

2 PERDAS DE ENERGIA

As perdas de energia de uma concessionária de distribuição de energia referem-se à diferença entre a energia requerida, ou a que a empresa precisa para abastecer seus consumidores, e a energia efetivamente faturada.

Essas perdas, normalmente, são divididas em duas categorias: i) perdas técnicas e ii) perdas não técnicas ou comerciais [LIMA, 2005] [QUEIROGA, 2005]. As perdas técnicas estão relacionadas com as perdas por efeito Joule em cabos e condutores, ao estado de conservação de medidores de energia, aos transformadores de tensão e outros equipamentos, que compõem o complexo sistema que é a rede elétrica [CALILI, 2005].

A redução de tais perdas depende, fundamentalmente, da tecnologia em utilização, da qualidade dos serviços de manutenção efetivados, da ampliação do sistema elétrico em consonância com a evolução do mercado consumidor e do modo de operação dos sistemas, onde alguns pontos chave de controle são: os níveis de carregamento dos condutores, as demandas de energia reativa, os perfis da tensão, etc. A redução das perdas técnicas não será tratada na presente dissertação.

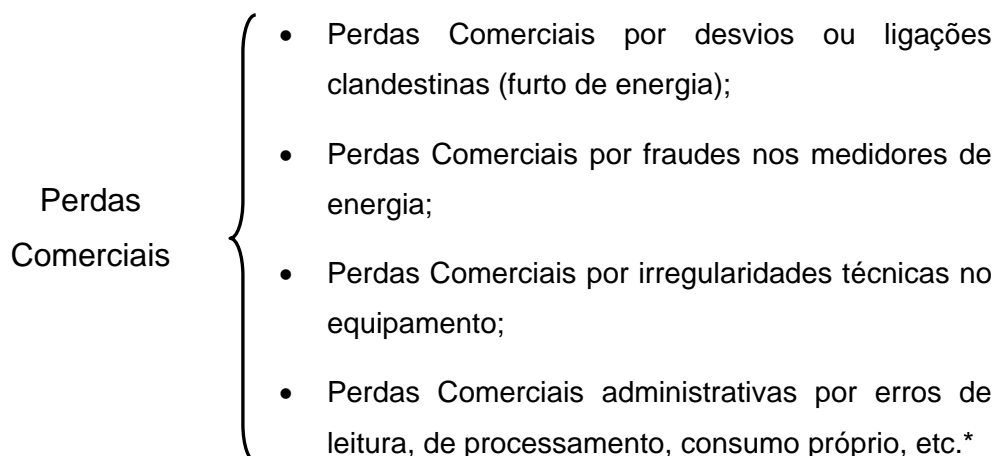
As perdas não técnicas, também chamadas perdas comerciais, objeto de estudo desta dissertação, são causadas de modo geral pelo uso irregular de energia ocasionado pela ação de terceiros ou por equipamentos defeituosos – ocorrem ainda perdas comerciais devido a erros de leitura, de processamento, consumo próprio (que se apresentam nas instalações da concessionária), entre outros, mas esta parcela da perda comercial é pequena quando comparada às perdas por fraudes, desvios e irregularidades. Ações irregulares, como desvios de energia realizados diretamente na rede de distribuição através da manipulação nos medidores para que estes não funcionem corretamente, mais conhecidos como ‘gatos’, ‘gambiarra’, ou ‘macacos’, são exemplos destas ações que ocasionam prejuízos às distribuidoras de energia elétrica [DIAS, 2006] [LIMA, 2005].

Deste modo, é fundamental que as distribuidoras tenham à sua disposição ferramentas que as auxiliem na identificação de clientes com perdas comerciais, possibilitando uma recuperação mais efetiva, já que estas diminuem em muito

sua receita. Além disso, prejudica os consumidores honestos na tarifa paga pelo consumo de energia elétrica, já que parte das perdas por estas irregularidades é repassada para as contas de todos os consumidores.

2.1. Classificação das Perdas Comerciais

A classificação das perdas comerciais é mostrada na figura 1.



*Esta parcela da perda comercial não será considerada devido a seu tamanho reduzido.

Figura 1 - Classificação das Perdas Comerciais.

A principal forma de combate às perdas comerciais são as inspeções aos consumidores. A inspeção consiste na verificação da existência de irregularidades que afetem diretamente o real registro do consumo de energia elétrica no medidor e a situação do cliente junto à empresa. Estas irregularidades podem ocorrer na rede da empresa, no ramal de ligação da companhia ao cliente ou no próprio medidor de consumo de energia [REIS, 2005].

Essas inspeções são visitas realizadas a um determinado consumidor, onde realiza-se uma averiguação em sua instalação e investigam-se possíveis fraudes, furtos ou equipamentos defeituosos [DIAS, 2006].

Após a realização de uma inspeção, o cliente é geralmente classificado em uma de três categorias: Fraudador (foi comprovada fraude nos medidores ou furto por ligações clandestinas), irregularidade técnica (foi comprovado algum tipo de irregularidade, normalmente associado ao medidor de energia) ou normal (nada foi comprovado).

Na presente dissertação, as duas primeiras categorias de clientes, isto é, com fraudes nos medidores / furtos de energia por ligações clandestinas e com irregularidades técnicas, serão chamados de *Clientes Irregulares*.

2.1.1. Perdas Comerciais por ligações clandestinas (Furto de Energia)

A prática de desviar energia clandestinamente, conhecida como 'gato', considerada como furto de energia, é caracterizada como uma conexão clandestina ao sistema elétrico da concessionária [PAULINO, 2006] [VIEIRALVES, 2005].

As principais irregularidades que ocorrem nas distribuidoras de energia elétrica são:

- Na rede de distribuição:
 - Desvio em 1,2 ou 3 fases;

- No ramal de ligação:
 - Desvio em 1, 2 ou 3 fases;
 - Com saída aérea, 'by pass' (ponte) em 1, 2 ou 3 fases;
 - Desvio através de fenda no eletroduto de entrada ou no cabo concêntrico (tubo sangrado) [REIS, 2005].

No caso específico da Light, caso de estudo dessa dissertação, as perdas comerciais por furto de energia estão normalmente associadas às seguintes irregularidades:

- Desvio de corrente não medida, geralmente do ramal de entrada, com o emprego de chave reversora;
- Desvio de corrente não medida, caracterizado pelo rompimento ou desconexão do condutor de neutro, e utilização de neutro artificial por outra fonte de aterramento ou outra instalação (ramal);
- Desvio de corrente não medida, geralmente do ramal de entrada, sem o emprego de chave reversora;
- Ligação de condutores diretamente à rede de distribuição, não havendo qualquer vínculo do cliente com a concessionária (Ligação clandestina);

- Ligação dos condutores de entrada (linha) e saída (carga) sem passar pelo equipamento de medição. A ligação direta se diferencia da ligação clandestina pela existência de equipamento de medição instalado.

2.1.2. Perdas Comerciais por Fraudes nos medidores

Os medidores de energia estão intrinsecamente ligados à fraude, pois eles fazem a ligação entre a empresa fornecedora e o consumidor de energia elétrica. Por isso, muitas vezes o medidor é o caminho para a fraude, o que faz deste aparelho não só o causador da perda técnica, devido a avarias neste aparelho, mas também da perda comercial [CALILI, 2005].

A fraude se dá quando existe a identificação de violação, ou de adulteração do medidor, com a intenção de redução ou eliminação da medição do consumo da unidade consumidora. Nestes casos, o infrator é autuado em flagrante. As principais irregularidades deste tipo são:

- No interior da caixa do medidor:
 - Quando o disjuntor termomagnético de proteção geral está instalado antes do medidor, podendo haver desvio em 1, 2 ou 3 fases;
- No medidor:
 - Desvio conectado aos bornes de ligação do medidor;
 - Ponte conectada aos bornes de ligação e saída do medidor, em sua parte inferior, posterior ou no interior;
 - Shunt de potencial no bloco terminal ou no interior do medidor cortado, aberto ou isolado;
 - Parafusos do shunt de potencial no bloco terminal ou interior do medidor frouxos, cortados ou isolados;
 - Fios de entrada ou saída da bobina de potencial cortada;
 - Disco travado em decorrência de eixo arriado ou suspenso em seus mancais, placa de identificação amassada, corpo estranho;
 - Disco girando em atrito em decorrência de eixo arriado ou suspenso em seus mancais;
 - Registrador danificado, o parafuso de rosca sem fim desacoplado do eixo do disco, com engrenagens danificadas, com corpo estranho impedindo seu correto funcionamento;

- Inversão dos fios das bobinas de tensão, conexão antes ou depois dos shunts de tensão;
- Inversão dos condutores de entrada e saída com intenção de desmarcar o consumo registrado ou apenas não registrar, se o registrador possuir catraca [REIS, 2005].

As perdas Comerciais na Light por fraude no medidor de energia estão normalmente associadas às seguintes irregularidades:

- Rompimento voluntário de uma ou mais bobinas do equipamento de medição;
- Desconexão de um ou mais condutores do circuito secundário ou primário de medição;
- Desvio de corrente não medida, geralmente da caixa terminal ou de distribuição, sem o emprego de chave reversora;
- Desvio de corrente não medida, caracterizado pelo rompimento ou desconexão do condutor de neutro realizado no equipamento de medição e a utilização de neutro artificial por outra fonte de aterramento ou outra instalação;
- Utilização de artifício para travar ou retardar o giro do disco do medidor;
- Inversão da ligação de um ou mais condutores de entrada (linha) no borne de saída (carga) do medidor e vice-versa. A ligação invertida também pode ocorrer pela inversão das ligações das bobinas do equipamento de medição;
- Utilização de condutor aplicado aos bornes de entrada e saída do medidor visando ao desvio de parte da corrente que deveria passar pelo medidor;
- Desacoplamento do disco do medidor do conjunto de relojoaria (registrador) encarregado de transmitir as rotações aos ponteiros, isto é, o disco gira, mas não registra o consumo;
- Troca do elemento de transição do disco ou do conjunto de relojoaria (registrador) encarregado de transmitir as rotações aos ponteiros por outro elemento de transição ou registrador diferente das características do equipamento, isto é, o disco gira, mas não registra o consumo na relação padrão do medidor (registra um valor menor);

- Utilização de condutor aplicado em qualquer ponto entre a entrada e saída do medidor, visando ao desvio de parte da corrente que deveria passar pelo medidor.

2.1.3. Perdas Comerciais por Irregularidades Técnicas

A Perda Comercial por Irregularidade Técnica se dá quando é encontrado um problema técnico nas instalações elétricas do consumidor que, por averiguação da empresa, não foi provocado artificialmente. Deste modo, a perda é gerada por um mau funcionamento ou um impedimento no funcionamento adequado do medidor, o qual impede a correta aferição do consumo daquela unidade. Estas irregularidades podem provocar prejuízo e perda de arrecadação [QUEIROGA, 2005].

No caso particular da Light, tem-se as seguintes irregularidades:

- Rompimento involuntário de uma ou mais bobinas do equipamento de medição;
- Desconexão de um ou mais condutores do circuito secundário ou primário de medição por defeito, permitindo que haja consumo sem o respectivo registro;
- Medidor com disco preso por defeito;
- Fornecimento de energia a terceiros através de equipamento de medição;
- Manuseio de consumo através das conexões existentes no bloco de aferição, isto é, com operações geralmente de liga e desliga dos circuitos secundários de medição de forma intermitente;
- Utilização de artifícios para o manuseio dos registros de consumo da instalação, tais como: retorno dos ponteiros, desconexão de condutores primários ou secundários de medição, etc.
- Más condições de conservação dos compartimentos e ou caixas de medidores, que possam colocar em risco a integridade de pessoas, das instalações ou da rede de distribuição. Atenção especial deve ser dada a casos que possam implicar em perda;
- Violação, rompimento voluntário ou substituição por outro não padronizado dos selos utilizados para lacrar a caixa protetora do bloco de aferição;

- Violação, rompimento voluntário ou substituição por outro não padronizado dos selos utilizados para lacrar a caixa protetora de borne, ou da tampa de bornes do medidor;
- Violação, rompimento voluntário ou substituição por outro não padronizado dos selos utilizados para lacrar a caixa protetora dos transformadores de corrente;
- Violação, rompimento voluntário ou substituição por outro não padronizado dos selos utilizados para lacrar a caixa de distribuição;
- Violação, rompimento voluntário ou substituição por outro não padronizado dos selos utilizados para lacrar a tampa de vidro do medidor;
- Violação, rompimento voluntário ou substituição por outro não padronizado dos selos utilizados para lacrar de qualquer compartimento de corrente não medida;
- Violação, rompimento voluntário ou substituição por outro não padronizado dos selos utilizados para lacrar a caixa terminal.

2.1.4. Perdas Comerciais Administrativas

As perdas administrativas são ocasionadas por problemas nos processos administrativos da empresa. São falhas que acontecem em todas as companhias e que podem ser reduzidas através de análise e melhoria de processos, implantação de indicadores e gestão eficiente dos recursos [REIS, 2005]. De uma maneira geral as perdas administrativas correspondem às energias não faturadas devido a problemas como:

- Erros de leitura do medidor, que acontecem quando esta é realizada visualmente no local. Isso pode ocasionar erros acidentais na transcrição da informação para o sistema de faturamento;
- Erros no processamento, que acontecem quando existem falhas no processo de registro das informações dos clientes;
- Perdas comerciais por consumo próprio da concessionária que se apresentam em suas instalações e dependências internas ligadas à prestação, produção e transformação de energia elétrica.

2.2.Cálculo das Perdas Comerciais

As perdas comerciais são calculadas através da diferença entre a energia requerida e a energia fornecida menos as perdas técnicas estimadas. Essa estimativa é feita através de modelos da Agência Nacional de Energia Elétrica ANEEL, o órgão regulador do setor. Assim, as perdas comerciais podem ser calculadas como:

$$P_{Comerciais} = E_R - E_F - P_{Tecn} \quad \text{eq. (1)}$$

Onde:

$P_{Comerciais}$: Perdas Comerciais ou Não Técnicas [kWh]

E_R : Energia Requerida [kWh]

E_F : Energia Fornecida [kWh]

P_{Tecn} : Perdas Técnicas [kWh]

2.3.Perdas Comerciais no Brasil

As perdas comerciais no ano 2004 no Brasil, considerando-se uma tarifa média de R\$ 231,35, foram responsáveis por um prejuízo anual de R\$ 5 bilhões, correspondentes a 15.298 GWh ou 5% de toda a energia distribuída no país - o suficiente para abastecer ininterruptamente o Distrito Federal por quase quatro anos - [BRASENER, 2005]. Estes prejuízos são mostrados na tabela 1 [VIDINICH, 2005].

Tabela 1 - Custos das Perdas Comerciais Brasil no ano 2004.

Descrição	Prejuízo resultante das Perdas Comerciais Brasil	
	2004 (R\$ Bilhões)	
Energia	1,18	
Ativos (Transmissão e Distribuição)	2,32	
Total s/ Impostos	3,5	
Total c/ Impostos	5,0	

Fonte: Arquivo ANEEL.

No ano de 2007 as perdas comerciais aumentaram; considerando-se uma tarifa média de R\$ 269,49, as perdas geraram um prejuízo anual de R\$ 5,8 bilhões, conforme mostrado na tabela 2 [VIDINICH1, 2007].

Tabela 2 - Custos das Perdas Comerciais Brasil no ano 2007.

Descrição	Prejuízo resultante das Perdas Comerciais Brasil	
	2007 (R\$ Bilhões)	
Energia	1,20	
Ativos (Transmissão e Distribuição)	2,90	
Total s/ Impostos	4,1	
Total c/ Impostos	5,8	

Fonte: Arquivo ANEEL.

Esses números fazem parte de um levantamento preparado pela Agência Nacional de Energia Elétrica ANEEL, com base nas informações enviadas ao órgão regulador pelas próprias 61 distribuidoras de todas as regiões do país, no momento em que elas se submetem ao processo de revisão tarifária, a cada quatro anos.

A companhia que lidera o ranking de prejuízos por conta de *irregularidades* é a Manaus Energia, cujas perdas comerciais representam 17,46% da tarifa da distribuidora, com uma tarifa que chega aos R\$ 214,92/MWh. Em seguida está a Ceron, de Rondônia, que tem 15,78% de sua tarifa relativa às perdas, com uma tarifa de R\$ 275,49/MWh. Em terceiro lugar está a Light, com 11,16%, e uma tarifa de R\$ 186,01/MWh, seguida pela Ampla, com 10,45% com uma tarifa de R\$ 253,23/MWh [BRASENER, 2006]. Estes dados são apresentados na tabela 3, onde estão as principais empresas distribuidoras no Brasil, junto com suas perdas comerciais.

Tabela 3 – Impacto das Perdas nas Tarifas de Energia. Fonte: ANEEL.

Empresa	Tarifa Média (R\$/MWh)	Perdas Comerciais (R\$/MWh)	Perdas Tarifa (%)
MANAUS	214,92	37,53	17,46%
CERON	275,49	43,47	15,78%
LIGHT	186,01	20,76	11,16%
AMPLA	253,23	26,45	10,45%
COELCE	229,35	15,28	6,66%
CELPE	181,84	11,55	6,35%
CELPA	230,67	14,16	6,14
COELBA	219,31	13,43	6,12%
RGE	234,33	13,65	5,82%
ENERGIPE	186,92	10,79	5,77%
COSERN	184,63	10,46	5,66%
CPFL	204,24	9,97	4,88%
CEMIG	183,88	7,89	4,29%
AES	196,23	8,08	4,12%

Fonte: ANEEL.

O nome ‘Perda Comercial’ é tão relevante que, nas palavras do ex-diretor da Agência Nacional de Energia Elétrica ANEEL, Paulo Pedrosa, deveria ser traduzido para ‘Furto de Energia’, de modo a deixar bem claro para os usuários o quanto esse ilícito pesa em suas contas de energia, contas dos consumidores honestos [LIMA, 2005]. O atual diretor-geral da ANEEL, Jerson Kelman, ressalta que o furto de energia tem impacto direto na tarifa paga pelos consumidores honestos. No cálculo do reajuste tarifário, feito anualmente, a ANEEL autoriza o repasse de parte das perdas com furtos para as contas de todos os consumidores [ENERG, 2006].

Observa-se que a perda comercial é perversa do ponto de vista distributivo, pois o custo da energia elétrica furtada pelo conjunto de consumidores fraudadores onera tanto os demais consumidores (seja através do aumento de suas contas de energia, seja através da menor qualidade da energia que lhe é fornecida), quanto as concessionárias de distribuição (que deixam de repassar parte do custo da energia furtada e têm seus custos de manutenção e investimentos na rede aumentados pelo furto).

Adicionalmente, o desperdício de energia relacionado ao furto de energia causa danos às redes de transmissão e distribuição, devido à sua sobrecarga. Por isso o furto, além de aumentar a demanda por novos investimentos em

geração, extremamente custosos, obriga as concessionárias de transmissão e distribuição a investirem constantemente em suas redes, pois caso contrário a qualidade do serviço aos consumidores finais pode ficar muito prejudicada.

2.4.Perdas Comerciais no Rio de Janeiro

Conectado ao sistema de FURNAS, o fornecimento de energia elétrica no Estado de Rio de Janeiro é feito pelas concessionárias privadas AMPLA, CENF e LIGHT, sendo esta última a empresa distribuidora que será analisada no estudo de caso desta dissertação.

2.4.1.Área de Atuação da Light

A Companhia distribui energia para 31 municípios do Estado do Rio de Janeiro. São eles: Rio de Janeiro (capital), Nova Iguaçu, Caxias (parte), São João de Meriti, Belford Roxo, Paracambi, Japeri, Piraí, Barra do Piraí, Valença, Miguel Pereira, Vassouras, Quatis, Paulo de Frontin, Barra Mansa, Volta Redonda, Carmo, Itaguaí, Seropédica, Queimados, Pinheiral, Rio das Flores, Rio Claro, Mendes, Nilópolis, Três Rios, Sapucaia, Paty do Alferes, Paraíba do Sul, Mesquita e Levy Gasparian.

A área total atendida pela Companhia corresponde a 10.970 Km² do Estado do Rio de Janeiro, atingindo aproximadamente 3,84 milhões de unidades consumidoras e, desde a privatização, em 1996, 1.101.081 novos clientes passaram a ter energia elétrica. Isso evidencia o avanço da Companhia na universalização de seus serviços. Cerca de 99% dos domicílios da área de concessão dispõem de energia elétrica. As vendas de energia da Light correspondem a 72% de toda a energia consumida no Estado do Rio de Janeiro [LIGHT, 2007].

A área de concessão da Light é caracterizada por uma relativa diversidade geográfica, com regiões de baixada, serra e litoral. Há também uma diversidade sócio-econômica, com regiões rurais, industrializadas, de baixa e alta densidade demográfica, predominantemente residencial e comercial, etc.

Para um melhor atendimento descentralizado, a Light dividiu sua área de concessão no Rio de Janeiro em cinco Superintendências Regionais, como mostra a figura 2.

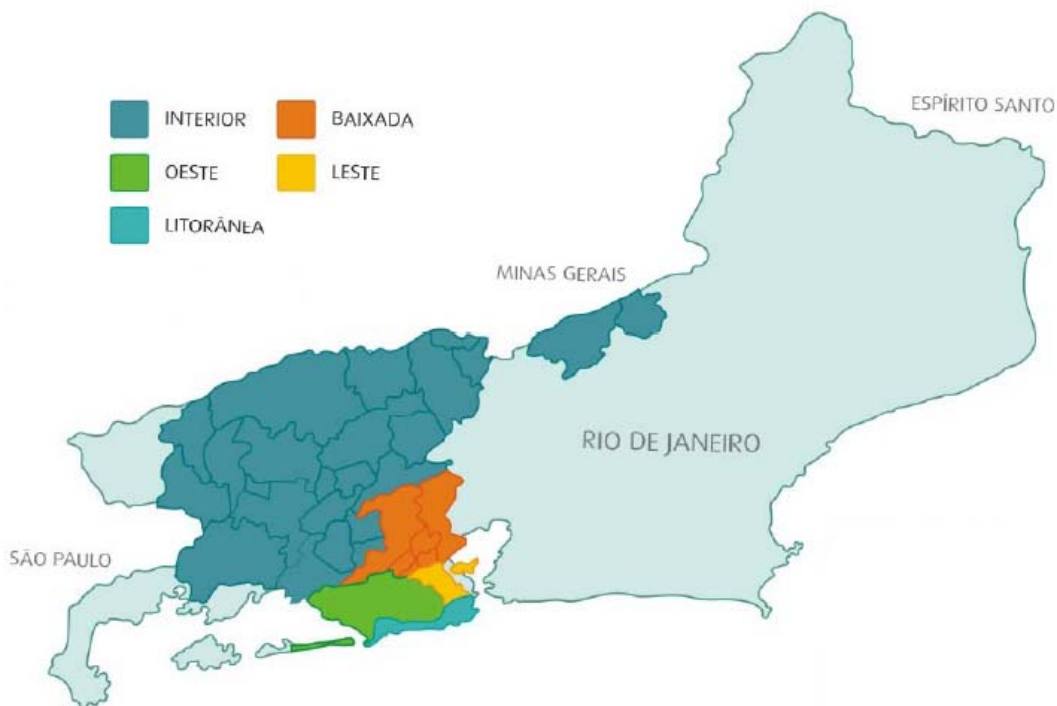


Figura 2 – Área de Concessão da Light – Superintendências Regionais.

Fonte: Light S.A.

Estas cinco Superintendências Regionais são denominadas: Litorânea, Leste, Baixada Fluminense, Oeste e Interior, tendo a seguinte distribuição de clientes, como é mostrado na tabela 4 [LIGHT3T, 2006]:

Tabela 4 – Quantidade de clientes – Superintendências Regionais.

Área	Quantidade de clientes (milhões)
Litorânea	0,77
Leste	0,91
Baixada Fluminense	0,84
Oeste	0,79
Interior	0,53
Total	3,84

Fonte: Arquivo Light S.A.

Esta estrutura permite que a empresa se adapte de forma eficaz e eficiente às características particulares de cada regional, criando melhores condições para satisfação das necessidades dos seus clientes. As principais características de cada Superintendência Regional são detalhadas a seguir.

A Superintendência Regional Litorânea fornece energia para 8 Localidades de veraneio e atração turística do litoral do estado, a saber: Copacabana, São Conrado, Botafogo, Centro, Urca, Tijuca, Barra de Tijuca, São Cristóvão. O quantitativo de clientes que esta Regional faturou até setembro de 2006 foi de aproximadamente 770.000.

A Superintendência Regional Leste é uma área predominantemente urbana abrangendo 8 localidades do estado do Rio de Janeiro, sendo estes: Méier, Pilares, Madureira, Guadalupe, Irajá, Olaria, Maré, Ramos, Penha, Ilha Governador, Paquetá. Esta Superintendência é a que atendeu, até setembro de 2006, o maior número absoluto de clientes, cerca de 910.000, caracterizada basicamente em sua maioria por clientes residenciais.

A Superintendência Regional Baixada Fluminense fornece energia para 15 Localidades do estado do Rio de Janeiro: Nova Iguaçu, Mesquita, Esplanada, Rancho Novo, Vila de Cava, Tinguá, Nova Aurora, Belford Roxo, Cabuçu, Nilópolis, Duque de Caxias, Capivari, São João de Meriti, Coelho de Rocha, Vilar dos Teles. A quantidade de clientes faturados nesta Superintendência, até setembro de 2006, foi de aproximadamente 840.000.

A Superintendência Regional Oeste fornece energia para 5 localidades, sendo estas: Jacarepaguá, Realengo, Bangu, Campo Grande, Santa Cruz. Ela responde aproximadamente por 790.000 clientes atendidos até setembro de 2006.

A Superintendência Regional Interior atende basicamente municípios rurais, de baixa densidade populacional e atividade econômica reduzida. É a maior regional da empresa, alcançando a maior área de concessão da companhia, abrangendo 56 localidades, a saber: Itaguaí, Seropédica, Serra do Matoso, Matoso, Austim, Queimados, Mato Grosso, Eng. Pedreira, Japeri, Paracambi, Paes Leme, Vassouras, Pocinho, Cachoeira, Pati do Alferes, Ipiranga, Itakamosi, Demétrio Ribeiro, Andrade Costa, Andrade Pinto, Barão de Juparanã, Valença, Mendes, Rio Claro, Miguel Pereira, Passa Três, Sanat. Da Serra, Piraí, Santanésia, Pinheral, Getulândia, Abarracamento, Rio das Flores, Carmo, Sapucaia, Eng. P. de Frontin, Morro Azul, Barra do Piraí, Califórnia, Volta Redonda, Ponte Alta, Amparo, Barra Mansa, Quatis, Levy Gasparian, Paraíba do Sul, Chiador, Simão Pereira, Rio Preto, Sant. Do Deserto, Porto das Flores, Além Paraíba, Avelar, Mestre Xisto, Conrado. Esta Superintendência Regional Interior é a que atende ao menor número de clientes. Em setembro de 2006 teve aproximadamente 530.000 clientes faturados.

A Light está obrigada, por força da regulamentação do setor de energia elétrica e do Contrato de Concessão, a fornecer energia elétrica para todos os consumidores localizados em sua área de concessão. No período encerrado em 30 de setembro de 2006, o percentagem de clientes por classe de consumo é mostrado na figura 3 [PROSPLIGHT, 2006]:

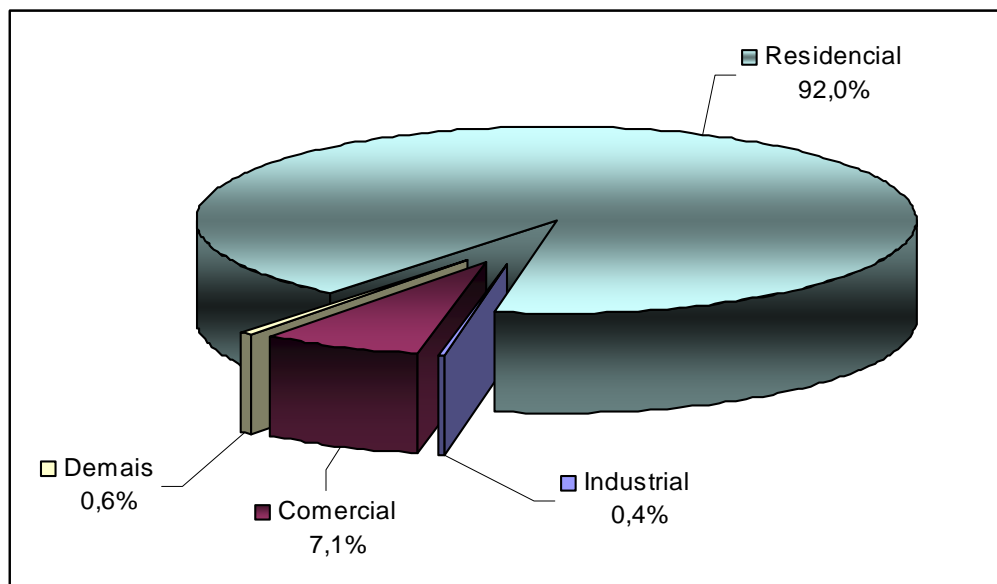


Figura 3 – Clientes por classe de consumo.

Fonte: Light S.A.

2.4.2. Características Operacionais da Light

A Light apresenta características peculiares quanto a sua estrutura, ressaltando-se a importância de segmentos como Poder Público/Iluminação Pública, que representam 10% do mercado, e Concessionárias de Serviço Público (CEDAE e Supervia), responsáveis por 4% do total de energia comercializada pela Companhia. Estes segmentos, juntamente com os hospitais privados, que representam 2% do mercado da concessionária, são considerados serviços essenciais à população. Conforme se vê na Figura 4, 16% do mercado da Light é composto por segmentos de utilidade pública [DOSSIÊ_LIGHT, 2006].

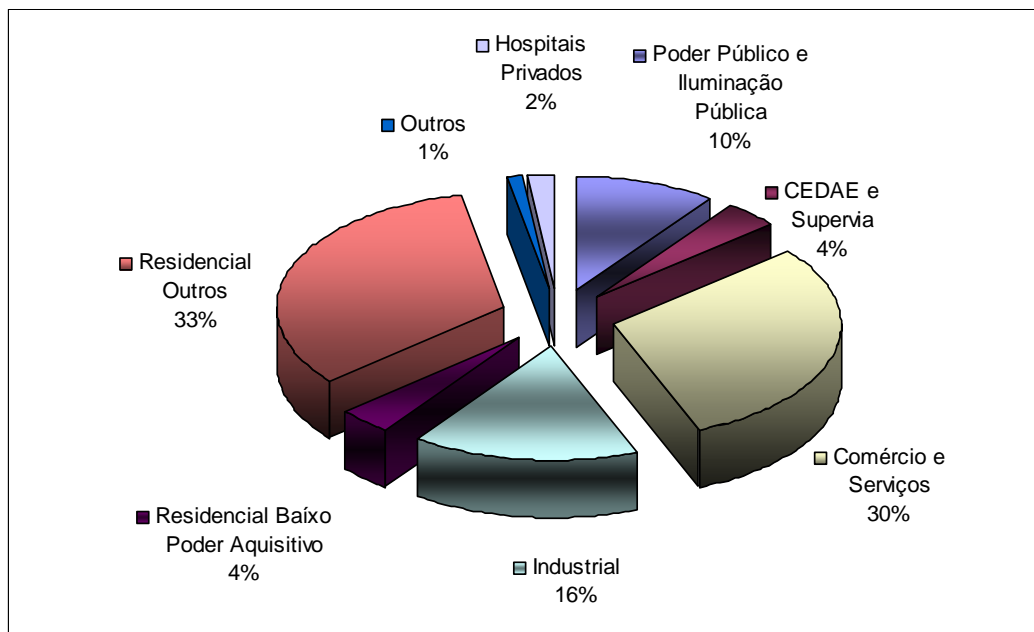


Figura 4 – Estrutura de Mercado da Light em 2005.

Fonte: Light S.A.

Nota-se também que 37% do mercado da Light é composto por consumidores residenciais, dentre os quais 4% do total é formado por consumidores de baixo poder aquisitivo.

2.4.3. Perdas Comerciais na Light

Conforme mencionado anteriormente, a Light é a terceira distribuidora de energia com maiores perdas comerciais, com 3,79 milhões de unidades consumidoras em 31 municípios do Estado do Rio de Janeiro, incluindo a capital e a Região Metropolitana. A concessionária perde R\$ 720 milhões anuais com esses desvios [G1COM, 2006]. As perdas de energia elétrica fornecida pela Light decorrem, principalmente, do alto índice de furto de energia ocorrido em sua área de concessão. O furto de energia elétrica fornecida pela Companhia gera a necessidade de aquisição de mais energia do que a efetivamente faturada, aumentando seu custo de produtos vendidos e diminuindo sua margem operacional.

Há uma concentração maior das perdas de energia elétrica em 3 das 5 regionais que fazem parte da Light, a saber: Baixada, Oeste e Leste. A tabela 5 a seguir detalha essa informação, acrescentando o valor de energia elétrica total perdida no ano de 2005 [PROSPLIGHT, 2006]:

Tabela 5 - Perdas de Energia – Light 2005.

Regional	Energia Fornecida (GWh)	Consumo Faturado (GWh)	Perda Total (GWh)	Perda Técnica (GWh)	Perda Comercial (GWh)	Perda Total (R\$ MM)	Perda Técnica (R\$ MM)	Perda Comercial (R\$ MM)
Litorânea	6.928	6.450	478	273	205	43,04	24,58	18,46
Leste	5.196	3.846	1.350	205	1.145	121,49	18,47	103,03
Oeste	4.039	2.581	1.457	321	1.136	131,17	28,92	102,25
Baixada	3.974	2.256	1.718	308	1.410	154,62	27,75	126,87
Interior	2.139	1.663	475	218	258	42,79	19,58	23,21
Transmissão	2.763	2.344	420	420		37,76	67,76	
TOTAL	25.039	19.140	5.899	1.145	4.154	530,87	157,05	373,82

Fonte: Light S.A.

Existem alguns fatores que influenciam de forma decisiva no volume de perdas comerciais no Brasil, entre os quais cita-se a ocupação urbana irregular, que tem se expandido aceleradamente. Nestes aglomerados urbanos as concessionárias encontram grandes dificuldades no monitoramento do furto de energia e nas ações de combate à inadimplência.

Outro fator importante é a relação entre os clientes fraudulentos e inadimplentes. Existe uma relação entre perdas de energia e inadimplência, pois o aumento de um pode levar ao aumento do outro [CALILI, 2005].

A seguir são citados estes e outros fatores relevantes para a perda comercial, referentes a aspectos sociais, como a violência e a inadimplência; o custo da energia elétrica; e aspectos culturais como a 'cultura do não pagamento'.

2.5. Perdas Comerciais e a Violência

É notório o crescimento da violência no Brasil, em especial nas grandes cidades, com efeitos negativos percebidos em todas as esferas da sociedade. Áreas que há tempos atrás eram apenas conglomerados urbanos irregulares, conseqüência da dificuldade de habitação próxima aos grandes centros, se tornaram verdadeiras zonas de atuação de poder paralelo, dominado principalmente pelo narcotráfico. Nestas áreas a entrada, saída e atuação dos diversos serviços de utilidade pública são restritas, inclusive para os serviços de segurança pública. Nas zonas que configuram áreas de risco, os serviços de distribuição de energia elétrica são bastante prejudicados, estando as ações das

concessionárias muito limitadas. As dificuldades em tais áreas vão desde os serviços de restabelecimento da energia, até as ações de cobrança e inspeção de fraudes.

Por possuir o mapeamento de seus transformadores, é possível para a Light localizar geograficamente as áreas onde há maior índice de perdas. Nestas regiões, geralmente dominadas pelo narcotráfico ou outro tipo de poder local, a Light fica impedida de implementar uma fiscalização efetiva devido ao risco de vida de seus funcionários. Na tabela 6 apresentam-se informações sobre ações de violência contra técnicos empregados pela Light, que ajudam a compreender melhor o problema da violência [PORTES, 2004].

Tabela 6 - Ações de Violência – Light 2004.

Descrição	Quantidade
Agressão física a empregados*	91
Seqüestro temporário de empregados em serviço	2
Assalto a empregados em serviço	7
Impedimento de atividade por ameaça física	1.048
Falsos funcionários uniformizados	360
Ameaça de bomba	1
Tiros em instalações (balas perdidas)	4
Roubo de veículos	21

* Empregados Próprios e Terceirizados.

Fonte: Light S.A.

Cabe ressaltar que a infra-estrutura da Light também sofre os efeitos da violência nestas áreas, demandando grandes investimentos. Só em 2005 a empresa trocou 714 transformadores, sendo que 50% destas trocas foram decorrentes de danos causados por balas. Desta forma, foram gastos R\$ 2,7 milhões como conseqüência direta das guerras nos morros. Soma-se a isso o custo de melhoria das redes por sobrecarga² ou de substituição de equipamentos atingidos por balas em mais R\$ 2 milhões, totalizando, em 2005, um gasto de R\$ 4,7 milhões [DOSSIÊ_LIGHT, 2006].

² As redes da Light sofrem com a sobrecarga devido ao elevado volume de perdas, pois a rede está dimensionada para o mercado faturado da companhia, e com o aumento da carga, dado o furto de energia, parte dos ativos é danificada, requerendo, assim, substituição.

Com isso, visando a reduzir a exposição dos técnicos da companhia às ações do crime organizado, a Light adotou as seguintes medidas para lidar com as perdas nas áreas de alto risco:

- Identificação das áreas com alto grau de periculosidade à ação de seus funcionários; e
- Instalação de medidores nas fronteiras para monitorar o fluxo de energia entrante e conseqüentemente o nível de perdas.

2.6. Perdas Comerciais e a Inadimplência

Na maioria dos casos, o furto de energia e o atraso em seu pagamento nas empresas distribuidoras no Brasil estão associados às restrições orçamentárias dos consumidores. Um nível expressivo de consumidores que tem seu fornecimento cortado devido à falta de pagamento recorre ao furto de energia. Analogamente, grande parte do mercado que é recuperado através de ações de combate às perdas se torna inadimplente.

A perda da capacidade de pagar em dia serviços essenciais, sejam eles públicos ou de concessão, vem se acentuando nos últimos 10 anos no Brasil. No caso da energia elétrica, dados da Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica ABRADDEE mostram um crescimento no volume de faturas em atraso superior a dez dias [CALILI, 2005]. Embora não sejam caracterizadas como casos de inadimplência, essas informações são tomadas pela Associação como indicador de perda de poder aquisitivo dos clientes. Com os consecutivos aumentos nas tarifas, a elevação do desemprego e a queda na renda, muitos consumidores se vêem obrigados a pôr em segundo plano o pagamento dessas contas.

Para melhor analisar a inadimplência da Light, é importante ressaltar que esta se encontra concentrada em determinadas classes de consumo. Na baixa tensão o segmento residencial de baixo poder aquisitivo é o que apresenta o maior índice de inadimplência, enquanto que na alta e média tensão concentra-se nos segmentos do poder público, serviço público e nos hospitais particulares [DOSSIÊ_LIGHT, 2006].

A inadimplência das classes 'Serviços Públicos' e 'Residencial - Baixo Poder Aquisitivo' atinge patamares mais do que 20 vezes superiores à inadimplência das classes 'Industrial' e 'Demais Residenciais'. Outras classes que apresentam inadimplência bastante superior à média são 'Poder Público' e

‘Serviços Essenciais’ (representada por Hospitais Particulares), as quais são mostradas na figura 5 [GOMES1, 2007] [LAZO et al., 2006].

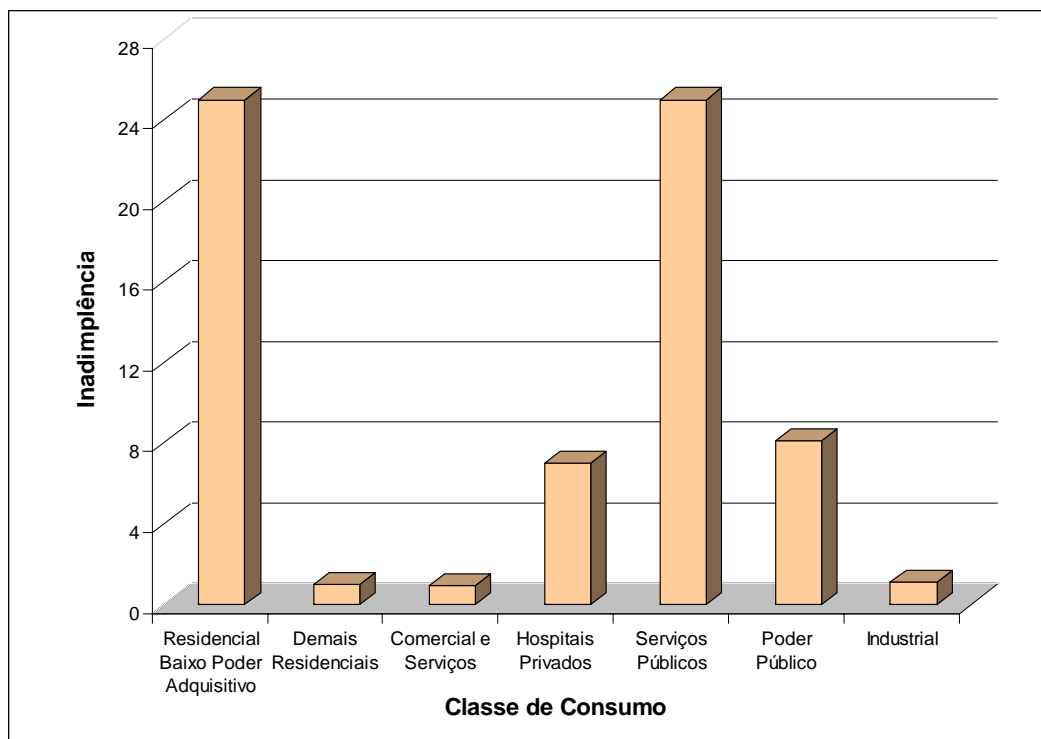


Figura 5 – Inadimplência por Classe de Consumo na Light.

Fonte: Light S.A.

2.6.1. Inadimplência na Baixa Tensão

Primeiramente, é importante ressaltar que o atraso e o não pagamento de contas de energia elétrica é um fenômeno muito intenso e grave no Estado do Rio de Janeiro. Segundo pesquisa da Federação do Comércio do Estado do Rio de Janeiro (FECOMÉRCIO-RJ), 44% da população encontra-se com contas de energia elétrica em atraso, índice muito superior à inadimplência na maior parte dos setores, ficando abaixo apenas do setor de telecomunicações, ou seja, nota-se que há um padrão cultural de atrasos no pagamento da energia elétrica consumida [FECOM, 2006].

Tabela 7 - Inadimplência no Estado do Rio de Janeiro por Segmento.

Segmento	% com contas em atraso
Água	11%
Telefonia Fixa	57%
Energia Elétrica	44%
Telefonia Móvel	4%
Gás	3%
Aluguel	2%
Condomínio	4%
Plano de Saúde	1%
Escola	2%
Outro	3%

Fonte: FECOMÉRCIO-RJ, 2006.

Este percentual sobe para 48% quando analisados apenas os consumidores que possuem renda familiar até 8 salários mínimos, se tornando mais crítico quando a renda familiar é de até 2 salários mínimos, alcançando patamares de 58%³ [DOSSIÊ_LIGHT, 2006]. Tais dados demonstram claramente que há uma forte correlação entre a inadimplência e a restrição orçamentária dos consumidores. Adicionalmente, conforme já mencionado, o Rio de Janeiro possui peculiaridades quanto à ocupação urbana, onde grande parte da população habita áreas da cidade consideradas de alto risco devido à violência. Neste contexto a empresa se encontra, muitas vezes, impedida de realizar cortes de fornecimento de energia e outras ações comerciais necessárias ao combate à inadimplência.

2.6.2. Inadimplência na Média e Alta Tensão

Na média/alta tensão, conforme afirmado anteriormente, a inadimplência se concentra nos segmentos poder público, serviço público e hospitais particulares. Os vultosos débitos de responsabilidade dos segmentos Poder Público/Serviço Público se explicam pelas dificuldades enfrentadas pela empresa na cobrança das contas desses segmentos. A característica dos serviços prestados por esses clientes do segmento Poderes Públicos, incluindo aqui as concessionárias de serviços públicos - na sua grande maioria de

³ Cabe ressaltar que, quando analisado o universo de consumidores com renda familiar de até 2 salários mínimos, a energia elétrica encontra o maior nível de inadimplência, superando a telefonia fixa.

natureza essencial - dificulta a execução da suspensão do fornecimento por inadimplência e facilita a obtenção de liminares na justiça para a não realização do corte ou imediata religação. O mesmo acontece com o segmento de hospitais privados, pelas características do serviço prestado, no qual ações de suspensão de fornecimento são, muitas vezes, impedidas por liminares.

Neste sentido, evidenciando as dificuldades da Light no combate à inadimplência, foram concedidas 10.764 liminares no ano de 2005, dentre as quais 4.916 impedindo o corte no fornecimento e outras 5.848 determinando a religação imediata da unidade consumidora devido às ações da Light de aviso de corte e efetiva suspensão do fornecimento de energia [DOSSIÊ_LIGHT, 2006]. Com isso, nota-se que grande parte da inadimplência da Light não é gerenciável pela Companhia, na medida em que o instrumento mais eficaz na redução dos créditos incobráveis vem sendo inviabilizado tanto por fatores de cunho jurídico, no caso da média e alta tensão, quanto por questões de acesso e segurança do corpo técnico da empresa, no caso da baixa tensão.

2.7. Perdas Comerciais e o custo da Energia Elétrica

Um fator determinante para o não gerenciamento de grande parte do furto de energia e da inadimplência consiste na incapacidade de pagamento das contas de energia elétrica por parte da população. Para reduzir o peso do custo da energia no orçamento familiar, dois temas devem ser analisados: a classificação dos consumidores elegíveis ao subsídio tarifário de baixa renda e o peso dos encargos e tributos nas tarifas.

Atualmente os consumidores classificados como Subclasse Residencial Baixa Renda são aqueles atendidos por circuito monofásico, com consumo mensal inferior a 80 kWh/mês, ou cujo consumo situe-se entre 80 e 220 kWh/mês⁴. Ou seja, a classificação não considera a efetiva condição social do consumidor. Neste contexto, grande parte dos consumidores de baixo poder aquisitivo não são beneficiados pelo subsídio, enquanto parte dos consumidores classificados como baixa renda segundo a metodologia vigente possuem condições financeiras para o pagamento da tarifa cheia.

⁴ Art. 2º da Resolução Normativa ANEEL nº 485, de 29 de agosto de 2002: 'Deverá ser classificada na Subclasse Residencial Baixa Renda, sem prejuízo do que determina a Resolução nº 246, de 2002, a unidade consumidora que tenha consumo mensal entre 80 e 220 kWh, calculado com base na média dos últimos 12 (doze) meses, e seja habitada por unidade familiar cujo responsável esteja apto a receber os benefícios financeiros do Programa Bolsa Família, do Governo Federal'.

Nota-se que as áreas habitadas por consumidores de baixo poder aquisitivo, mesmo aquelas que não são classificadas como de alto risco, apresentam nível de perdas em torno de 50% [GOMES, 2007]. Ou seja, há grande correlação entre a condição sócio-econômica da população local e o furto de energia. Ademais, de acordo com o que fora anteriormente afirmado, boa parte da população de baixo poder aquisitivo não é classificada como Subclasse Baixa Renda pela Agência Nacional de Energia Elétrica ANEEL, não sendo beneficiada pelo subsídio tarifário. Como estes consumidores não possuem renda suficiente para o pagamento das contas de energia elétrica, estes recorrem, muitas vezes, ao furto deste insumo.

Por outro lado, na análise dos custos associados às tarifas de energia elétrica, destaca-se o peso dos encargos setoriais e tributos. Estes componentes do custo total da energia fornecida vêm sofrendo expressivos aumentos nos últimos anos. De acordo com cálculos da Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica⁵, em 1998 os tributos representavam 23% da conta de luz e os encargos setoriais, incluindo os custos de transmissão, 7%. Já em 2004, o peso dos tributos passou para 27% e dos encargos para 15% [DOSSIÊ_LIGHT, 2006].

Na Light, estes custos adicionais representam em conjunto, 43% das contas de seus consumidores finais, onerando-os sobremaneira. Diante do exposto, a redução dos encargos setoriais e dos tributos seria um indispensável componente na redução das perdas comerciais [DOSSIÊ_LIGHT, 2006].

2.8.Perdas Comerciais e os Aspectos Culturais

Apesar do esforço que as empresas distribuidoras vêm realizando na mobilização da opinião pública para a questão das perdas e a inadimplência, persiste na sociedade brasileira o que se pode chamar de 'cultura do não pagamento'.

Alguns consumidores consideram que exercem um direito a um serviço essencial ao se apropriar irregularmente de energia elétrica da concessionária de distribuição.

Um importante fator que influencia a cultura do não pagamento é a dinâmica da economia da área de concessão. Sociedades onde há grande disseminação da informalidade, tais como:

⁵ Baseado na média verificada pelas Concessionárias de Distribuição.

- Concentração da renda no setor de serviços;
- Presença de mercados populares; e
- Forte presença de vendedores ambulantes apresenta maiores índices de inadimplência, tendo em vista a sazonalidade da renda destes consumidores [GOMES1, 2007].