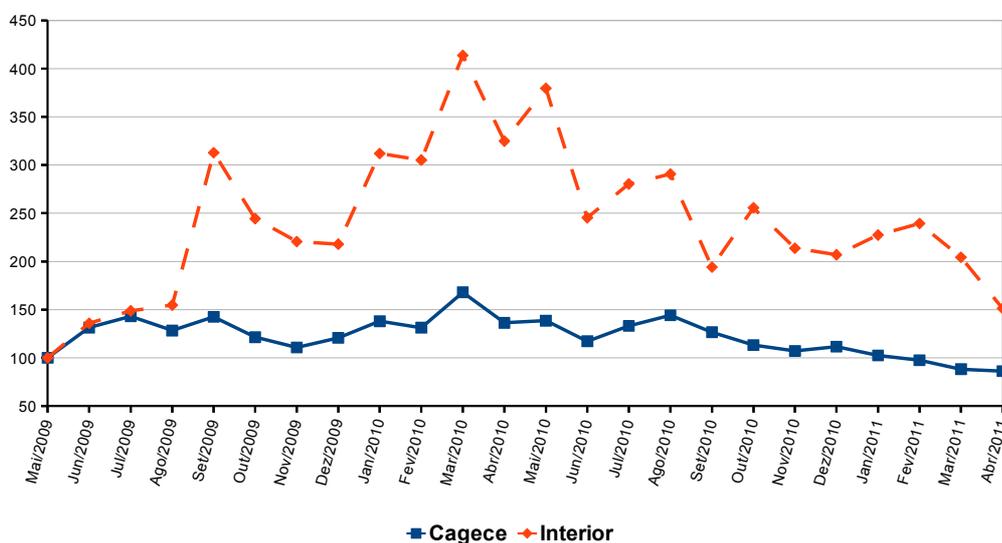


Figura 2 – Números índices do total de infrações autuadas pela Cagece em todas as áreas de concessão e no Interior do Estado. **Fonte:** Elaboração própria.

Na Tabela 2, a seguir, podemos verificar que a média para o período de multas aplicadas por infrações aos serviços de água e esgoto encontra-se em patamar muito baixo frente a dimensão de operação da Concessionária. De maio de 2009 a abril de 2011, em média os 1,4 mil autos de infração aplicados geraram aos cofres da Cagece uma importância pouco inferior a R\$ 54 mil (cinquenta e quatro mil reais). Destes autos, em média, menos de trezentos foram aplicados nas áreas de concessão no Interior do Estado. Procedimentos que geraram cerca de R\$ 15,5 mil de receitas indiretas por mês à Companhia. Assim, é flagrante que aliado ao número modesto de autos aplicados, que

poderiam transmitir ao usuário a sensação de que a fiscalização por parte da prestadora da execução dos contratos pode ser excessivamente esporádica, temos uma sanção financeira do mesmo modo modesta sobre os infratores flagrados. Isso fruto dos comandos constantes nos termos da Resolução Arce nº 130, que tratam das multas aplicados aos usuários dos serviços.

Tabela 2 – Média mensal de multas aplicadas e valores arrecadados pela Cagece em todas as áreas concedidas e no Interior do Estado (mai/2009 – abr/2011)

Categoria do usuário	Ceará		Interior	
	Multas aplicadas	Valor arrecadado	Multas aplicadas	Valor arrecadado
Residencial	1.345	R\$ 45.475,39	270	R\$ 13.767,95
Comercial	53	R\$ 5.997,35	09	R\$ 1.144,74
Industrial	05	R\$ 2.049,83	01	R\$ 600,35
Pública	02	R\$ 227,30	01	R\$ 45,00
Total	1.405	R\$ 53.749,87	282	R\$ 15.558,04

Fonte: Cagece, 2011.

Na Tabela 3, adiante, a distribuição da média mensal dos autos de multa aplicados, por tipo de infração, é apresentada tanto para o montante como para os valores efetivamente arrecadados. O reagrupamento dos dados enviados pela Companhia demonstra que apenas quatro tipos de infração respondem por aproximadamente 87% das infrações descobertas. Comporiam esse total as ligações e religações clandestinas, violação, desconexão, inversão ou retirada de hidrômetros como as principais infrações cometidas pelos clientes de água e esgoto. Autos de infração que responderiam, em média, por pouco mais de 82% das receitas auferidas como multas aplicadas aos usuários por mês.

Não constitui surpresa verificarmos que as principais infrações cometidas pelos usuários tenham um efeito direto sobre o consumo faturado dos serviços de água e esgoto prestados. Contudo, a média mensal do montante arrecado por multa não reflete a gravidade destas infrações sobre o serviços, conforme a Tabela A2, no Apêndice. Os dados trazidos nessa tabela sugeririam que os desembolsos efetivamente despendidos pelos infratores seriam, de certo modo, poucos. Os valores arrecadados mensalmente por infração, em média, variariam de aproximadamente R\$ 30,0 (trinta reais) a pouco mais de R\$ 75,0 (setenta e cinco reais). Multas que dificilmente surtiriam efeitos sobre a propensão à infração, numa perspectiva de pouca fiscalização da execução dos contratos

de prestação de serviços firmados entre a Concessionária e os usuários finais.

Tabela 3 – Participação média no período (mai/2009 – abr/2011) do total mensal de multas aplicadas e no montante arrecadado, por tipo de infração

Descrição	Part. (%)	Valor Arrecadado (%)
<i>By-Pass</i>	5,48%	10,74%
Destamponamento clandestino de esgoto	0,00%	0,00%
Hidrômetro desconectado, invertido ou retirado da ligação	6,93%	6,21%
Intervenção nas instalações dos serviços públicos, inclusive instalação de eliminador de ar	0,42%	0,33%
Ligação clandestina	15,22%	22,09%
Ligação clandestina de esgoto	0,22%	0,36%
Religação clandestina	41,61%	32,65%
Violação de medidor	23,42%	21,28%
Violação do lacre do hidrômetro ou do lacre da ligação	1,63%	1,77%
Derivação predial de ligação	5,08%	4,58%
Lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto	-	-
Lançamento de despejos na rede coletora fora dos padrões legais	-	-
Adulterada de autenticação ou de documento.	0,00%	0,00%
Total	100,00%	100,00%

Fonte: Cagece, 2011.

Estes fatores combinados podem induzir os consumidores dos serviços de água e esgoto que as sanções pecuniárias impostas aos infratores são, na verdade, um “sinal fraco” ou uma ameaça não crível. Logo, aqueles usuários já propensos à macular a execução contratual, por fatores diversos, poderão ver como economicamente vantajosa essa opção. Trazendo prejuízos e deseconomias não só a Concessionária, como ao Poder Concedente e aos demais usuários dos serviços de água e esgoto do Estado.

Estabelecidas essas considerações, nas próximas subseções buscaremos traçar os fundamentos teóricos e a metodologia necessária para determinarmos se o esquema de sanções propostos, de fato, teria efeito sobre a propensão dos consumidores finais dos serviços de água e esgoto em cometer infrações contra a prestação regular dos serviços.

2.2 Literatura econômica: a teoria do principal-agente

A teoria do principal-agente, comumente aplicada na análise de problemas relacionados à regulação econômica, preconiza que em um ambiente de decisão com dois ou mais agentes, um deles (principal) tenta montar um esquema de incentivos que dirija as escolhas do outro jogador (agente) (Grossman e Hart, 1983)². Na literatura econômica o Regulador é, via de regra, identificado como o principal e as empresas reguladas são os agentes. O primeiro, geralmente sob informação imperfeita e incompleta, visa alterar por meio de incentivos a função-objetivo do regulado, com vistas à mitigar os efeitos deletérios do monopólio natural e/ou a ponderação das externalidades peculiares ao setor econômico regulado. Assim, esse problema poderia ser descrito como um função de maximização restrita, onde o regulador maximiza uma função de bem-estar social que pondera os lucros do regulado e o excedente dos consumidores, reduzindo a vantagem da assimetria de informação para a firma regulada (Baron e Myerson, 1982)³.

Da mesma forma, a teoria do principal-agente também pode auxiliar o raciocínio para a definição de esquemas de sanção que desestimulem os consumidores a cometerem infrações contra à prestação dos serviços de água e esgoto. Neste caso, a empresa concessionária pode ser definida como o Principal, que tem seu *output* influenciado pela ação dos infratores, enquanto os clientes são considerados os agentes, cujas ações não são conhecidas pelo principal (assimetria de informação). Logo, um sistema de multas funciona como um esquema de incentivos (negativos) onde o principal (Concessionária) tenta influir sobre o comportamento do agente (consumidor), para que este aja conforme seus os interesses do primeiro.

O modelo de principal-agente que melhor se ajusta ao nosso caso em análise é o modelo de assimetria de informação com ações encobertas. Neste modelo, o risco moral (*moral hazard*) se caracteriza pela assimetria de informação presente após o contrato firmado

2 Grossman, S. J. e Hart, O. D. (1983). An Analysis of the Principal-Agent Problem. *Econometrica*, Vol. 51, p. 7-45.

3 Baron, D. e Myerson, R. (1982). Regulating a Monopolist with Unknown Costs. *Econometrica*, Vol. 50, p. 911-930.

entre a Concessionária e o consumidor, quando as ações do agente não são conhecidas pelo principal (ações encobertas)⁴. Sob essa lógica, o consumidor infrator burlará a execução contratual firmada com o prestador se o ganho esperado da infração for superior à utilidade gerada na situação de prestação regular dos serviços.

Sobre este benefício esperado influiriam a tarifa aplicada aos serviços, o nível de consumo médio do infrator, a probabilidade de ser flagrado em ilícito e o valor das multas a serem arcadas sob essa hipótese. Tudo isso em conjunto, devem importar num ganho esperado (ou utilidade esperada) menor para o caso do consumidor fraudar a prestação do serviços visando obter retorno financeiro. Em outras palavras, a multa aplicada em caso de infração deve ser de tal monta que mais que supere os ganhos obtidos com a fraude, em um horizonte relevante de decisão. Contudo, o valor atribuído a multa não deve ser exorbitante, extrapolando a capacidade de pagamento do infrator.

Nesse caso, a imposição da sanção poderia assemelhar-se a uma ameaça não crível, quando o agente (infrator) não acredita que o principal (Cagece) aplicará a sanção ou aplicando-a essa não surtirá efeitos concretos sobre ele. Portanto, ponderar corretamente o montante a ser atribuído como sanção aos consumidores infratores é ponto crucial na efetividade da política de combate às infrações cometidas pelos usuários. Ponderação que engloba três aspectos nesta metodologia proposta: primeiro, os fatores multiplicativos a serem estabelecidos; segundo, a base de cálculo sobre os quais estes incidirão; e terceiro, a capacidade de pagamento dos consumidores que cometeram infrações.

Todos esses aspectos somados devem passar ao cliente dos serviços de água e esgoto um “sinal forte” de que infrações contra os serviços são economicamente desvantajosas. Assim, sob hipótese de um consumidor médio avesso ao risco, a possibilidade de uma sanção econômica relevante alterará sua probabilidade de cometer irregularidades. Reduzindo, portanto o risco moral inerente ao contrato firmado entre o prestador e o usuário final. Essa situação pode ser sintetizada numa árvore de jogo, ilustrada na

⁴ Rasmusen, E. (1996). *Games and information, an introduction to games theory*. Cambridge and Oxford, Reino Unido: Blackwell Publishers, 1996.

Figura 3, onde as ações do principal e do agente são sequenciadas.

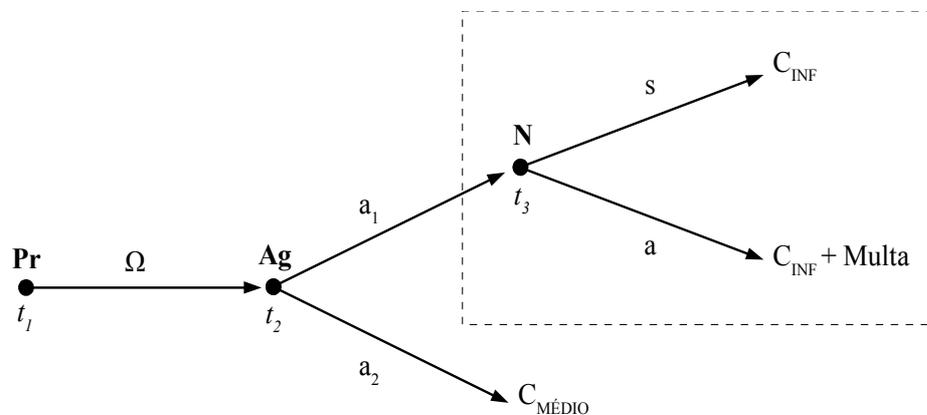


Figura 3 - Exemplo de árvore de jogo do tipo principal-agente com ações encobertas para infrações cometidas pelo usuário. **Fonte:** Elaboração Própria.

No primeiro nó do jogo (t_1), o principal (Pr), em nosso exemplo a Concessionária, quando instado tem apenas como opção, por força de lei, a ação compulsória (Ω) de celebrar contrato de prestação de serviços de água e esgoto com o agente (Ag), no caso o consumidor. Uma vez contratado o serviço, o agente, no segundo nó do jogo (t_2), pode tomar duas ações que não podem ser observadas imediatamente pelo principal: ele pode fraudar a execução dos serviços visando obter benefícios econômicos indevidos (a_1), ou pode preservar o acordo tecido, arcando com todos os encargos decorrentes deste (a_2). Na segunda hipótese (a_2), o consumidor (Ag) arcará com o custo médio de seu consumo faturado ($C_{\text{MÉDIO}}$).

Na ocorrência de infração (a_1), o benefício verificado pelo agente dependerá do estado da natureza (N) verificado, expresso no terceiro nó (t_3). Cometida a fraude o infrator tem uma probabilidade dada (P_f) de não ser fiscalizado (s) pelo principal e, obviamente, uma probabilidade complementar ($1 - P_f$) de ser flagrado em irregularidade (a). Tendo sorte (s), o infrator não será fiscalizado e terá seu consumo faturado subestimado (C_{INF} , tal que $D_{\text{MÍNIMA}} \leq C_{\text{INF}} < C_{\text{MÉDIO}}$). No caso oposto (a), o infrator quitará o valor faturado indevidamente acrescido de uma sanção imposta pela concessionária ($C_{\text{INF}} + \text{Multa}$).

A resolução deste jogo poderia ser obtida, por hipótese, através de estratégias mistas.

Contudo, o sub-jogo do terceiro nó (t_3) é na verdade um jogo sequencial, onde a cada período (t) o consumidor infrator tem sorte (s) e não é flagrado ou azar (a) e tem sua fraude descoberta, sofrendo com isso as sanções devidas. Logo, o resultado esperado do sub-jogo do terceiro nó (t_3) deve ser igual ou maior, jogo a jogo, à esperança matemática do ramo a_2 , em sub-jogos repetitivos não finitos, para desestimular o usuário à cometer infrações. Assim, com $t \rightarrow \infty$, o consumidor (Ag) não fraudaria a execução do serviço de água e esgoto se:

$$E(C_{médio}) \leq E[Pr(f_t) \cdot C_{inf} + (1 - Pr(f_t)) \cdot (C_{inf} + Multa)]. \quad (1)$$

Como ao cometer a infração o consumidor espera um ganho econômico advindo do ilícito que se dilui em um período de tempo vindouro, por simplicidade, consideremos a soma dos ganhos de esperados em um horizonte finito de médio prazo⁵. Para tal propósito, utilizaremos o conceito de Valor Presente Líquido (VPL), onde todos os pagamentos futuros são trazidos à valor presente descontados a uma taxa de juros apropriada, seguindo a fórmula:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \quad (2)$$

Assim, o consumidor (Ag), por hipótese racional, no segundo nó do jogo (t_2) escolherá a estratégia que lhe traga o menor valor presente líquido esperado, em um horizonte de médio prazo, uma vez que tratamos de desembolsos.

2.3 Ponderação sobre os Fatores Multiplicativos propostos pela Cagece

Como primeiro ponto, inciamos a análise do pleito da Concessionária pela razoabilidade dos fatores multiplicativos propostos. Na nova metodologia para as sanções impostas aos infratores, a definição dos fatores multiplicativos exerce papel preponderante. Índices muitos baixos incorreriam em multas com valores irrisórios que não não

⁵ A simplificação do modelo apresentado é feita sem ignorar, contudo que a literatura econômica demonstra que em jogos finitos, pelo princípio da indução retroativa, não há cooperação entre os jogadores.

surtiriam o efeito desejado sobre a disposição dos consumidores em cometer irregularidades. Ao passo que, sanções com valores desarrazoados surgiriam aos usuários predispostos à cometer fraudes como ameaças não críveis. Não influenciando, portanto em sua probabilidade de macular a correta prestação dos serviços, uma vez que a multa escape de sua capacidade econômica de pagamento.

Assim, como ponto inicial, as infrações enumeradas na proposta da Companhia são analisadas com base em três componentes básicos: benefício potencial do ilícito ao infrator, dano provocado à comunidade advindo da infração cometida e, por último, os prejuízos incorridos pela Concessionária. Estes fatores ponderados em uma escala de 1 a 3 (baixo ou nenhum impacto, médio impacto e impacto relevante, respectivamente) pelos analistas da Coordenadoria de Saneamento Básico. Acrescido à esses componentes, foi analisada a duração do impacto da infração, sendo ponderado de maneira binária, com 1 (um) para efeitos contínuos e 0 (zero) para efeitos instantâneos ou eventuais. Ademais, a Coordenadoria de Saneamento Básico sugere a tipificação de uma nova infração, qual seja, “interconexão do alimentador predial com tubulação alimentada diretamente de água não procedente do abastecimento público”.

A Tabela 4 apresenta as infrações classificadas em ordem decrescente, segundo a média atribuída pelos analista da Coordenadoria de Saneamento Básico desta Agência, de acordo com a magnitude dos efeitos ao próprio infrator, à comunidade, à Concessionária e pela duração do impacto. Apesar da variabilidade quase nula dos valores dos fatores multiplicativos encaminhados pela Cagece, estes ainda guardam uma correlação estatística de 0,8039 com o índice de magnitude de impacto das infrações elaborado pela CSB, quando ambos são normalizados tendo o maior valor como base.

Apenas duas infrações divergem entre a magnitude estipulada pela CSB e os fatores multiplicativos constantes na proposta da Concessionária. A infração “Lançamento de despejos na rede coletora fora dos padrões legais” ponderada como uma das mais graves pela CSB recebeu um fator de apenas 40 (quarenta) pontos, enquanto a infração “Violação do lacre do hidrômetro ou do lacre da ligação”, estimada como a menos grave

pela Agência, foram atribuídos 50 (cinquenta) pontos para o fator multiplicativo.

Tabela 4 – Ponderação entre a magnitude das infrações e os fatores multiplicativos

Descrição da Infração	Benefício ao infrator	Dano à comunidade	Prejuízo à Cagece	Duração do impacto	Índice Composto	FM* Cagece
<i>By-Pass</i>	3,0	1,7	3,0	1,0	8,7	50
Destampamento clandestino de esgoto	3,0	1,0	3,0	1,0	8,0	50
Hidrômetro desconectado, invertido ou retirado da ligação	3,0	2,0	2,7	0,7	8,3	50
Interconexão do alimentador predial com tubulação alimentada diretamente de água não procedente do abastecimento público.	1,7	3,0	2,7	1,0	8,3	--
Intervenção nas instalações dos serviços públicos, inclusive instalação de eliminador de ar.	2,3	2,7	2,7	1,0	8,7	50
Ligação clandestina	3,0	2,0	3,0	1,0	9,0	50
Ligação clandestina de esgoto	3,0	1,3	3,0	1,0	8,3	50
Religação clandestina	3,0	1,7	3,0	1,0	8,7	50
Violação de medidor	2,7	1,3	2,7	1,0	7,7	50
Violação do lacre do hidrômetro ou do lacre da ligação	2,0	1,3	1,7	0,3	5,3	50
Derivação predial de água	3,0	1,0	1,7	1,0	6,7	40
Derivação predial de esgoto	3,0	1,0	2,7	1,0	7,7	40
Lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto	1,7	2,7	2,3	0,7	7,3	40
Lançamento de despejos na rede coletora fora dos padrões legais	2,7	3,0	2,7	0,7	9,0	40
Adulterada de autenticação ou de documento.	2,7	1,0	2,7	0,0	6,3	20

Fonte: Elaboração própria, 2011. (*) Fator Multiplicativo proposto pela Cagece.

Assim, mesmo que a Cagece não tenha explicitado as razões ou a metodologia adotada para determinar os fatores multiplicativos propostos, estes parecem guardar uma relação próxima com os requisitos enumerados pela CSB para mensurar a gravidade das infrações que podem ser cometidas. Além disso, os índices de multiplicação designados para as infrações dos consumidores parecem demonstrar pesos relativos bastante apropriados. Não sugerindo, portanto, ao Regulador alterações nos fatores multiplicativos apresentados pela Concessionária. Adiante, na próxima subseção, passamos aos pressupostos adotados e aos resultados estimados para o modelo.

2.4 Estimativas dos *payoffs* esperados pelos usuários infratores

2.4.1. Premissas do modelo adotado

A solução usual do jogo exemplificado na Figura 3 seria determinar (pelo principal) a probabilidade de o consumidor não ser fiscalizado (P_f) que tornaria o consumidor indiferente entre fraudar ou não a execução do serviço. Porém, não se mostra esse caso, dado que os valores populacionais da probabilidade de ser fiscalizado e do tempo médio de duração das infrações não são conhecidos. Ademais, ações efetivas, e recomendadas, que sejam adotadas pela Concessionária para ampliar as equipes de fiscalização e reduzir as chances do cliente infrator permanecer em conduta irregular podem ter efeitos difusos. Logo, o meio mais eficiente de mitigar a probabilidade dos consumidores em fraudarem a execução dos serviços de água e esgoto está em determinar sanções pecuniárias que transmitam um sinal forte de que as infrações são economicamente desvantajosas.

Dessa forma, a título de simplificação, a análise do problema exigirá a adoção de hipóteses sabidamente fortes: arbitragem *ad hoc* da probabilidade de fiscalização, do tempo médio de duração da fraude (n) e a razão entre a fatura subfaturada e o consumo médio ($R = C_{INF} / C_{MÉDIO}$). A definição da taxa de desconto a ser aplicada aos desembolsos futuros para cálculo do valor presente líquido é feita a partir da média mensal do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA (0,4581% a.m.), calculado pelo IBGE, no período de junho de 2007 a abril de 2011.

Para arbitrarmos uma probabilidade verossímil de o consumidor ser ou não fiscalizado pela Companhia partimos dos dados enviados pela Cagece para número total de economias e fraudes verificadas de maio de 2009 a abril de 2011. Os dados apresentados na Tabela A3, no apêndice, mostram uma proporção reduzida de fraudes verificadas por número de economias totais de água e esgoto, tanto para a companhia como um todo como para o interior do Estado.

Tomando-se a média da série de tempo analisada, para todas as áreas de concessão, temos um percentual de 0,0694% de economias ativas flagradas em desconformidade por mês. Para construção de nossa probabilidade (P_f) supomos que a cada 05 (cinco) economias fiscalizadas em 01 (uma) seja encontrada alguma infração passível de

sanção. Assim, a cada mês teríamos, em tese, 0,3469% das economias totais de água e esgoto sendo alvo de fiscalização por parte da Concessionária. Percentual que significaria a realização de, aproximadamente, 07 (sete) mil atos de fiscalização por mês, somadas todas as áreas sob concessão. Número absoluto que parece plausível com o montante de mão de obra informada pela Cagece que empregada nos serviços de combate à fraudes. Tomando-se os Agentes Comerciais Móveis e Motoqueiros como representativos do número de equipes empregadas nessa tarefa chegamos ao total de 07 (sete) fiscalizações em média por dia útil de trabalho. Valor plenamente factível.

Por simplicidade, assumiremos que os eventos de fiscalização mês a mês são independentes entre si. Assim, a probabilidade acumulada de o consumidor não ser fiscalizado até o período t será igual a:

$$Pr(f_t) = (1 - 0,003469)^t \quad (3)$$

Para o número de períodos (n) que representa o horizonte relevante no qual o consumidor ponderaria as sua decisão de fraudar, adotamos uma perspectiva de médio prazo. Assim, por hipótese, o cliente infrator faria a análise da vantagem ou desvantagem econômica de cometer uma irregularidade em um horizonte de 48 (quarenta e oito) meses ($n = 48$).

Por fim, uma vez que reLigações clandestinas e danificação dos hidrômetros, em média, representam 06 (seis) em cada 10 (dez) fraudes autuadas pela Concessionária, conforme a análise exploratória nos sugere, as estimativas para verificar a eficácia das multas propostas basear-se-á na diferença entre os volumes médios faturados e volumes subfaturados. Primeiramente, assumimos que consumidores com baixa demanda pelos serviços de água e esgoto, que tenham volumes faturados abaixo da demanda mínima de suas categorias, não possuiriam vantagem pecuniária em fraudar, portanto tendo baixa propensão a este tipo de ilícito. Baseados nessa premissa, tomamos os volumes médios faturados para os consumidores residenciais e comerciais que engradam-se nas faixas de consumo superiores, exclusive demanda mínima⁶.

⁶ Para os consumidores das categorias Industrial e Pública foram tomados os volumes médios faturados de água para o período de maio de 2009 a abril de 2011, inclusive demanda mínima.

Como suposição adicional, admita-se que a infração cometida tenha efeito sobre a fatura de serviços de água e esgoto levando essa a ser subestimada, reduzindo em 55% (cinquenta e cinco por cento) o consumo médio faturado, para volumes resultantes iguais ou menores que a demanda mínima da categoria esta passa a ser adotada⁷. Portanto, na diferença entre o volume médio faturado para os clientes com consumo acima da demanda mínima, exclusive, e o consumo subfaturado de cada categoria residiria a vantagem econômica em cometer a infração. A Tabela 5 explicita os parâmetros adotados para o cálculo dos valores presentes líquidos de fraudar e de não fraudar a execução dos serviços, para as diversas categorias de consumidores, com base na estrutura tarifária vigente.

Tabela 5 – Parâmetros para as estimativas dos Valores Presentes Líquidos

Categoria	Consumo Médio		Consumo Fraudado	
	Volume (m ³)	Valor Faturado	Volume (m ³)	Valor Faturado
Residencial Social	17,75	R\$ 11,54	7,99	R\$ 5,19
Residencial Intermediária e Entidades Filantrópicas - Demanda mínima de 10m ³	27,08	R\$ 63,60	12,18	R\$ 17,54
Residencial Normal - Demanda mínima de 10m ³	31,91	R\$ 84,06	14,36	R\$ 23,36
Comercial Popular - Demanda mínima de 7m ³	12,01	R\$ 24,86	7,00	R\$ 14,49
Comercial II - Demanda mínima de 10m ³	48,53	R\$ 209,14	21,84	R\$ 94,12
Industrial - Demanda mínima de 15m ³	58,43	R\$ 281,31	26,29	R\$ 112,29
Pública - Demanda mínima de 15m ³	63,46	R\$ 241,50	28,56	R\$ 86,26

Fonte: Elaboração própria.

Os parâmetros reunidos na Tabela 5 são, dessa forma, aplicados primeiramente à equação (1), onde a expectativa de desembolso no período t do consumidor infrator é calculada de acordo com a probabilidade acumulada de ele não ser fiscalizado nesse período. Os resultados obtidos para cada período t , juntamente com o valor médio faturado que seria obtido caso não houvesse a fraude, por meio da equação (2), são então trazidos à valor presente para o primeiro período ($t = 1$) e somados para que possamos comparar qual a alternativa mais racional para o consumidor.

⁷ Estudos publicados que buscam mensurar os efeitos das fraudes sobre a fatura de cobrança dos serviços de água e esgoto são extremamente raros na literatura nacional, como sugestão, veja: Souza Lima, L. M. *et. al.* (1982). Fraudes nas ligações medidas. *Revista da Fundação SESP*.

2.4.2. Análise da efetividade da proposta da Concessionária

A Tabela 6 apresenta os resultados encontrados para o VPL esperado nas duas situações em tela, dada as premissas adotadas e os valores das multas propostos pela Cagece, por categoria de consumidor⁸. Inicialmente, verificamos que, no médio prazo, para os consumidores da categoria Residencial Social, o VPL para o caso de cometer infração (R\$ 768,35), dado o risco de ser descoberto e ter que arcar com a sanção econômica, é uma vez e meia superior ao VPL no caso de consumo regular (R\$ 497,07). Logo, dada a probabilidade de ser fiscalizado, o valor proposto para a multa cumpriria sua função ao desestimular o consumidor da categoria Residencial Social a cometer infrações contra os serviços contratados.

Tabela 6 – Estímulo à infração e Valores Presentes Líquidos de fraudar e de não fraudar a execução do serviços de água e esgoto (Proposta Cagece)

Categoria	Valor Presente Líquido – VPL			Estímulo à Infração
	Consumo Médio	Consumo Fraudado	Diferença	
Residencial Social	R\$ 497,07	R\$ 768,35	(R\$ 271,28)	Não
Residencial Com Subsídio e Entidades Filantrópicas - Demanda mínima de 10m ³	R\$ 2.740,26	R\$ 2.900,81	(R\$ 160,55)	Não
Residencial Sem Subsídio - Demanda mínima de 10m ³	R\$ 3.621,51	R\$ 3.336,12	R\$ 285,39	Sim
Comercial Popular - Demanda mínima de 7m ³	R\$ 1.070,89	R\$ 2.358,83	(R\$ 1.287,94)	Não
Comercial II - Demanda mínima de 10m ³	R\$ 9.010,61	R\$ 11.277,89	(R\$ 2.267,28)	Não
Industrial - Demanda mínima de 15m ³	R\$ 12.119,85	R\$ 11.541,35	R\$ 578,50	Sim
Pública - Demanda mínima de 15m ³	R\$ 10.404,37	R\$ 7.855,90	R\$ 2.548,47	Sim

Fonte: Elaboração própria.

Situação similar seria verificada com os consumidores das categorias Residencial Com Subsídio e Entidades Filantrópicas. Supondo um consumo médio mensal de pouco mais de 27 m³ para economias acima da demanda mínima, a diferença entre os VPL's seria negativa na ordem de R\$ 160,55. Logo, sugerindo que os riscos inerentes ao cometer a infração e a magnitude da sanção proposta tornariam esse opção desvantajosa para o

⁸ Os desembolsos esperados de cada período (*t*) trazidos à valor presente, baseados na estrutura de sanções proposta pela Cagece, são apresentados nas Tabelas A4 e A5 do Apêndice.

consumidor avesso ao risco. Contudo, o mesmo cenário não é encontrado ao verificarmos a efetividade projetada da multa pretendida para os clientes da categoria Residencial Sem Subsídio. Dado o volume médio faturado para os clientes que consomem acima da demanda mínima (31,91 m³), a opção de fraudar a execução dos serviços ainda seria vantajosa pela análise dos valores presentes líquidos (diferença positiva de R\$ 285,39), em um horizonte de médio prazo.

As multas estipuladas para a categoria Comercial Popular, dada seu baixo padrão de consumo, mostrar-se-iam igualmente prudentes. O VPL dos desembolsos esperados para a estratégia de fraudar os serviços de água e esgoto seria 120% superior ao VPL das despesas regulares com o consumo médio acima da demanda mínima da categoria. Do mesmo modo, para clientes da categoria Comercial II os pagamentos esperados trazidos à valor presente no caso de fraude é 25% superior ao ônus no caso de o cliente cumprir devidamente o contrato celebrado. Desta feita, as sanções previstas para os clientes comerciais parecem *a priori* influir sobre a propensão desses em cometer ilícitos na prestação dos serviços.

Efeito que pode não ser verificado no caso de consumidores da categoria Industrial. O consumo médio elevado dessa categoria (quase sessenta metros cúbicos mensais), associado ao baixo valor da multa proposta pela Companhia, talvez não suscitem os efeitos aspirados sobre as fraudes cometidas nessa categoria. Enquanto o valor presente do valor médio faturado da categoria, em um período de quarenta e oito meses, seria igual a R\$ 12.119,85, o VPL no caso de infração seria da ordem de R\$ 11.541,35, montante 5% (cinco por cento) menor. Estimativas que insinuam que a possibilidade de fraudar a execução dos serviços poderia ser economicamente vantajosa. Onde essa vantagem seria diretamente proporcional ao tempo médio de duração da infração (ou probabilidade de não ser fiscalizado pelo prestador).

O mesmo retrato preocupante é encontrado ao analisarmos as sanções pretendidas para consumidores da categoria Pública. Para um consumo médio de pouco mais de 63 m³ e um redução de 55% fruto de fraude na ligação de água, os valores presentes líquidos de

de não fraudar e de fraudar a prestação do serviço seriam, respectivamente, de R\$ 10.404,37 e R\$ 7.855,90. Nesse esteio, a diferença a maior de R\$ 2.548,47 no valor presente líquido, mesmo que não seja apropriado diretamente pela pessoa física do infrator, agiria como indutor, elevando a propensão à infração no uso destes serviços de saneamento básico (água e esgoto).

Portanto, podemos inferir preliminarmente que os montantes pecuniários propostos pela Prestadora às sanções por infrações cometidas pelos usuários cumprem, parcialmente, suas expectativas. Ao passo que para as categorias Residencial Social, Residencial Com Subsídio e Comercial as multas sugeridas pela Cagece teriam a efetividade pretendida sobre a probabilidade de o usuário fraudar a prestação dos serviços, o mesmo não poderia ser esperado para as categorias Residencial Sem Subsídio, Industrial e Pública. Ambos sob as premissas de baixa probabilidade esperada de ser fiscalizado e um horizonte temporal de decisão de médio prazo (48 meses). Logo, o redesenho da proposta apresentada pela Concessionária parece ser a opção mais prudente posta diante do Ente Regulador, visando a preservação de condições satisfatórias de execução dos serviços de água e esgoto.

3. Reponderação da Tabela de Sanções: reduzindo o estímulo à infração

Conforme vimos, os resultados encontrados para o modelo proposto pela Concessionária, a partir das hipóteses traçadas, parecem não surtir efeito sobre a propensão de algumas categorias de clientes em cometer infrações. Especificamente, as multas propostas pela Companhia não trariam desvantagem econômica suficiente para desestimular consumidores das categorias Residencial Sem Subsídio, Industrial e Pública a fraudar os serviços prestados. Todavia, sendo essas categorias as principais fontes geradoras de subsídios cruzados, quem permitem a oferta dos serviços aos consumidores com menor capacidade de pagamento, o combate a fraudes por elas cometidas adquire maior relevância.

Visando corrigir essas distorções, tomando os fatores multiplicativos sugeridos como

apropriados, as alterações promovidas pelo Regulador concentram-se na base de cálculo das multas propostas. Para as categorias de clientes cujas estimativas já sugerem que as sanções a serem aplicadas surtiriam os efeitos pretendidos não são motivadas quaisquer alterações. A Tabela 7 permite a comparação entre os volumes (metros cúbicos) utilizados como base de cálculo constantes no pedido da Companhia e os propostos nesta nota técnica.

Tabela 7 – Bases de cálculo (m³) das sanções impostas aos usuários infratores

Categoria	Base de Cálculo das Sanções Impostas (m ³)	
	Proposta Cagece	Proposta Arce
Residencial Social	05	05
Residencial Com Subsídio e Entidades Filantrópicas - Demanda mínima de 10m ³	10	10
Residencial Sem Subsídio - Demanda mínima de 10m ³	10	10
Comercial Popular - Demanda mínima de 7m ³	05	05
Comercial II - Demanda mínima de 10m ³	10	10
Industrial - Demanda mínima de 15m ³	10	15
Pública - Demanda mínima de 15m ³	10	15

Fonte: Elaboração própria.

A utilização da base de 5 m³ (cinco metros cúbicos) para o cálculo das sanções aplicadas aos consumidores infratores da categoria Residencial Social, apesar de abolida a cobrança de demanda mínima desses, é preservada na proposta formulada por esta Coordenadoria. Do mesmo modo, o estabelecimento da demanda mínima (dez metros cúbicos) como fator de cálculo das categorias Residenciais Com e Sem Subsídios e Entidades Filantrópicas é mimetizado para a proposta do Regulador, apesar da incongruência vista na subseção anterior, cujas ponderações são feitas *a posteriori*. Por eficazes, os padrões trazidos para as categorias Comerciais são igualmente acolhidos na nova base de cálculo.

Contudo, os volumes utilizados pela Regulada como base de cálculo a serem aplicadas aos clientes infratores industriais e públicos trazem vício de origem. Primeiro, os volumes propostos ignoram que nessas duas categorias encontram-se os maiores volumes médios faturados o que, por hipótese, traria maior benefício esperado pela

infração e, conseqüentemente, maior propensão à fraude. Segundo, desconsiderando esses fatores e a capacidade de pagamento dos agentes, os valores inscritos pela Concessionária para as multas dessas categorias são inferiores ao que seria infringido aos infratores da classe Comercial II. Por último, conforme exposto anteriormente, seguindo a metodologia desta nota técnica, as multas apresentadas não surtiriam efeito sobre a probabilidade desses consumidores em macular a execução dos serviços de água e esgoto. Assim, parece-nos prudente aplicar também a esses consumidores suas respectivas demandas mínimas como base de cálculo para apuração dos valores das multas às infrações cometidas pelos usuários.

A partir dessas considerações, os volumes elencados pelo Ente Regulador, constantes na terceira coluna da Tabela 7, são aplicados como bases de cálculo na metodologia seguida neste estudo⁹. Os valores presentes líquidos resultados e suas ponderações sobre as chances dos consumidores cometerem infrações são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – Estímulo à infração e Valores Presentes Líquidos de fraudar e de não fraudar a execução do serviços de água e esgoto (Proposta Arce)

Categoria	Valor Presente Líquido – VPL			Estímulo à Infração
	Consumo Médio	Consumo Fraudado	Diferença	
Residencial Social	R\$ 497,07	R\$ 768,35	(R\$ 271,28)	Não
Residencial Com Subsídio e Entidades Filantrópicas - Demanda mínima de 10m ³	R\$ 2.740,26	R\$ 2.900,81	(R\$ 160,55)	Não
Residencial Sem Subsídio - Demanda mínima de 10m ³	R\$ 3.621,51	R\$ 3.336,12	R\$ 285,39	Sim
Comercial Popular - Demanda mínima de 7m ³	R\$ 1.070,89	R\$ 2.358,83	(R\$ 1.287,94)	Não
Comercial II - Demanda mínima de 10m ³	R\$ 9.010,61	R\$ 11.277,89	(R\$ 2.267,28)	Não
Industrial - Demanda mínima de 15m ³	R\$ 12.119,85	R\$ 14.893,14	(R\$ 2.773,29)	Não
Pública - Demanda mínima de 15m ³	R\$ 10.404,37	R\$ 10.604,37	(R\$ 200,00)	Não

Fonte: Elaboração própria.

Mantidos os volumes propostos para as categorias Residenciais, Entidades Filantrópicas e Comerciais, os valores presentes e as conclusões subsequentes, obviamente,

⁹ Os desembolsos esperados de cada período (*t*) trazidos à valor presente, baseados na estrutura de sanções proposta pela Arce, são apresentados nas Tabelas A6 e A7 do Apêndice.

reproduzem os apresentados na Tabela 6. Antes de discorrermos sobre os novos valores presentes estimados para os consumidores industriais e públicos, ponderaremos sobre a manutenção do resultado encontrado para a categoria Residencial Sem Subsídio. O valor da multa proposta pela Concessionária para essa categoria, e referendado condicionalmente pelo entendimento desta Coordenadoria, traria ainda um estímulo à infrações. Uma vez que, o valor presente líquido de não cometer infração seria maior que o valor presente líquido de cometer a infração, dado o risco de ser fiscalizado.

Essa chancela condicional está baseada em três pressupostos indissociáveis. Inicialmente, visando preservar um padrão inteligível aos usuários, qual seja, a demanda mínima, quando pertinente, como guia para a base de cálculo das sanções aplicadas aos infratores. Segundo, pelo prospecto de que paulatinamente nas revisões tarifárias futuras os valores dos cobrados dos consumidores residenciais sem subsídio se aproximarão do custo médio do serviço. Por fim, a vinculação do valor da base de cálculo das multas à tabela tarifária vigente (valor de base = volume determinado x preço do metro cúbico da primeira faixa de consumo aprovado na revisão tarifária imediatamente anterior)¹⁰.

Seguindo essas recomendações, vemos que o valor estimado para o valor presente líquido de fraudar os serviços das categorias Industrial e Pública passam a serem maiores que os valores presentes líquidos de não fraudar os serviços. A desvantagem esperada em cometer uma infração, pelo modelo estimado, seria de R\$ 2.773,29 e R\$ 200,00 para as categorias Industrial e Pública, respectivamente. Logo, desestimulando-as à cometer infrações.

Portanto, estas poucas alterações na proposta desenhada pela Regulada (vinculação à demanda mínima e à tabela tarifária vigente em cada período) parecem dotar a estrutura de sanções pretendida tanto de efetividade em curto prazo, como de eficácia em períodos subjacentes. No que pese a equação desfavorável encontrada para a boa execução dos contratos de consumo da categoria Residencial Sem Subsídio, essa seria

¹⁰ Os valores das multas impostas aos usuários infratores, de acordo com a proposta desta Nota Técnica, calculados com base na Tabela Tarifária ora vigente para a Concessionária, são apresentados na Tabela A1, no Apêndice.

sanada, podemos pressupor, pela adesão gradual da tarifa do metro cúbico da primeira faixa de consumo dessa categoria ao custo médio de exploração do serviço.

Ademais, a vinculação automática dos valores da base de cálculo à cada nova revisão tarifária dos serviços de água e esgoto homologada, afastaria a caducidade da eficácia do instrumento proposto. Assim, a cada novo período, os valores vigentes das multas por infrações dos usuários preservariam a equação financeira desenhada, dada as hipóteses admitidas, desestimulando-os à cometer fraudes na execução do contrato de prestação. Além disso, afastasse, no médio prazo, a necessidade de novos processos administrativos que vissem apenas a revisão monetária das multas impostas aos infratores. Colaborando para a preservação do princípio administrativo da eficiência.

4. Conclusões

Diante das razões expostas e tendo como base a metodologia desenhada, o entendimento da Coordenadoria Econômico-Tarifária prega pelo deferimento parcial da proposta da Regulada. Por deferimento parcial, entende-se:

- (a) Homologação dos fatores multiplicativos inscritos pela Concessionária à folha nº 15 do processo em tela;
- (b) Alteração dos volumes de base de cálculo das multas para as categorias “Industrial” e “Pública”, ambas passando a 15 m³ (quinze metros cúbicos);
- (c) Vinculação das multas impostas aos usuários infratores ao preço do metro cúbico do serviço referente à primeira faixa de consumo da respectiva categoria do usuário, ora vigente na aplicação dessas, de forma que a sanção imposta seja apurada de acordo com:

$$\text{Valor da Multa} = FM_{\text{infração}} \times VB_{\text{categoria}} \times \text{Preço}(m^3) \quad (3)$$

sendo: $FM_{\text{infração}}$ o fator multiplicativo inerente à infração cometida;
 $VB_{\text{categoria}}$ o volume de base de cálculo corresponde à categoria do consumidor autuado (Tabela A1, no Apêndice); e $\text{Preço}(m^3)$ o preço do metro cúbico do

serviço na primeira faixa de consumo da respectiva categoria do usuário infrator, vigente no momento de aplicação da sanção.

(d) Majoração de 50% (cinquenta por cento) nos casos de reincidência na infração, com o valor da multa sendo aplicado para cada grupo de 2 (duas) economias.

(e) O parcelamento em até 10 (dez) vezes sem juros da multa nos casos de primeira infração, e parcelamento de acordo com a norma interna da Companhia (NISCO-001) para os infratores contumazes.

(f) Emissão de termo de notificação, pela Companhia, para regularização do infrator para as infrações propostas de lançamento de águas pluviais nas rede de esgoto e de despejos fora dos padrões. Sendo esse infrutífero, haveria então a cominação de multa ao infrator.

(g) Além da cobrança de multa aos infratores, estes incorreriam também no pagamento dos serviços necessários para regularização da prestação do serviço.

Ademais, esta Coordenaria considera prudente que sejam acatadas as seguintes recomendações:

- i. Realização de Audiência Pública para acolhimento de contribuições dos possíveis interessados, bem como difundir as sanções a serem impostas e a nova metodologia proposta.
- ii. Alteração nos termos Resolução Arce nº 130, ouvida a Procuradoria Jurídica da Agência, por meio da revogação do inciso V, art. 116, e nova redação ao art. 117 da mesma resolução.
- iii. Tipificação das ação “Interconexão do alimentador predial com tubulação alimentada diretamente de água não procedente do abastecimento público” como infração à prestação dos serviços de água e esgoto, conforme sugerido pela CSB; e inscrição das novas infrações sugeridas pela Companhia e suas respectivas sanções.
- iv. A aplicação de medidas, por parte da Cagece, de ações que elevem a probabilidade dos usuários infratores serem flagrados em ilícito, tais como:

redimensionamento das equipes aplicadas no combate às fraudes; ampliação das ações de conscientização e esclarecimento dos usuários; adoção de metodologias e sistemas de informação que aumentem a eficiência das equipes de fiscalização (desvios das tendências de consumo; mineração de dados, etc.).

Fortaleza, 03 de outubro de 2011.

Felipe Mota Campos
Analista de Regulação

APÊNDICE

Tabela A1 – Proposta revisada da tabela de multas por infrações cometidas pelos usuários de acordo com a tabela tarifária vigente

Descrição da Infração	Fator Multiplicativo (FM _{infração})	Categoria do Usuário							
		Residencial			Comercial		Industrial	Pública	Filantrópica
		Social	Normal com subsídio	Normal sem subsídio	Popular	Comercial II			
		05 m ³	10 m ³	10 m ³	05 m ³	10 m ³	15 m ³	15 m ³	10 m ³
<i>By-Pass</i>	50	R\$ 162,50	R\$ 640,00	R\$ 695,00	R\$ 517,50	R\$ 2.155,00	R\$ 3.000,00	R\$ 2.055,00	R\$ 640,00
Destamponamento clandestino de esgoto	50	R\$ 162,50	R\$ 640,00	R\$ 695,00	R\$ 517,50	R\$ 2.155,00	R\$ 3.000,00	R\$ 2.055,00	R\$ 640,00
Hidrômetro desconectado, invertido ou retirado da ligação	50	R\$ 162,50	R\$ 640,00	R\$ 695,00	R\$ 517,50	R\$ 2.155,00	R\$ 3.000,00	R\$ 2.055,00	R\$ 640,00
Interconexão do alimentador predial com tubulação alimentada diretamente de água não procedente do abastecimento público.	50	R\$ 162,50	R\$ 640,00	R\$ 695,00	R\$ 517,50	R\$ 2.155,00	R\$ 3.000,00	R\$ 2.055,00	R\$ 640,00
Intervenção nas instalações dos serviços públicos, inclusive instalação de eliminador de ar.	50	R\$ 162,50	R\$ 640,00	R\$ 695,00	R\$ 517,50	R\$ 2.155,00	R\$ 3.000,00	R\$ 2.055,00	R\$ 640,00
Ligação clandestina	50	R\$ 162,50	R\$ 640,00	R\$ 695,00	R\$ 517,50	R\$ 2.155,00	R\$ 3.000,00	R\$ 2.055,00	R\$ 640,00
Ligação clandestina de esgoto	50	R\$ 162,50	R\$ 640,00	R\$ 695,00	R\$ 517,50	R\$ 2.155,00	R\$ 3.000,00	R\$ 2.055,00	R\$ 640,00
Religação clandestina	50	R\$ 162,50	R\$ 640,00	R\$ 695,00	R\$ 517,50	R\$ 2.155,00	R\$ 3.000,00	R\$ 2.055,00	R\$ 640,00
Violação de medidor	50	R\$ 162,50	R\$ 640,00	R\$ 695,00	R\$ 517,50	R\$ 2.155,00	R\$ 3.000,00	R\$ 2.055,00	R\$ 640,00
Violação do lacre do hidrômetro ou do lacre da ligação	50	R\$ 162,50	R\$ 640,00	R\$ 695,00	R\$ 517,50	R\$ 2.155,00	R\$ 3.000,00	R\$ 2.055,00	R\$ 640,00
Derivação predial de esgoto	40	R\$ 130,00	R\$ 512,00	R\$ 556,00	R\$ 414,00	R\$ 1.724,00	R\$ 2.400,00	R\$ 1.644,00	R\$ 512,00
Lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto	40	R\$ 130,00	R\$ 512,00	R\$ 556,00	R\$ 414,00	R\$ 1.724,00	R\$ 2.400,00	R\$ 1.644,00	R\$ 512,00
Lançamento de despejos na rede coletora fora dos padrões legais	40	R\$ 130,00	R\$ 512,00	R\$ 556,00	R\$ 414,00	R\$ 1.724,00	R\$ 2.400,00	R\$ 1.644,00	R\$ 512,00
Adulterada de autenticação ou de documento.	20	R\$ 65,00	R\$ 256,00	R\$ 278,00	R\$ 207,00	R\$ 862,00	R\$ 1.200,00	R\$ 822,00	R\$ 256,00
Derivação predial de água	20	R\$ 65,00	R\$ 256,00	R\$ 278,00	R\$ 207,00	R\$ 862,00	R\$ 1.200,00	R\$ 822,00	R\$ 256,00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A2 – Valor médio mensal arrecadado pela Concessionária no período (mai/2009 – abr/2011), por tipo de infração

Descrição	Nº de Multas	Total Arrecadado	Arrecadado por Multa
<i>By-Pass</i>	77	R\$ 5.773,22	R\$ 75,01
Destamponamento clandestino de esgoto	00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Hidrômetro desconectado, invertido ou retirado da ligação	97	R\$ 3.337,71	R\$ 34,30
Intervenção nas instalações dos serviços públicos, inclusive instalação de eliminador de ar	06	R\$ 176,21	R\$ 29,93
Ligação clandestina	214	R\$ 11.872,90	R\$ 55,53
Ligação clandestina de esgoto	03	R\$ 193,21	R\$ 62,12
Religação clandestina	585	R\$ 17.548,25	R\$ 30,01
Violação de medidor	329	R\$ 11.435,78	R\$ 34,76
Violação do lacre do hidrômetro ou do lacre da ligação	23	R\$ 950,71	R\$ 41,43
Derivação predial de ligação	71	R\$ 2.461,87	R\$ 34,52
Lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto	-	-	-
Lançamento de despejos na rede coletora fora dos padrões legais	-	-	-
Adulterada de autenticação ou de documento.	00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	1405	R\$ 53.749,87	R\$ 38,25

Fonte: Cagece, 2011.

Tabela A3 – Proporção de fraudes verificadas por economias totais de água e e esgoto para a Concessionária e Interior do Estado (Mai/2009-Abr/2011)

Mês/Ano	Cagece			Interior		
	Economias	Fraudes	%	Economias	Fraudes	%
Mai/2009	1.928.144	1148	0,059539%	828.887	117	0,014115%
Jun/2009	1.940.209	1508	0,077724%	837.262	159	0,018990%
Jul/2009	1.950.546	1643	0,084233%	844.966	174	0,020593%
Ago/2009	1.959.221	1473	0,075183%	850.857	181	0,021273%
Set/2009	1.972.025	1635	0,082910%	858.682	366	0,042623%
Out/2009	1.979.423	1394	0,070425%	862.116	286	0,033174%
Nov/2009	1.988.100	1271	0,063930%	867.401	258	0,029744%
Dez/2009	1.998.510	1385	0,069302%	873.567	255	0,029191%
Jan/2010	2.009.007	1584	0,078845%	880.654	365	0,041446%
Fev/2010	2.015.011	1507	0,074789%	883.869	357	0,040391%
Mar/2010	2.024.120	1928	0,095251%	890.044	484	0,054379%
Abr/2010	2.031.945	1565	0,077020%	893.948	380	0,042508%
Mai/2010	2.035.980	1590	0,078095%	895.334	444	0,049590%
Jun/2010	2.049.691	1345	0,065620%	902.998	287	0,031783%
Jul/2010	2.054.829	1528	0,074361%	906.912	328	0,036167%
Ago/2010	2.054.992	1655	0,080536%	906.176	340	0,037520%
Set/2010	2.062.151	1453	0,070460%	910.151	227	0,024941%
Out/2010	2.073.380	1299	0,062651%	916.074	299	0,032639%
Nov/2010	2.082.456	1230	0,059065%	922.250	250	0,027108%
Dez/2010	2.095.454	1281	0,061132%	932.153	242	0,025961%
Jan/2011	2.099.867	1177	0,056051%	933.951	266	0,028481%
Fev/2011	2.103.225	1119	0,053204%	934.824	280	0,029952%
Mar/2011	2.110.674	1013	0,047994%	939.533	239	0,025438%
Abr/2011	2.115.834	990	0,046790%	941.807	177	0,018794%
Média	2.030.616	1.405	0,069380%	892.267	282	0,031533%
Desvio-padrão	57.049	227	0,012066%	33.853	90	0,010063%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Cagece.

Tabela A4 – Probabilidade acumulada e Desembolsos dos VPL's para clientes das categorias Residenciais (Proposta Cagece)

Período	Pr (f)	Residencial Social		Res. Normal com subsídio		Res. Normal sem subsídio	
		C _{MÉDIA}	C _{INF}	C _{MÉDIA}	C _{INF}	C _{MÉDIA}	C _{INF}
1	0,996531	R\$ 11,49	R\$ 5,73	R\$ 63,32	R\$ 19,67	R\$ 83,68	R\$ 25,66
2	0,993074	R\$ 11,43	R\$ 6,26	R\$ 63,04	R\$ 21,78	R\$ 83,31	R\$ 27,93
3	0,989629	R\$ 11,38	R\$ 6,79	R\$ 62,75	R\$ 23,85	R\$ 82,93	R\$ 30,16
4	0,986196	R\$ 11,33	R\$ 7,30	R\$ 62,47	R\$ 25,90	R\$ 82,56	R\$ 32,37
5	0,982775	R\$ 11,28	R\$ 7,81	R\$ 62,19	R\$ 27,93	R\$ 82,19	R\$ 34,55
6	0,979366	R\$ 11,23	R\$ 8,32	R\$ 61,91	R\$ 29,93	R\$ 81,82	R\$ 36,70
7	0,975968	R\$ 11,18	R\$ 8,82	R\$ 61,64	R\$ 31,90	R\$ 81,46	R\$ 38,83
8	0,972583	R\$ 11,13	R\$ 9,31	R\$ 61,36	R\$ 33,85	R\$ 81,09	R\$ 40,92
9	0,969209	R\$ 11,08	R\$ 9,79	R\$ 61,09	R\$ 35,77	R\$ 80,73	R\$ 42,99
10	0,965847	R\$ 11,03	R\$ 10,27	R\$ 60,81	R\$ 37,67	R\$ 80,37	R\$ 45,03
11	0,962496	R\$ 10,98	R\$ 10,74	R\$ 60,54	R\$ 39,54	R\$ 80,01	R\$ 47,05
12	0,959157	R\$ 10,93	R\$ 11,21	R\$ 60,27	R\$ 41,39	R\$ 79,65	R\$ 49,04
13	0,955830	R\$ 10,88	R\$ 11,67	R\$ 60,00	R\$ 43,21	R\$ 79,29	R\$ 51,00
14	0,952514	R\$ 10,83	R\$ 12,12	R\$ 59,73	R\$ 45,01	R\$ 78,94	R\$ 52,93
15	0,949210	R\$ 10,79	R\$ 12,57	R\$ 59,46	R\$ 46,79	R\$ 78,58	R\$ 54,84
16	0,945917	R\$ 10,74	R\$ 13,01	R\$ 59,20	R\$ 48,54	R\$ 78,23	R\$ 56,73
17	0,942636	R\$ 10,69	R\$ 13,45	R\$ 58,93	R\$ 50,27	R\$ 77,88	R\$ 58,59
18	0,939366	R\$ 10,64	R\$ 13,88	R\$ 58,67	R\$ 51,97	R\$ 77,53	R\$ 60,42
19	0,936107	R\$ 10,59	R\$ 14,30	R\$ 58,40	R\$ 53,65	R\$ 77,19	R\$ 62,23
20	0,932860	R\$ 10,55	R\$ 14,72	R\$ 58,14	R\$ 55,31	R\$ 76,84	R\$ 64,01
21	0,929624	R\$ 10,50	R\$ 15,13	R\$ 57,88	R\$ 56,95	R\$ 76,50	R\$ 65,77
22	0,926399	R\$ 10,45	R\$ 15,54	R\$ 57,62	R\$ 58,56	R\$ 76,15	R\$ 67,51
23	0,923185	R\$ 10,41	R\$ 15,94	R\$ 57,36	R\$ 60,16	R\$ 75,81	R\$ 69,22
24	0,919983	R\$ 10,36	R\$ 16,34	R\$ 57,11	R\$ 61,73	R\$ 75,47	R\$ 70,91
25	0,916791	R\$ 10,31	R\$ 16,73	R\$ 56,85	R\$ 63,28	R\$ 75,13	R\$ 72,57
26	0,913611	R\$ 10,27	R\$ 17,11	R\$ 56,60	R\$ 64,80	R\$ 74,80	R\$ 74,22
27	0,910442	R\$ 10,22	R\$ 17,49	R\$ 56,34	R\$ 66,31	R\$ 74,46	R\$ 75,83
28	0,907284	R\$ 10,17	R\$ 17,87	R\$ 56,09	R\$ 67,80	R\$ 74,13	R\$ 77,43
29	0,904136	R\$ 10,13	R\$ 18,23	R\$ 55,84	R\$ 69,26	R\$ 73,80	R\$ 79,00
30	0,901000	R\$ 10,08	R\$ 18,60	R\$ 55,59	R\$ 70,70	R\$ 73,47	R\$ 80,55
31	0,897874	R\$ 10,04	R\$ 18,96	R\$ 55,34	R\$ 72,13	R\$ 73,14	R\$ 82,08
32	0,894760	R\$ 9,99	R\$ 19,31	R\$ 55,09	R\$ 73,53	R\$ 72,81	R\$ 83,59
33	0,891656	R\$ 9,95	R\$ 19,66	R\$ 54,84	R\$ 74,92	R\$ 72,48	R\$ 85,08
34	0,888562	R\$ 9,90	R\$ 20,00	R\$ 54,60	R\$ 76,28	R\$ 72,16	R\$ 86,54
35	0,885480	R\$ 9,86	R\$ 20,34	R\$ 54,35	R\$ 77,62	R\$ 71,83	R\$ 87,98
36	0,882408	R\$ 9,82	R\$ 20,67	R\$ 54,11	R\$ 78,95	R\$ 71,51	R\$ 89,41
37	0,879347	R\$ 9,77	R\$ 21,00	R\$ 53,87	R\$ 80,25	R\$ 71,19	R\$ 90,81
38	0,876297	R\$ 9,73	R\$ 21,33	R\$ 53,63	R\$ 81,54	R\$ 70,87	R\$ 92,19
39	0,873257	R\$ 9,68	R\$ 21,65	R\$ 53,39	R\$ 82,81	R\$ 70,56	R\$ 93,55
40	0,870228	R\$ 9,64	R\$ 21,96	R\$ 53,15	R\$ 84,06	R\$ 70,24	R\$ 94,89
41	0,867209	R\$ 9,60	R\$ 22,27	R\$ 52,91	R\$ 85,29	R\$ 69,93	R\$ 96,21
42	0,864201	R\$ 9,55	R\$ 22,57	R\$ 52,67	R\$ 86,50	R\$ 69,61	R\$ 97,51
43	0,861203	R\$ 9,51	R\$ 22,87	R\$ 52,44	R\$ 87,69	R\$ 69,30	R\$ 98,79
44	0,858215	R\$ 9,47	R\$ 23,17	R\$ 52,20	R\$ 88,87	R\$ 68,99	R\$ 100,05
45	0,855238	R\$ 9,43	R\$ 23,46	R\$ 51,97	R\$ 90,03	R\$ 68,68	R\$ 101,29
46	0,852271	R\$ 9,38	R\$ 23,75	R\$ 51,74	R\$ 91,17	R\$ 68,37	R\$ 102,52
47	0,849315	R\$ 9,34	R\$ 24,03	R\$ 51,50	R\$ 92,29	R\$ 68,07	R\$ 103,72
48	0,846369	R\$ 9,30	R\$ 24,31	R\$ 51,27	R\$ 93,40	R\$ 67,76	R\$ 104,91
VPL		R\$ 497,07	R\$ 768,35	R\$ 2.740,26	R\$ 2.900,81	R\$ 3.621,51	R\$ 3.336,12
Diferença VPL			(R\$ 271,28)		(R\$ 160,55)		R\$ 285,39

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A5 – Probabilidade acumulada e Desembolsos dos VPL's para clientes das demais categorias (Proposta Cagece)

Período	Pr (fi)	Comercial Popular		Comercial II		Industrial		Pública	
		C _{MÉDIA}	C _{INF}	C _{MÉDIA}	C _{INF}	C _{MÉDIA}	C _{INF}	C _{MÉDIA}	C _{INF}
1	0,996531	R\$ 24,75	R\$ 16,21	R\$ 208,21	R\$ 101,14	R\$ 280,05	R\$ 118,69	R\$ 240,41	R\$ 90,14
2	0,993074	R\$ 24,64	R\$ 17,91	R\$ 207,28	R\$ 108,07	R\$ 278,80	R\$ 125,01	R\$ 239,34	R\$ 93,97
3	0,989629	R\$ 24,53	R\$ 19,59	R\$ 206,35	R\$ 114,91	R\$ 277,55	R\$ 131,25	R\$ 238,26	R\$ 97,74
4	0,986196	R\$ 24,42	R\$ 21,25	R\$ 205,42	R\$ 121,66	R\$ 276,31	R\$ 137,41	R\$ 237,20	R\$ 101,47
5	0,982775	R\$ 24,31	R\$ 22,88	R\$ 204,50	R\$ 128,32	R\$ 275,07	R\$ 143,48	R\$ 236,13	R\$ 105,15
6	0,979366	R\$ 24,20	R\$ 24,50	R\$ 203,59	R\$ 134,90	R\$ 273,84	R\$ 149,48	R\$ 235,08	R\$ 108,77
7	0,975968	R\$ 24,09	R\$ 26,09	R\$ 202,67	R\$ 141,39	R\$ 272,61	R\$ 155,39	R\$ 234,02	R\$ 112,35
8	0,972583	R\$ 23,98	R\$ 27,67	R\$ 201,77	R\$ 147,79	R\$ 271,39	R\$ 161,23	R\$ 232,97	R\$ 115,88
9	0,969209	R\$ 23,88	R\$ 29,22	R\$ 200,86	R\$ 154,11	R\$ 270,17	R\$ 166,99	R\$ 231,93	R\$ 119,37
10	0,965847	R\$ 23,77	R\$ 30,75	R\$ 199,96	R\$ 160,35	R\$ 268,96	R\$ 172,67	R\$ 230,89	R\$ 122,80
11	0,962496	R\$ 23,66	R\$ 32,26	R\$ 199,07	R\$ 166,51	R\$ 267,76	R\$ 178,27	R\$ 229,86	R\$ 126,19
12	0,959157	R\$ 23,56	R\$ 33,76	R\$ 198,17	R\$ 172,58	R\$ 266,56	R\$ 183,80	R\$ 228,83	R\$ 129,53
13	0,955830	R\$ 23,45	R\$ 35,23	R\$ 197,29	R\$ 178,57	R\$ 265,36	R\$ 189,25	R\$ 227,80	R\$ 132,83
14	0,952514	R\$ 23,35	R\$ 36,68	R\$ 196,40	R\$ 184,48	R\$ 264,17	R\$ 194,63	R\$ 226,78	R\$ 136,08
15	0,949210	R\$ 23,24	R\$ 38,12	R\$ 195,52	R\$ 190,31	R\$ 262,99	R\$ 199,94	R\$ 225,77	R\$ 139,28
16	0,945917	R\$ 23,14	R\$ 39,53	R\$ 194,65	R\$ 196,06	R\$ 261,81	R\$ 205,17	R\$ 224,75	R\$ 142,44
17	0,942636	R\$ 23,03	R\$ 40,93	R\$ 193,78	R\$ 201,73	R\$ 260,64	R\$ 210,33	R\$ 223,75	R\$ 145,56
18	0,939366	R\$ 22,93	R\$ 42,31	R\$ 192,91	R\$ 207,33	R\$ 259,47	R\$ 215,42	R\$ 222,75	R\$ 148,63
19	0,936107	R\$ 22,83	R\$ 43,67	R\$ 192,04	R\$ 212,85	R\$ 258,31	R\$ 220,44	R\$ 221,75	R\$ 151,66
20	0,932860	R\$ 22,73	R\$ 45,01	R\$ 191,18	R\$ 218,29	R\$ 257,15	R\$ 225,39	R\$ 220,75	R\$ 154,65
21	0,929624	R\$ 22,62	R\$ 46,33	R\$ 190,33	R\$ 223,66	R\$ 256,00	R\$ 230,27	R\$ 219,77	R\$ 157,59
22	0,926399	R\$ 22,52	R\$ 47,63	R\$ 189,47	R\$ 228,95	R\$ 254,85	R\$ 235,08	R\$ 218,78	R\$ 160,50
23	0,923185	R\$ 22,42	R\$ 48,92	R\$ 188,62	R\$ 234,18	R\$ 253,71	R\$ 239,83	R\$ 217,80	R\$ 163,36
24	0,919983	R\$ 22,32	R\$ 50,19	R\$ 187,78	R\$ 239,32	R\$ 252,58	R\$ 244,50	R\$ 216,83	R\$ 166,18
25	0,916791	R\$ 22,22	R\$ 51,44	R\$ 186,94	R\$ 244,40	R\$ 251,44	R\$ 249,11	R\$ 215,85	R\$ 168,95
26	0,913611	R\$ 22,12	R\$ 52,67	R\$ 186,10	R\$ 249,40	R\$ 250,32	R\$ 253,66	R\$ 214,89	R\$ 171,69
27	0,910442	R\$ 22,02	R\$ 53,89	R\$ 185,27	R\$ 254,33	R\$ 249,20	R\$ 258,14	R\$ 213,92	R\$ 174,39
28	0,907284	R\$ 21,92	R\$ 55,09	R\$ 184,44	R\$ 259,20	R\$ 248,08	R\$ 262,55	R\$ 212,97	R\$ 177,05
29	0,904136	R\$ 21,83	R\$ 56,27	R\$ 183,61	R\$ 263,99	R\$ 246,97	R\$ 266,90	R\$ 212,01	R\$ 179,67
30	0,901000	R\$ 21,73	R\$ 57,44	R\$ 182,79	R\$ 268,71	R\$ 245,86	R\$ 271,19	R\$ 211,06	R\$ 182,25
31	0,897874	R\$ 21,63	R\$ 58,59	R\$ 181,97	R\$ 273,37	R\$ 244,76	R\$ 275,41	R\$ 210,12	R\$ 184,79
32	0,894760	R\$ 21,53	R\$ 59,72	R\$ 181,15	R\$ 277,96	R\$ 243,66	R\$ 279,57	R\$ 209,18	R\$ 187,29
33	0,891656	R\$ 21,44	R\$ 60,84	R\$ 180,34	R\$ 282,48	R\$ 242,57	R\$ 283,67	R\$ 208,24	R\$ 189,76
34	0,888562	R\$ 21,34	R\$ 61,94	R\$ 179,53	R\$ 286,94	R\$ 241,49	R\$ 287,71	R\$ 207,31	R\$ 192,19
35	0,885480	R\$ 21,25	R\$ 63,03	R\$ 178,73	R\$ 291,33	R\$ 240,40	R\$ 291,69	R\$ 206,38	R\$ 194,58
36	0,882408	R\$ 21,15	R\$ 64,10	R\$ 177,93	R\$ 295,66	R\$ 239,33	R\$ 295,61	R\$ 205,45	R\$ 196,94
37	0,879347	R\$ 21,06	R\$ 65,15	R\$ 177,13	R\$ 299,92	R\$ 238,25	R\$ 299,47	R\$ 204,53	R\$ 199,26
38	0,876297	R\$ 20,96	R\$ 66,19	R\$ 176,34	R\$ 304,12	R\$ 237,19	R\$ 303,28	R\$ 203,62	R\$ 201,54
39	0,873257	R\$ 20,87	R\$ 67,22	R\$ 175,55	R\$ 308,25	R\$ 236,12	R\$ 307,02	R\$ 202,70	R\$ 203,79
40	0,870228	R\$ 20,77	R\$ 68,22	R\$ 174,76	R\$ 312,33	R\$ 235,07	R\$ 310,71	R\$ 201,80	R\$ 206,00
41	0,867209	R\$ 20,68	R\$ 69,22	R\$ 173,98	R\$ 316,34	R\$ 234,01	R\$ 314,34	R\$ 200,89	R\$ 208,18
42	0,864201	R\$ 20,59	R\$ 70,20	R\$ 173,20	R\$ 320,29	R\$ 232,97	R\$ 317,91	R\$ 199,99	R\$ 210,33
43	0,861203	R\$ 20,50	R\$ 71,16	R\$ 172,42	R\$ 324,18	R\$ 231,92	R\$ 321,43	R\$ 199,10	R\$ 212,44
44	0,858215	R\$ 20,40	R\$ 72,11	R\$ 171,65	R\$ 328,02	R\$ 230,88	R\$ 324,89	R\$ 198,20	R\$ 214,51
45	0,855238	R\$ 20,31	R\$ 73,05	R\$ 170,88	R\$ 331,79	R\$ 229,85	R\$ 328,30	R\$ 197,32	R\$ 216,56
46	0,852271	R\$ 20,22	R\$ 73,97	R\$ 170,12	R\$ 335,50	R\$ 228,82	R\$ 331,66	R\$ 196,43	R\$ 218,57
47	0,849315	R\$ 20,13	R\$ 74,88	R\$ 169,36	R\$ 339,16	R\$ 227,79	R\$ 334,96	R\$ 195,55	R\$ 220,54
48	0,846369	R\$ 20,04	R\$ 75,77	R\$ 168,60	R\$ 342,76	R\$ 226,77	R\$ 338,21	R\$ 194,68	R\$ 222,49
VPL		R\$ 1.071,08	R\$ 2.358,83	R\$ 9.010,61	R\$ 11.277,89	R\$ 12.119,85	R\$ 11.541,35	R\$ 10.404,37	R\$ 7.855,90
Diferença VPL			(R\$ 1.287,75)		(R\$ 2.267,28)		R\$ 578,50		R\$ 2.548,47

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A6 – Probabilidade acumulada e Desembolsos dos VPL's para clientes das categorias Residenciais (Proposta Arce)

Período	Pr (f _i)	Residencial Social		Res. Normal com subsídio		Res. Normal sem subsídio	
		C _{MÉDIA}	C _{INF}	C _{MÉDIA}	C _{INF}	C _{MÉDIA}	C _{INF}
1	0,996531	R\$ 11,49	R\$ 5,73	R\$ 63,32	R\$ 19,67	R\$ 83,68	R\$ 25,66
2	0,993074	R\$ 11,43	R\$ 6,26	R\$ 63,04	R\$ 21,78	R\$ 83,31	R\$ 27,93
3	0,989629	R\$ 11,38	R\$ 6,79	R\$ 62,75	R\$ 23,85	R\$ 82,93	R\$ 30,16
4	0,986196	R\$ 11,33	R\$ 7,30	R\$ 62,47	R\$ 25,90	R\$ 82,56	R\$ 32,37
5	0,982775	R\$ 11,28	R\$ 7,81	R\$ 62,19	R\$ 27,93	R\$ 82,19	R\$ 34,55
6	0,979366	R\$ 11,23	R\$ 8,32	R\$ 61,91	R\$ 29,93	R\$ 81,82	R\$ 36,70
7	0,975968	R\$ 11,18	R\$ 8,82	R\$ 61,64	R\$ 31,90	R\$ 81,46	R\$ 38,83
8	0,972583	R\$ 11,13	R\$ 9,31	R\$ 61,36	R\$ 33,85	R\$ 81,09	R\$ 40,92
9	0,969209	R\$ 11,08	R\$ 9,79	R\$ 61,09	R\$ 35,77	R\$ 80,73	R\$ 42,99
10	0,965847	R\$ 11,03	R\$ 10,27	R\$ 60,81	R\$ 37,67	R\$ 80,37	R\$ 45,03
11	0,962496	R\$ 10,98	R\$ 10,74	R\$ 60,54	R\$ 39,54	R\$ 80,01	R\$ 47,05
12	0,959157	R\$ 10,93	R\$ 11,21	R\$ 60,27	R\$ 41,39	R\$ 79,65	R\$ 49,04
13	0,955830	R\$ 10,88	R\$ 11,67	R\$ 60,00	R\$ 43,21	R\$ 79,29	R\$ 51,00
14	0,952514	R\$ 10,83	R\$ 12,12	R\$ 59,73	R\$ 45,01	R\$ 78,94	R\$ 52,93
15	0,949210	R\$ 10,79	R\$ 12,57	R\$ 59,46	R\$ 46,79	R\$ 78,58	R\$ 54,84
16	0,945917	R\$ 10,74	R\$ 13,01	R\$ 59,20	R\$ 48,54	R\$ 78,23	R\$ 56,73
17	0,942636	R\$ 10,69	R\$ 13,45	R\$ 58,93	R\$ 50,27	R\$ 77,88	R\$ 58,59
18	0,939366	R\$ 10,64	R\$ 13,88	R\$ 58,67	R\$ 51,97	R\$ 77,53	R\$ 60,42
19	0,936107	R\$ 10,59	R\$ 14,30	R\$ 58,40	R\$ 53,65	R\$ 77,19	R\$ 62,23
20	0,932860	R\$ 10,55	R\$ 14,72	R\$ 58,14	R\$ 55,31	R\$ 76,84	R\$ 64,01
21	0,929624	R\$ 10,50	R\$ 15,13	R\$ 57,88	R\$ 56,95	R\$ 76,50	R\$ 65,77
22	0,926399	R\$ 10,45	R\$ 15,54	R\$ 57,62	R\$ 58,56	R\$ 76,15	R\$ 67,51
23	0,923185	R\$ 10,41	R\$ 15,94	R\$ 57,36	R\$ 60,16	R\$ 75,81	R\$ 69,22
24	0,919983	R\$ 10,36	R\$ 16,34	R\$ 57,11	R\$ 61,73	R\$ 75,47	R\$ 70,91
25	0,916791	R\$ 10,31	R\$ 16,73	R\$ 56,85	R\$ 63,28	R\$ 75,13	R\$ 72,57
26	0,913611	R\$ 10,27	R\$ 17,11	R\$ 56,60	R\$ 64,80	R\$ 74,80	R\$ 74,22
27	0,910442	R\$ 10,22	R\$ 17,49	R\$ 56,34	R\$ 66,31	R\$ 74,46	R\$ 75,83
28	0,907284	R\$ 10,17	R\$ 17,87	R\$ 56,09	R\$ 67,80	R\$ 74,13	R\$ 77,43
29	0,904136	R\$ 10,13	R\$ 18,23	R\$ 55,84	R\$ 69,26	R\$ 73,80	R\$ 79,00
30	0,901000	R\$ 10,08	R\$ 18,60	R\$ 55,59	R\$ 70,70	R\$ 73,47	R\$ 80,55
31	0,897874	R\$ 10,04	R\$ 18,96	R\$ 55,34	R\$ 72,13	R\$ 73,14	R\$ 82,08
32	0,894760	R\$ 9,99	R\$ 19,31	R\$ 55,09	R\$ 73,53	R\$ 72,81	R\$ 83,59
33	0,891656	R\$ 9,95	R\$ 19,66	R\$ 54,84	R\$ 74,92	R\$ 72,48	R\$ 85,08
34	0,888562	R\$ 9,90	R\$ 20,00	R\$ 54,60	R\$ 76,28	R\$ 72,16	R\$ 86,54
35	0,885480	R\$ 9,86	R\$ 20,34	R\$ 54,35	R\$ 77,62	R\$ 71,83	R\$ 87,98
36	0,882408	R\$ 9,82	R\$ 20,67	R\$ 54,11	R\$ 78,95	R\$ 71,51	R\$ 89,41
37	0,879347	R\$ 9,77	R\$ 21,00	R\$ 53,87	R\$ 80,25	R\$ 71,19	R\$ 90,81
38	0,876297	R\$ 9,73	R\$ 21,33	R\$ 53,63	R\$ 81,54	R\$ 70,87	R\$ 92,19
39	0,873257	R\$ 9,68	R\$ 21,65	R\$ 53,39	R\$ 82,81	R\$ 70,56	R\$ 93,55
40	0,870228	R\$ 9,64	R\$ 21,96	R\$ 53,15	R\$ 84,06	R\$ 70,24	R\$ 94,89
41	0,867209	R\$ 9,60	R\$ 22,27	R\$ 52,91	R\$ 85,29	R\$ 69,93	R\$ 96,21
42	0,864201	R\$ 9,55	R\$ 22,57	R\$ 52,67	R\$ 86,50	R\$ 69,61	R\$ 97,51
43	0,861203	R\$ 9,51	R\$ 22,87	R\$ 52,44	R\$ 87,69	R\$ 69,30	R\$ 98,79
44	0,858215	R\$ 9,47	R\$ 23,17	R\$ 52,20	R\$ 88,87	R\$ 68,99	R\$ 100,05
45	0,855238	R\$ 9,43	R\$ 23,46	R\$ 51,97	R\$ 90,03	R\$ 68,68	R\$ 101,29
46	0,852271	R\$ 9,38	R\$ 23,75	R\$ 51,74	R\$ 91,17	R\$ 68,37	R\$ 102,52
47	0,849315	R\$ 9,34	R\$ 24,03	R\$ 51,50	R\$ 92,29	R\$ 68,07	R\$ 103,72
48	0,846369	R\$ 9,30	R\$ 24,31	R\$ 51,27	R\$ 93,40	R\$ 67,76	R\$ 104,91
VPL		R\$ 497,07	R\$ 768,35	R\$ 2.740,26	R\$ 2.900,81	R\$ 3.621,51	R\$ 3.336,12
Diferença VPL			(R\$ 271,28)		(R\$ 160,55)		R\$ 285,39

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A7 – Probabilidade acumulada e Desembolsos dos VPL's para clientes das demais categorias (Proposta Arce)

Período	Pr (fi)	Comercial Popular		Comercial II		Industrial		Pública	
		CMÉDIA	CINF	CMÉDIA	CINF	CMÉDIA	CINF	CMÉDIA	CINF
1	0,99653	R\$ 24,75	R\$ 16,21	R\$ 208,21	R\$ 101,14	R\$ 280,05	R\$ 122,15	R\$ 240,41	R\$ 92,97
2	0,99307	R\$ 24,64	R\$ 17,91	R\$ 207,28	R\$ 108,07	R\$ 278,80	R\$ 131,88	R\$ 239,34	R\$ 99,60
3	0,98963	R\$ 24,53	R\$ 19,59	R\$ 206,35	R\$ 114,91	R\$ 277,55	R\$ 141,48	R\$ 238,26	R\$ 106,13
4	0,98620	R\$ 24,42	R\$ 21,25	R\$ 205,42	R\$ 121,66	R\$ 276,31	R\$ 150,96	R\$ 237,20	R\$ 112,59
5	0,98278	R\$ 24,31	R\$ 22,88	R\$ 204,50	R\$ 128,32	R\$ 275,07	R\$ 160,32	R\$ 236,13	R\$ 118,96
6	0,97937	R\$ 24,20	R\$ 24,50	R\$ 203,59	R\$ 134,90	R\$ 273,84	R\$ 169,56	R\$ 235,08	R\$ 125,25
7	0,97597	R\$ 24,09	R\$ 26,09	R\$ 202,67	R\$ 141,39	R\$ 272,61	R\$ 178,68	R\$ 234,02	R\$ 131,45
8	0,97258	R\$ 23,98	R\$ 27,67	R\$ 201,77	R\$ 147,79	R\$ 271,39	R\$ 187,68	R\$ 232,97	R\$ 137,57
9	0,96921	R\$ 23,88	R\$ 29,22	R\$ 200,86	R\$ 154,11	R\$ 270,17	R\$ 196,56	R\$ 231,93	R\$ 143,62
10	0,96585	R\$ 23,77	R\$ 30,75	R\$ 199,96	R\$ 160,35	R\$ 268,96	R\$ 205,32	R\$ 230,89	R\$ 149,58
11	0,96250	R\$ 23,66	R\$ 32,26	R\$ 199,07	R\$ 166,51	R\$ 267,76	R\$ 213,97	R\$ 229,86	R\$ 155,46
12	0,95916	R\$ 23,56	R\$ 33,76	R\$ 198,17	R\$ 172,58	R\$ 266,56	R\$ 222,50	R\$ 228,83	R\$ 161,27
13	0,95583	R\$ 23,45	R\$ 35,23	R\$ 197,29	R\$ 178,57	R\$ 265,36	R\$ 230,92	R\$ 227,80	R\$ 166,99
14	0,95251	R\$ 23,35	R\$ 36,68	R\$ 196,40	R\$ 184,48	R\$ 264,17	R\$ 239,23	R\$ 226,78	R\$ 172,64
15	0,94921	R\$ 23,24	R\$ 38,12	R\$ 195,52	R\$ 190,31	R\$ 262,99	R\$ 247,42	R\$ 225,77	R\$ 178,22
16	0,94592	R\$ 23,14	R\$ 39,53	R\$ 194,65	R\$ 196,06	R\$ 261,81	R\$ 255,51	R\$ 224,75	R\$ 183,72
17	0,94264	R\$ 23,03	R\$ 40,93	R\$ 193,78	R\$ 201,73	R\$ 260,64	R\$ 263,48	R\$ 223,75	R\$ 189,14
18	0,93937	R\$ 22,93	R\$ 42,31	R\$ 192,91	R\$ 207,33	R\$ 259,47	R\$ 271,35	R\$ 222,75	R\$ 194,49
19	0,93611	R\$ 22,83	R\$ 43,67	R\$ 192,04	R\$ 212,85	R\$ 258,31	R\$ 279,11	R\$ 221,75	R\$ 199,77
20	0,93286	R\$ 22,73	R\$ 45,01	R\$ 191,18	R\$ 218,29	R\$ 257,15	R\$ 286,77	R\$ 220,75	R\$ 204,98
21	0,92962	R\$ 22,62	R\$ 46,33	R\$ 190,33	R\$ 223,66	R\$ 256,00	R\$ 294,32	R\$ 219,77	R\$ 210,11
22	0,92640	R\$ 22,52	R\$ 47,63	R\$ 189,47	R\$ 228,95	R\$ 254,85	R\$ 301,76	R\$ 218,78	R\$ 215,17
23	0,92319	R\$ 22,42	R\$ 48,92	R\$ 188,62	R\$ 234,18	R\$ 253,71	R\$ 309,11	R\$ 217,80	R\$ 220,16
24	0,91998	R\$ 22,32	R\$ 50,19	R\$ 187,78	R\$ 239,32	R\$ 252,58	R\$ 316,35	R\$ 216,83	R\$ 225,09
25	0,91679	R\$ 22,22	R\$ 51,44	R\$ 186,94	R\$ 244,40	R\$ 251,44	R\$ 323,49	R\$ 215,85	R\$ 229,94
26	0,91361	R\$ 22,12	R\$ 52,67	R\$ 186,10	R\$ 249,40	R\$ 250,32	R\$ 330,53	R\$ 214,89	R\$ 234,73
27	0,91044	R\$ 22,02	R\$ 53,89	R\$ 185,27	R\$ 254,33	R\$ 249,20	R\$ 337,47	R\$ 213,92	R\$ 239,44
28	0,90728	R\$ 21,92	R\$ 55,09	R\$ 184,44	R\$ 259,20	R\$ 248,08	R\$ 344,31	R\$ 212,97	R\$ 244,09
29	0,90414	R\$ 21,83	R\$ 56,27	R\$ 183,61	R\$ 263,99	R\$ 246,97	R\$ 351,06	R\$ 212,01	R\$ 248,68
30	0,90100	R\$ 21,73	R\$ 57,44	R\$ 182,79	R\$ 268,71	R\$ 245,86	R\$ 357,71	R\$ 211,06	R\$ 253,20
31	0,89787	R\$ 21,63	R\$ 58,59	R\$ 181,97	R\$ 273,37	R\$ 244,76	R\$ 364,27	R\$ 210,12	R\$ 257,65
32	0,89476	R\$ 21,53	R\$ 59,72	R\$ 181,15	R\$ 277,96	R\$ 243,66	R\$ 370,73	R\$ 209,18	R\$ 262,04
33	0,89166	R\$ 21,44	R\$ 60,84	R\$ 180,34	R\$ 282,48	R\$ 242,57	R\$ 377,10	R\$ 208,24	R\$ 266,37
34	0,88856	R\$ 21,34	R\$ 61,94	R\$ 179,53	R\$ 286,94	R\$ 241,49	R\$ 383,37	R\$ 207,31	R\$ 270,63
35	0,88548	R\$ 21,25	R\$ 63,03	R\$ 178,73	R\$ 291,33	R\$ 240,40	R\$ 389,56	R\$ 206,38	R\$ 274,83
36	0,88241	R\$ 21,15	R\$ 64,10	R\$ 177,93	R\$ 295,66	R\$ 239,33	R\$ 395,65	R\$ 205,45	R\$ 278,97
37	0,87935	R\$ 21,06	R\$ 65,15	R\$ 177,13	R\$ 299,92	R\$ 238,25	R\$ 401,66	R\$ 204,53	R\$ 283,05
38	0,87630	R\$ 20,96	R\$ 66,19	R\$ 176,34	R\$ 304,12	R\$ 237,19	R\$ 407,57	R\$ 203,62	R\$ 287,07
39	0,87326	R\$ 20,87	R\$ 67,22	R\$ 175,55	R\$ 308,25	R\$ 236,12	R\$ 413,40	R\$ 202,70	R\$ 291,02
40	0,87023	R\$ 20,77	R\$ 68,22	R\$ 174,76	R\$ 312,33	R\$ 235,07	R\$ 419,15	R\$ 201,80	R\$ 294,92
41	0,86721	R\$ 20,68	R\$ 69,22	R\$ 173,98	R\$ 316,34	R\$ 234,01	R\$ 424,80	R\$ 200,89	R\$ 298,76
42	0,86420	R\$ 20,59	R\$ 70,20	R\$ 173,20	R\$ 320,29	R\$ 232,97	R\$ 430,37	R\$ 199,99	R\$ 302,54
43	0,86120	R\$ 20,50	R\$ 71,16	R\$ 172,42	R\$ 324,18	R\$ 231,92	R\$ 435,86	R\$ 199,10	R\$ 306,27
44	0,85822	R\$ 20,40	R\$ 72,11	R\$ 171,65	R\$ 328,02	R\$ 230,88	R\$ 441,26	R\$ 198,20	R\$ 309,93
45	0,85524	R\$ 20,31	R\$ 73,05	R\$ 170,88	R\$ 331,79	R\$ 229,85	R\$ 446,58	R\$ 197,32	R\$ 313,54
46	0,85227	R\$ 20,22	R\$ 73,97	R\$ 170,12	R\$ 335,50	R\$ 228,82	R\$ 451,82	R\$ 196,43	R\$ 317,10
47	0,84931	R\$ 20,13	R\$ 74,88	R\$ 169,36	R\$ 339,16	R\$ 227,79	R\$ 456,98	R\$ 195,55	R\$ 320,60
48	0,84637	R\$ 20,04	R\$ 75,77	R\$ 168,60	R\$ 342,76	R\$ 226,77	R\$ 462,06	R\$ 194,68	R\$ 324,04
VPL		R\$ 1.071,08	R\$ 2.358,83	R\$ 9.010,61	R\$ 11.277,89	R\$ 12.119,85	R\$ 14.893,14	R\$ 10.404,37	R\$ 10.604,37
Diferença VPL			(R\$ 1.287,75)		(R\$ 2.267,28)		(R\$ 2.773,29)		(R\$ 200,00)

Fonte: Elaboração própria.