

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TRABALHO DE FORMATURA

**GERENCIANDO O CONSUMO EM EMPRESAS DE
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA:
UM MODELO PARA SIMULAÇÃO DE POLÍTICAS DE
GERENCIAMENTO PELO LADO DA DEMANDA**

MARCOS FELIPE SCALABRIN

ORIENTADOR: ANTONIO RAFAEL NAMUR MUSCAT

2000

*1.F 2000
Scalabr*

**“Somos o que pensamos. Tudo o
que somos surge com nossos
pensamentos. Com nossos
pensamentos fazemos o nosso
mundo.” Buda**

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Muscat que, através de críticas construtivas, me ajudou a definir e desenvolver os pontos chaves deste trabalho.

À minha família, pelo apoio incondicional: à minha mãe, pela leitura do texto; ao meu pai, pelas discussões frutíferas; e à minha irmã, pela sua criatividade.

À Cá, por sua compreensão e paciência durante a realização deste trabalho.

Aos meus colegas da Produção, pelo apoio e companheirismo ao longo destes cinco anos (pelas madrugadas que atravessamos juntos).

Sumário:

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O NOVO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	1
1.2. O TEMA	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.4. ESTRUTURA.....	4
2. CONCEITOS SOBRE O MERCADO DE ENERGIA	5
2.1. A ENERGIA	5
2.1.1. <i>Demanda e produção em tempo real</i>	5
2.1.2. <i>Consumo, demanda, curvas de demanda e fator de potência</i>	5
2.1.3. <i>A energia é um multi-produto</i>	6
2.2. SISTEMAS ELÉTRICOS.....	7
2.2.1. <i>Elementos básicos de um sistema elétrico</i>	7
2.2.2. <i>Tarifas</i>	7
2.2.2.1. Tarifação pelo custo do serviço.....	8
2.2.2.2. Tarifação pelo custo marginal	8
2.2.3. <i>Riscos</i>	8
2.2.3.1. Fontes de Risco.....	9
2.2.4. <i>Interrupções</i>	9
2.2.5. <i>O Livre Acesso</i>	11
2.3. O SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO	11
2.3.1. <i>A configuração do SEB</i>	12
2.3.1.1. Geração	12
2.3.1.2. Distribuição	12
2.3.1.3. Sistemas Interligados.....	12
2.3.2. <i>Rede básica e de distribuição</i>	13
2.3.3. <i>Formas de tarifação da energia para o consumidor final</i>	13
2.4. O GERENCIAMENTO PELO LADO DA DEMANDA - GLD.....	14
2.4.1. <i>Definição</i>	14
2.4.2. <i>Tipos</i>	15
2.4.3. <i>Algumas experiências</i>	17
2.5. MODELO DE UMA EMPRESA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	17
2.5.1. <i>Ativos</i>	18

2.5.2.	<i>Compra e Venda de Energia – Gerenciamento de risco</i>	19
2.5.3.	<i>Relacionamento com o consumidor.....</i>	19
2.5.4.	<i>Contas e Recebimentos.....</i>	19
3.	O SEB E OS DESAFIOS PARA EMPRESAS DE DISTRIBUIÇÃO	20
3.1.	O MEIO AMBIENTE DAS EMPRESAS DE DISTRIBUIÇÃO	20
3.1.1.	<i>Cenário</i>	20
3.1.2.	<i>Oportunidades.....</i>	20
3.1.3.	<i>Riscos.....</i>	21
3.2.	FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO.....	21
4.	METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA	22
4.1.	PLANEJAMENTO DA FERRAMENTA	23
4.1.1.	<i>Definição dos objetivos.....</i>	23
4.1.2.	<i>Definição das variáveis de resposta.....</i>	24
4.1.2.1.	Variáveis Econômico-Financeiras.....	24
4.1.2.2.	Variáveis Físicas	25
4.1.3.	<i>Definição e modelagem das variáveis de entrada.....</i>	25
4.1.4.	<i>Definição dos métodos de processamento</i>	26
4.2.	CRIAÇÃO DA FERRAMENTA.....	26
4.2.1.	<i>Escolha da plataforma de desenvolvimento.....</i>	26
4.2.2.	<i>Criação dos objetos.....</i>	27
4.2.3.	<i>Criação dos métodos</i>	28
4.2.4.	<i>Testes de desenvolvimento</i>	28
4.3.	ANÁLISE E VALIDAÇÃO.....	28
4.3.1.	<i>Criação de cenários.....</i>	29
4.3.2.	<i>Execução dos testes</i>	29
4.3.3.	<i>Ajustes / Condições de uso.....</i>	30
5.	A FERRAMENTA DE ANÁLISE DE POLÍTICAS DE REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (FARC).....	31
5.1.	ESCOPO DA FARC	31
5.1.1.	<i>Tipos de simulação</i>	31
5.2.	VISÃO GERAL DA FARC	34
5.3.	OBJETOS DA FARC.....	34

5.3.1. <i>Modelo de cliente</i>	35
5.3.2. <i>Área</i>	39
5.3.3. <i>Perfil de tarifas</i>	42
5.3.4. <i>Política de GLD</i>	44
5.3.5. <i>Sub-área</i>	47
5.3.6. <i>Cenário</i>	48
5.3.7. <i>Simulação</i>	48
5.3.8. <i>Clientes</i>	49
5.3.9. <i>Resultados</i>	49
5.4. PROCESSOS	49
5.4.1. <i>Criar modelo de cliente</i>	50
5.4.2. <i>Criar perfil de tarifas</i>	51
5.4.3. <i>Criar área e sub-áreas</i>	52
5.4.4. <i>Criar política de GLD</i>	52
5.4.5. <i>Criar cenário</i>	53
5.4.6. <i>Criar simulação</i>	54
5.4.7. <i>Gerar clientes</i>	55
5.4.8. <i>Aplicar políticas</i>	56
5.4.9. <i>Gerar consumos e demandas</i>	56
5.4.10. <i>Contabilizar simulação</i>	57
6. RODANDO O MODELO E RESULTADOS	58
6.1. SIMULAÇÕES	58
6.1.1. <i>Teste 1</i>	58
6.1.2. <i>Teste 2</i>	64
7. CONCLUSÕES	70
7.1. LIMITAÇÕES DA FARC	70
7.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	70
7.3. CONCLUSÕES	71
BIBLIOGRAFIA	73
 ANEXO 1: CÓDIGOS DOS PROCESSOS AUTOMÁTICOS	
 ANEXO 2: TABELAS DA FARC	

ANEXO 3: MODELOS DE CLIENTES

ANEXO 4: POLÍTICAS DE GLD

ANEXO 5: AREAS

ANEXO 6 PERFIS DE TARIFAS

ANEXO 7: A FARC EM CD

LISTA DE SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ASMAE	Administradora de Serviços do Mercado Atacadista de Energia Elétrica
FARC	Ferramenta de Análise de Políticas de Redução de Consumo de Energia Elétrica
GLD	Gerenciamento pelo Lado da Demanda
kW	quilo wat
kWh	quilo wat hora
MW	mega wat
ONS	Operador Nacional do Sistema
SEB	Setor Elétrico Brasileiro

1. INTRODUÇÃO

1.1. O NOVO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

O setor elétrico brasileiro (SEB) está passando por uma grande reestruturação. Esta foi em grande parte motivada pelo esgotamento do modelo estatal centralizado que vigorou até o início da década de 90. As projeções eram de que este modelo não seria capaz de atender a necessidade de novos investimentos no setor, devido ao contínuo crescimento da demanda aliado à falta de recursos da União.

Outro fator importante da reestruturação do setor é a necessidade de alocar os recursos da maneira economicamente mais eficiente possível, dado que este setor é de capital intensivo. A utilização eficiente da energia elétrica ajuda a aproveitar adequadamente os ativos existentes, postergando desembolsos volumosos necessários à expansão do sistema.

O modelo adotado pelo Brasil incorpora a experiência de outros países – como a Inglaterra, o Chile, a Noruega e os EUA – que iniciaram a reestruturação de seus setores elétricos já há algum tempo. Entretanto, esse modelo considera as características peculiares do setor elétrico brasileiro, entre elas a predominância de geração hidroelétrica (aproximadamente 95%) e as grandes distâncias entre os centros produtores e consumidores de energia elétrica. O resultado é um modelo único no mundo.

Duas premissas do modelo são importantes para o desenvolvimento deste trabalho. A primeira é a desverticalização das empresas do setor elétrico, ou seja, o desmembramento de empresas que antes cuidavam da geração à venda no varejo em empresas focadas em apenas um segmento do setor elétrico. A segunda é o livre acesso, para despacho de carga, às redes de transmissão e distribuição, independentemente de quem seja o dono dos cabos, mediante o pagamento de uma taxa de uso e sujeito às restrições físicas da rede.

É neste contexto de mudanças que este trabalho se baseia.

O cenário mostrado acima impõe novos desafios às empresas do setor elétrico. Muitas terão seu escopo de ação reduzido, ou pelo menos drasticamente modificado devido à necessária desverticalização imposta pela legislação em vigor.

Assim que, do modelo de uma única empresa que cuida desde a geração até a venda da energia ao consumidor final, estão nascendo muitos diferentes modelos de empresas que atuarão no SEB. Para citar alguns:

- Empresas geradoras de energia.
- Empresas de transmissão, que expandem o sistema implantando novas linhas de alta voltagem e fazem manutenção das mesmas.
- Empresas de rede de distribuição, que cuidam apenas dos cabos postes e transformadores de distribuição.
- Empresas que apenas compram e vendem energia no atacado, gerenciando risco e trabalhando com o mercado futuro de energia.
- Empresas que apenas compram energia no atacado e vendem no varejo, utilizando os cabos das empresas da rede de distribuição.
- Empresas que fazem apenas a cobrança, gerando faturas e gerenciando os recebíveis dos clientes.
- Empresas que cuidam apenas dos medidores de energia elétrica consumida.

Enfim, existe uma infinidade de modelos de empresas que podem existir no novo modelo do SEB. Muitos dos modelos citados já existem em países onde a reestruturação já se deu há algum tempo. As possibilidades de modelos dependem de fatores como o tamanho do mercado, o nível de barreiras para entrada de novas empresas no mercado, a competitividade e a política regulatória, para citar somente os principais.

1.2. O TEMA

Escolhemos neste trabalho focar as empresas de distribuição de energia elétrica. Conforme veremos no próximo capítulo, por empresa de distribuição entendemos uma empresa que englobe os seguintes processos básicos:

- a compra de energia no atacado (ou geração própria, dentro dos limites permitidos pela legislação) e sua venda no varejo.
- o gerenciamento de ativos de distribuição, como postes, cabos e subestações de rebaixamento de tensão, no que tange à sua manutenção e expansão.
- Serviços de atendimento ao cliente, como ligação de novos pontos de carga, manutenção corretiva em casos emergenciais e outros serviços especiais.
- A definição de tarifas, medição e cobrança de energia elétrica.

Inicialmente analisaremos quais são os impactos advindos do ambiente de reestruturação do SEB que afetam o posicionamento estratégico de uma empresa de distribuição nos moldes acima.

A partir da criação de uma estratégia para esta empresa de distribuição, demonstraremos que um fator crítico de sucesso é o gerenciamento da demanda.

Desenvolveremos uma metodologia para a criação de uma ferramenta computacional que permita simular diferentes políticas de gerenciamento pelo lado da demanda.

Baseando-se na metodologia criada procederemos à criação da ferramenta através da qual pretendemos demonstrar que uma política de tarifas diferenciadas por segmento, contando com diferentes produtos de energia, é um importante mecanismo para que os objetivos estratégicos de uma empresa de distribuição sejam alcançados.

1.3. OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho são:

- Desenvolver uma metodologia para criação de uma ferramenta de avaliação de políticas de gerenciamento pelo lado da demanda (GLD).
- Criar a ferramenta a partir da metodologia desenvolvida.
- Fazer a análise crítica do modelo buscando suas limitações e condições de uso.

1.4. ESTRUTURA

O trabalho encontra-se dividido nos seguintes capítulos:

Capítulo 1: Introdução;

Capítulo 2: Conceitos sobre o mercado de energia;

Capítulo 3: O SEB e os desafios para empresas de distribuição;

Capítulo 4: Metodologia de desenvolvimento da ferramenta

Capítulo 5: A Ferramenta de Análise de Políticas de Redução de Consumo de Energia Elétrica (FARC);

Capítulo 6: Rodando o modelo e resultados;

Capítulo 7: Conclusões.

2. CONCEITOS SOBRE O MERCADO DE ENERGIA

2.1. A ENERGIA

Como o trabalho versa sobre distribuição da energia elétrica para o consumidor final de forma eficiente, é importante apresentar algumas características que tornam a energia elétrica muito particular e fazem o setor elétrico ser diferente dos demais setores da economia de um país.

2.1.1. Demanda e produção em tempo real

A energia elétrica não pode ser estocada (ainda não existem tecnologias, economicamente viáveis, que permitam o seu armazenamento em grande escala). Logo, para que o atendimento da demanda seja atingido, é necessário haver uma geração de igual potência, acrescida das perdas associadas à transmissão e distribuição da energia em todos os momentos.

O principal desafio advindo desta característica é manter a confiabilidade do sistema, ou seja, a sua capacidade de atender à demanda segundo padrões mínimos, com custos mínimos.

Uma forma pouco eficiente de garantir o atendimento é ter uma capacidade extra de geração e transmissão que minimize o risco de interrupção do fornecimento.

2.1.2. Consumo, demanda, curvas de demanda e fator de potência

Segundo a terminologia corrente no setor elétrico, o consumo se refere à energia consumida, geralmente medida em kWh ou MWh. A demanda se refere à potência em que a energia é consumida num intervalo de tempo, geralmente medida em kW ou MW.

Para todas as cargas de um sistema elétrico é possível traçar curvas características que mostram a potência consumida em função da hora do dia (demanda).

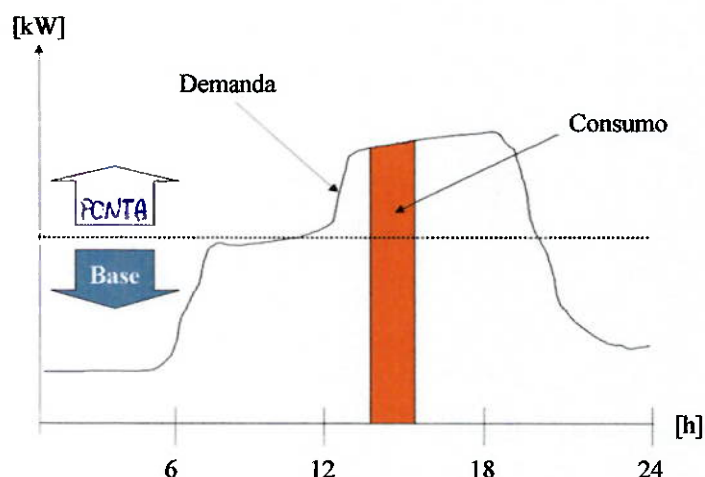


Figura 2.1 – Exemplo de Curva de Demanda. Elaborada pelo autor.

É comum no setor elétrico falarmos de energia de ponta e energia de base. Energia de ponta se refere àquela potência necessária para atender os picos de demanda do sistema. Energia de base se refere à potência necessária para atender a demanda fora do horário de pico.

O fator de potência é uma medida da relação entre a potência ativa e a potência reativa de uma dada carga. Não faz parte do escopo deste trabalho entrar em detalhes sobre a forma de medição do fator de potência. É apenas importante saber que este é um fator qualificador de cargas do sistema elétrico que tem impacto direto na potência requerida pelo mesmo e que influi na tarifação do consumidor de energia elétrica (para aqueles que recebem energia trifásica).

2.1.3. A energia é um multi-produto

A energia elétrica *a priori* pode parecer ser um produto único. Entretanto, ela pode ter tantas características associadas, como volume de consumo, tensão na qual é consumida, curvas de demanda em função da hora, mês e ano, fonte através da qual é gerada – apenas para citar os mais relevantes – que certamente pode ser considerada como sendo vários produtos.

2.2. SISTEMAS ELÉTRICOS

Além da energia elétrica em si, é importante apresentar alguns conceitos básicos sobre sistemas elétricos.

2.2.1. Elementos básicos de um sistema elétrico

Um sistema elétrico compõe-se basicamente de geração, transmissão (alta voltagem), distribuição (baixa voltagem) e consumo.

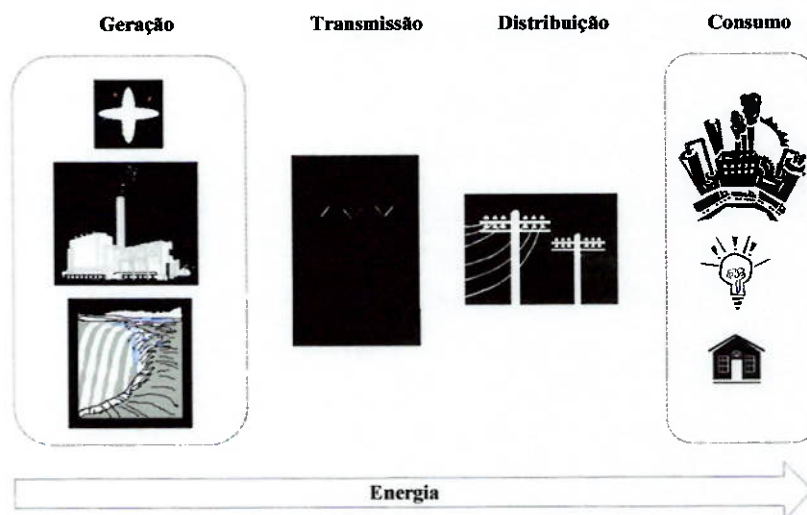


Figura 2.2 – Elementos Básicos de Um Sistema Elétrico. Elaborada pelo autor.

2.2.2. Tarifas

As tarifas de um sistema elétrico são aplicadas sempre que há comercialização de energia ou transporte da mesma, seja ela do gerador para a empresa de distribuição, ou do sistema de transmissão, ou da distribuidora para o consumidor final..

O método de tarifação tem como objetivo principal garantir que a energia elétrica seja gerada, transmitida e comercializada da forma mais economicamente eficaz possível.

Dois métodos se destacam (PIRES & PICCININI. 1998):

2.2.2.1. *Tarifação pelo custo do serviço*

Na tarifação pelo custo do serviço temos a definição, pelos órgão reguladores, de uma taxa de retorno a ser aplicada sobre o investimento. Ou seja, apuram-se todos os custos incorridos pela empresa para prover energia e sobre estes aplica-se uma taxa que definirá qual a margem de lucro da mesma.

2.2.2.2. *Tarifação pelo custo marginal*

Trata-se de cobrar pela energia/serviço o custo marginal para atender a uma demanda específica. Procura fazer com que o preço cobrado seja proporcional às exigências (em termos de custos) impostas ao sistema para atender ao consumidor.

Nesses caso, os fatores que determinam a diferenciação das tarifas compreendem:

- a) As curvas de demanda típicas levantadas, em termos de potência (em MW)
- b) A energia total consumida (em MWh)
- c) Outras características que diferenciem os consumidores, como localização geográfica, sazonalidade, tipo de consumidor (residencial, comercial ou industrial).

2.2.3. *Riscos*

Por riscos em um sistema elétrico entende-se a probabilidade de que o fornecimento de energia seja interrompido. Garantir um fornecimento de energia com alta confiabilidade implica em altos custos, pois tradicionalmente esta garantia é conseguida através de um excesso de capacidade.

Como os custos de aumento da capacidade são altos no setor elétrico, formas de reduzir os riscos são potenciais redutores dos custos do sistema.

2.2.3.1. Fontes de Risco

Há alguns riscos que são inerentes ao sistema elétrico, independentemente da forma de organização (MOORHOUSE 1995):

- A previsão da demanda é estatística, e como tal sempre há alguma probabilidade de que a mesma ultrapasse a geração disponível no momento, causando falhas no sistema. É claro que, quanto maior a diferença entre a demanda e a capacidade instalada, menor é este risco.
- Falhas estocásticas de equipamentos. Mesmo com manutenção adequada há possibilidades de falhas de equipamentos. Quanto maiores os gastos com manutenção, menores são as probabilidades de falha, mas maiores serão os custos incorridos.
- Variações inesperadas da demanda, que não sigam o padrão estatístico. Por exemplo, se houver um grande acontecimento político logo de manhã, que não era previsto, e todas as pessoas do país ligarem suas televisões ao mesmo tempo (pode parecer insignificante, mas, por exemplo, em dias de jogo da seleção brasileira a curva da demanda é significativamente alterada de modo que a geração/transmissão/distribuição deve ter seu planejamento alterado).
- Variações nos preços dos combustíveis (como a alta dos preços do petróleo que ocorreu em outubro de 2000).

Outros riscos advém da concorrência introduzida no setor elétrico, complexificando o sistema de tarifação.

2.2.4. Interrupções

Uma forma de se reduzir a capacidade extra de garantia do fornecimento de energia elétrica é através da diferenciação tarifária, onde o consumidor assume uma parte do risco em troca de preços mais baixos.

Diversas são as modalidades de interrupção que o consumidor pode assumir, para citar os principais tipos:

- Interrupção sob aviso: o consumidor só terá seu fornecimento interrompido mediante aviso da distribuidora ou da geradora.
- Interrupção parcial: o consumidor aceita ter o seu consumo limitado a uma certa potência durante um certo período de tempo, quando a geração/transmissão/distribuição estiver enfrentando problemas para entregar a capacidade demandada.
- Interrupção total: o consumidor aceita, sob certas condições, ter seu fornecimento interrompido totalmente, sem aviso.
- Sem interrupções: o consumidor não aceita, sob hipótese alguma, ter seu fornecimento interrompido. Trata-se, é claro, de um caso extremo; um exemplo dessa modalidade são os hospitais.

Todas estas formas de interrupção estão sujeitas a padrões negociados entre os consumidores e os geradores/distribuidores. Por exemplo, uma indústria aceita ter interrupções sem aviso desde que não representem mais que 0,2% do tempo no qual o contrato é válido.

Uma possibilidade de redução de custos através da diferenciação tarifária é, no caso de interrupções de emergência, fazer com que ocorram obedecendo ao grau de confiabilidade exigido pelos diferentes consumidores. Por exemplo, primeiro interrompe-se o fornecimento para aqueles que aceitaram a interrupção sem aviso, depois para aqueles que aceitaram ter a capacidade parcialmente reduzida, a seguir os que aceitaram interrupção mediante aviso, e por último os que não aceitaram nenhum tipo de interrupção. Dessa forma são minimizados os custos da companhia em eventuais processos oriundos de interrupções não programadas. Abre-se também um espaço maior de tempo para que as manutenções sejam feitas, diminuindo assim o custo total.

2.2.5. O Livre Acesso

Trata-se de uma questão importante para introduzir a competição no setor elétrico. O Livre Acesso (comumente referido como *Open Access* na literatura) preconiza que todos os participantes do sistema elétrico possam utilizar os sistemas de transmissão e distribuição livremente, pagando para isto uma taxa de uso, de modo a criar condições para que, por exemplo, dois geradores distintos possam concorrer para atender à demanda de uma distribuidora.

No Brasil o livre acesso é uma das bases da nova reestruturação. Ele garante que, mesmo estando na região coberta por uma distribuidora (aquela que administra os ativos da região) seja possível para o consumidor escolher de quem deseja comprar energia. A distribuidora da região onde se encontra a cliente cobra uma taxa de uso dos ativos, regulada pela ANEEL, mas não pode recusar a transmissão da energia (excetuando-se os casos onde hajam restrições de capacidade de transmissão/distribuição).

2.3. O SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

O sistema elétrico brasileiro é de geração predominantemente hidroelétrica composto por 4 grandes sistemas interligados e alguns pequenos sistemas isolados na região norte.

2.3.1. A configuração do SEB

2.3.1.1. Geração

Segundo dados do início de 2000, o SEB possui uma capacidade geradora de 62.076 MW, predominantemente hidroelétrica, distribuída da seguinte forma:

<u>Geradoras</u>	<u>Potência instalada [MW]</u>	<u>% do total</u>
Hidroelétricas	51.738	83,35%
Térmicas	3.381	5,45%
Nuclear	657	1,06%
Itaipu (50%)	6.300	10,15%
Total	62.076	100%

Tabela 2.1 – Parque Gerador do SEB. Fonte: O Sistema Elétrico – Operador Nacional do Sistema ONS.

2.3.1.2. Distribuição

A distribuição é basicamente feita por empresas privadas sob regime de concessão ou pelas empresas estatais de energia. São considerados ativos de distribuição todos aqueles cuja voltagem seja menor do que 230 kV.

2.3.1.3. Sistemas Interligados

Para melhor aproveitar os potenciais hidroelétricos, as usinas hidroelétricas foram muitas vezes construídas em locais distantes dos centros consumidores. Isto levou à construção no país de um extenso sistema de transmissão – no início de 2000 a rede era formada por mais de 67.000 km de linhas em tensões superiores a 230 kV.

O sistema elétrico brasileiro é dividido em quatro grandes subsistemas, que são delimitados por grandes restrições de transmissão de energia. São eles: Sul, Sudeste, Nordeste e Norte. A troca de energia entre estes subsistemas é limitada pela capacidade de transmissão das linhas existentes. Novas interligações, que possibilitarão maiores intercâmbios, estão ou em fase de construção ou em planejamento.

Dada à predominância hidroelétrica do parque gerador brasileiro, estas interligações são extremamente importantes para a operação otimizada do sistema, de modo a aproveitar adequadamente os potenciais hidrológicos de cada região. Estudos realizados mostram que a operação integrada acresce 22% à disponibilidade de energia do parque gerador em relação à operação isolada das usinas de geração (fonte: O Sistema Elétrico – ONS).

2.3.2. Rede básica e de distribuição

Chamamos de rede básica no setor elétrico brasileiro àquela destinada à transmissão de grandes volumes de energia. Para fins de classificação, todas as linhas que operam a mais de 230 kV são consideradas como rede básica (a menos que haja uma determinação da ANEEL em situações especiais).

A rede de distribuição ou secundária é composta por todas as linhas cuja tensão seja inferior a 230 kV.

2.3.3. Formas de tarifação da energia para o consumidor final

As formas de tarifação da energia no Brasil tem certa relação com o uso que se faz da energia.

Para consumidores residências, rurais e comerciais de baixo consumo cobra-se apenas uma taxa baseada no consumo (kWh) total do mês. Para estes a energia é fornecida geralmente em 110/220 V.

Para consumidores industriais, grandes comerciais (ex.: shopping centers) onde a energia é consumida em voltagens maiores, a cobrança é feita baseando-se em outros fatores além do consumo. Dependendo do tipo específico de tarifa cobra-se pela demanda (kW), fator de potência e ultrapassagem da demanda contratada.

2.4. O GERENCIAMENTO PELO LADO DA DEMANDA - GLD

São várias as conceituações dadas ao GLD, mas todas implicam em alterações nos padrões de consumo de energia elétrica. Apresentaremos alguns conceitos para propiciar uma visão mais ampla do assunto.

2.4.1. Definição

Não há uma definição universalmente aceita de GLD. FIGUEIREDO (1997), através de vasta revisão bibliográfica, nos mostra alguns aspectos importantes a serem considerados na definição de uma política de GLD:

➤ Tipos de programas:

- Segundo seus objetivos, podem ser de eficiência energética, redução de carga no período de ponta, preenchimento de vales e crescimento estratégico da carga.
- Segundo as classes de consumidores e segmentos de mercado: residencial, comercial e industrial.
- Segundo a aplicação: programas de informações, instalação direta, programas de incentivos, programas de tarifas e programas de substituição de combustíveis.
- Segundo o ciclo de vida: pilotos e em larga escala.

➤ A segmentação dos programas pode se dar por:

- Unidades de participação: segmentos de consumidores, residências, uso final.

- Potenciais: técnico, econômico e de mercado.
 - Tipos de mercados: novas construções e substituições.
 - Taxas de participação: anual, acumulada e incremental.
- Nos efeitos no consumo e na demanda, devem ser considerados:
- Efeitos bruto e líquido.
 - Dimensão temporal dos efeitos: mudanças na curva da demanda, efeitos acumulados, efeitos permanentes e temporários.
 - Tipos de dados e métodos de análise.
- Sobre os custos dos programas, é importante atentar para:
- Nível de detalhes.
 - Custos administrativos, de *marketing*, de avaliação e monitoramento e de equipamentos e incentivos.
 - Incentivos regulatórios.
- Quanto à utilização (manipulação) dos dados, deve-se focar:
- Cálculo do custo/benefício.
 - Índices de desempenho dos programas.
 - Esforços futuros.

2.4.2. Tipos

Uma possível divisão dos tipos de política de GLD quanto aos seus efeitos é mostrada na Figura 2.3. Os tipos são:

Tipo 1: Redução da ponta de carga;

Tipo 2: Redução estratégica de carga;

Tipo 3: Preenchimento de vales;

Tipo 4: Crescimento estratégico da carga;

Tipo 5: Deslocamento da carga;

Tipo 6: Flexibilidade da carga.

É importante notar que nem sempre a política busca reduzir a demanda. O objetivo principal costuma ser equalizar a carga ao longo do dia, de forma a ter um aproveitamento ótimo dos ativos.

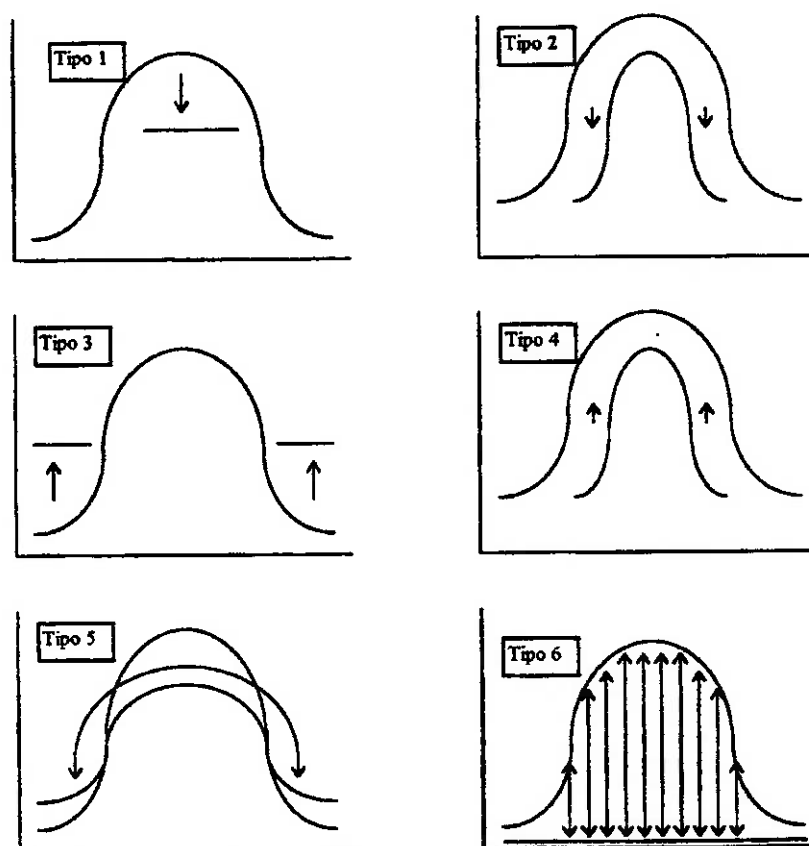


Figura 2.3 – Tipos de Política de GLD. (EPRI apud. FIGUEIREDO, 1997)

2.4.3. Algumas experiências

HEFFNER & KAUFMAN apud. FIGUEIREDO, 1997 relatam um programa de controle de carga de aparelhos de ar condicionado existente desde 1977 na *Pacific Gas and Electric Company*, que durante o período de ponta de carga mantém os ar condicionados ligados 15 minutos a cada período de meia hora.

GADGIL & JANNUZZI (1991) num estudo sobre a substituição de lâmpadas incandescentes no Brasil e na Índia estimam uma economia diária de U\$ 2,8 milhões por dia através da substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas. Estimam ainda que o custo da demanda de ponta evitada pela instalação é de 4 a 6 vezes menor que o custo de aumento da capacidade de fornecimento.

FUGIWARA et. al apud. FIGUEIREDO (1997), estima que uma difusão de 1,5 lâmpadas em 15% dos consumidores residências da CPFL – Companhia Paulista de Força e Luz que ainda não utilizam lâmpadas fluorescentes traria uma redução de 16,5 MW de demanda de ponta o que equivale à demanda de 2.750 residências.

2.5. MODELO DE UMA EMPRESA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

O quê é uma empresa de distribuição de energia elétrica? Quais seus processos? Quais as tecnologias?

A resposta para esta questão é importante para o desenvolvimento deste trabalho. Vamos responder estas questões no texto que segue.

O negócio de distribuição de energia elétrica pode ser segmentado da seguinte forma:

- Ativos
- Compra e Venda de Energia – Gerenciamento de risco
- Relacionamento com o consumidor

➤ **Contas e Recebimentos**

2.5.1. Ativos

Os ativos de uma empresa de distribuição de energia elétrica constituem-se basicamente em subestações rebaixadoras de tensão, alimentadores e transformadores de distribuição.

A figura a seguir ilustra uma possível configuração dos ativos. Note que grandes consumidores industriais ligam-se diretamente à rede de transmissão.

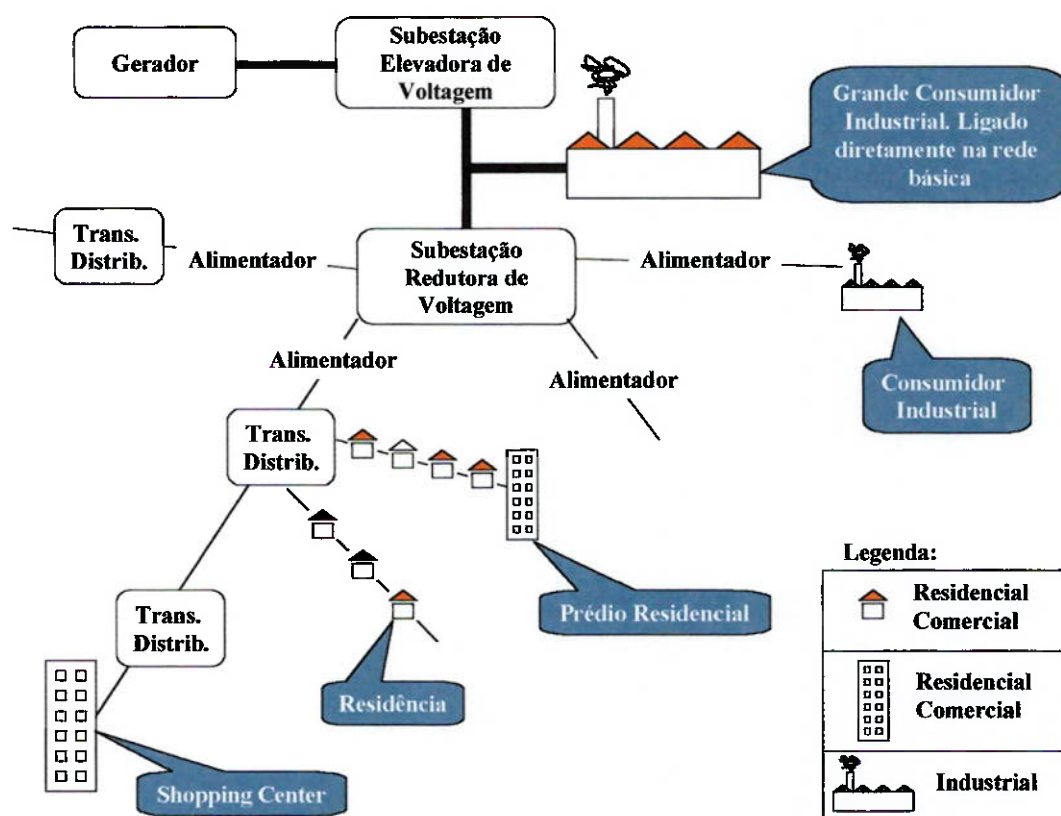


Figura 2.4 – Esquema ilustrativo dos ativos de uma empresa de distribuição de energia elétrica. Elaborada pelo autor.

O gerenciamento de ativos é importante para as empresas de distribuição. Garantir a confiabilidade e o atendimento da demanda sob padrões mínimos com um custo reduzido é o objetivo principal.

Além da manutenção preventiva o gerenciamento de ativos inclui a manutenção corretiva, ou emergencial.

2.5.2. Compra e Venda de Energia – Gerenciamento de risco

É através da compra e venda de energia que a distribuidora obtém seus rendimentos. O objetivo aqui é conseguir os menores custos com baixos riscos. Se a distribuidora passa por um período de consumos além dos previstos pode ter que comprar de outras fontes de energia mais caras e comprometer os resultados financeiros. Se por outro lado ela compra energia muito acima de sua necessidade pode estar desperdiçando dinheiro, mantendo uma reserva muito alta.

É importante notar que a auto-geração de energia é comum em muitas distribuidoras no Brasil, principalmente por causa do modelo verticalizado adotado até recentemente. Entretanto a reestruturação do setor elétrico brasileiro estabeleceu limites de auto-geração para as distribuidoras de modo que as mesmas são obrigadas a ir ao mercado atacadista ou negociar a compra de energia de outros geradores.

2.5.3. Relacionamento com o consumidor

O relacionamento com o consumidor engloba os serviços de centrais de atendimento ao consumidor e comunicações com o mesmo. É importante para as aplicações de políticas de GLD, fornecendo informações que podem fazer ajudar o consumidor a participar de uma determinada política.

2.5.4. Contas e Recebimentos

Contas e recebimentos tem engloba a medição dos consumos, a sua contabilização, a emissão e envio contas a liquidação financeira, enfim, todos os aspectos relacionados aos pagamentos dos clientes.

3. O SEB E OS DESAFIOS PARA EMPRESAS DE DISTRIBUIÇÃO

O Setor Elétrico Brasileiro está passando atualmente por grandes mudanças que visam garantir o suprimento de energia elétrica de uma forma economicamente eficiente.

Mostramos o cenário atual para as empresas de distribuição de energia procurando destacar as oportunidades e risco.

Baseando-se no cenário mostrado apontamos uma série de fatores críticos de sucesso para as empresas de distribuição, dentre os quais está o gerenciamento da demanda, foco do modelo desenvolvido neste trabalho.

3.1. O MEIO AMBIENTE DAS EMPRESAS DE DISTRIBUIÇÃO

3.1.1. Cenário

- Surgimento dos consumidores livres com livre escolha de distribuidoras.
- Forte regulação pela ANEEL.
- Cobrança dos consumidores por melhores serviços e preços mais baixos.
- Elevação dos custos da energia no atacado.
- É possível a criação de novos produtos.
- Grande crescimento do consumo, aumento do risco de déficit.

3.1.2. Oportunidades

- Oportunidades de vendas casadas de produtos (Telecomunicações e Energia).
- Conquistar novos clientes fora da área de concessão.

- Reduzir custos antes do reajuste de tarifas.

3.1.3. Riscos

- Não atendimento da demanda.
- Multas por não cumprimento de padrões de serviço do contrato de concessão.
- Ter de comprar energia no mercado *spot*.

3.2. FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Orientação para o consumidor.

Redução de custos operacionais.

Gerenciamento do risco.

Gerenciamento da demanda.

4. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

Como vimos no capítulo anterior, o gerenciamento pelo lado da demanda (GLD) pode ser um fator chave para se atingir os objetivos estratégicos das empresas de distribuição do setor elétrico. Uma ferramenta que ajude as empresas de distribuição a avaliar diferentes políticas de GLD certamente é valiosa.

A questão que nos colocamos então é:

Como deveria ser esta ferramenta?

Uma idéia geral do fluxo de dados na ferramenta pode ser traduzida na figura que segue.

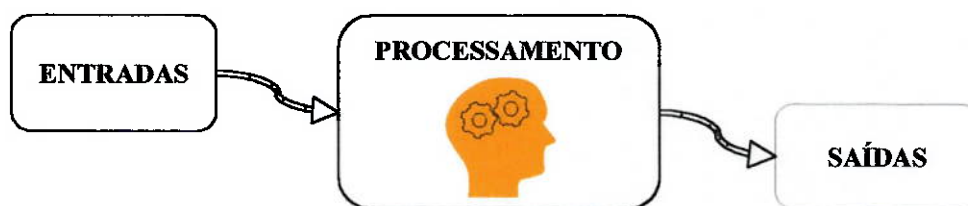


Figura 4.1 - Esquema Geral de Funcionamento da Ferramenta. Elaborada pelo autor.

O aspecto chave para responder à pergunta feita, baseando-se no esquema que mostramos, é **definir as saídas do modelo**, as quais constituirão a base para análise de diferentes políticas de GLD. A metodologia que utilizamos parte dos objetivos e nos permite definir os elementos e métodos de processamento necessários ao funcionamento da ferramenta.

A definição das variáveis de entrada e dos métodos de processamento pode vir a alterar a definição inicial das variáveis de saída.

Os passos gerais da metodologia são mostrados na figura abaixo.



Figura 4.2 - Esquema da Metodologia de Desenvolvimento da Ferramenta. Elaborada pelo autor. As setas de retorno mostram as retroalimentações entre os diferentes passos.

4.1. PLANEJAMENTO DA FERRAMENTA

O planejamento constitui-se nas seguintes etapas:

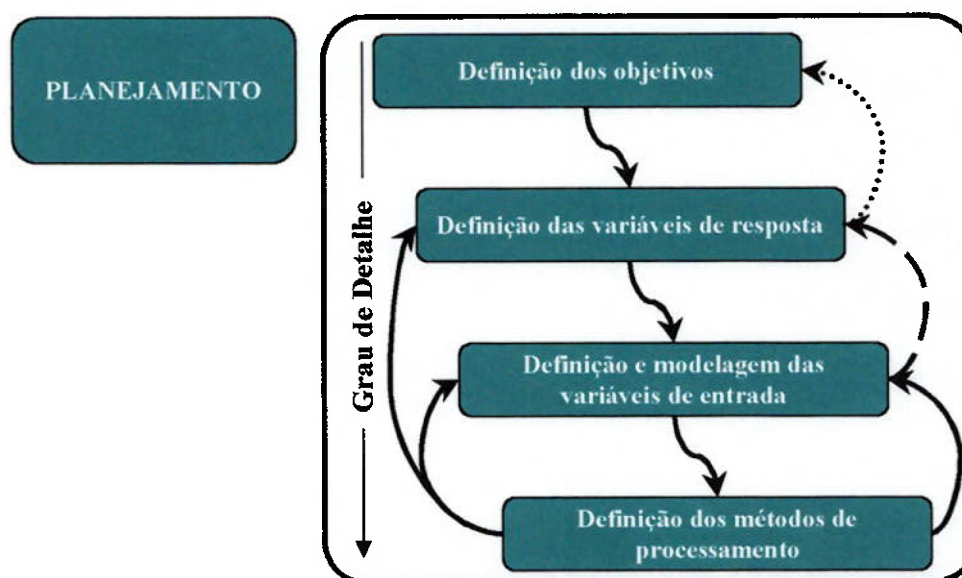


Figura 4.3 – Detalhamento do Planejamento. Elaborada pelo autor. As setas de retroalimentação tracejadas ou pontilhadas indicam menor grau de interação entre as etapas.

4.1.1. Definição dos objetivos

Os objetivos de nossa ferramenta são:

- Prover dados para comparação de diferentes políticas de GLD segundo critérios econômico-financeiros, de consumo/demanda e outros, vendo tanto o lado dos clientes como o lado da empresa de distribuição;
- Permitir uma modelagem do sistema de distribuição;
- Considerar a variabilidade da demanda de energia pelos clientes;
- Ser de fácil uso permitindo agilizar o processo de análise.

4.1.2. Definição das variáveis de resposta

Para que os objetivos da ferramenta sejam atingidos, precisamos definir quais devem ser as variáveis de resposta, que são as saídas da ferramenta, para que possamos fazer as análises. Separamos as variáveis de resposta em três grupos: econômico-financeiras, físicas (consumo/demanda) e outras. Para cada uma delas consideramos tanto o lado do cliente como o lado da empresa de distribuição.

4.1.2.1. Variáveis Econômico-Financeiras

	Variável	Unidade	Descrição
Empresa de distribuição	➤ Valor presente	R\$	➤ Avalia o fluxo de caixa descontado
	➤ Custos e investimentos	R\$	➤ Entram aqui todos os custos relacionados especificamente com a implantação de uma determinada política de GLD
	➤ Ganhos	R\$	➤ Entram aqui os ganhos advindos das economias geradas, das diferenças de lucros entre a aplicação e a não aplicação de uma política de GLD.
	➤ Faturamento	R\$	➤ Montante financeiro advindo da venda dos serviços de energia elétrica.
Clientes	➤ Custos	R\$	➤ Incluem-se aqui os custos que o cliente incorre ao aceitar uma política de GLD (ex.: compra de lâmpadas fluorescentes)
	➤ Alteração do montante (R\$) da conta de energia	R\$, %	➤ Trata da alteração do valor final da conta do cliente. Pressupõe-se que os clientes apenas participarão das políticas se houver reduções de sua conta no final do mês.

4.1.2.2. Variáveis Físicas

	Variável	Unidade	Descrição
Empresa de distribuição	➤ Demanda máxima de uma área	kW	➤ Importante para saber como as política
	➤ Consumo total	kWh	➤ Trata do montante de energia consumida. Permite à empresa o planejamento de suas fontes geradoras para o atendimento da demanda.
	➤ Utilização da capacidade de distribuição	%	➤ Mostra qual a utilização dos ativos e indica o grau de risco de não fornecimento de energia que a empresa pode estar incorrendo
Clientes	➤ Total de consumo no mês	KWh	➤ Trata da energia consumida pelo cliente, importante para o cálculo de sua conta e para avaliações de custo/benefício da participação em políticas de GLD.
	➤ Pico de demanda no mês	KW	➤ Trata do pico máximo de demanda, que nos casos de tarifas binômias têm impactos no montante da conta de energia.

4.1.3. Definição e modelagem das variáveis de entrada

Para que a ferramenta possa gerar os dados para análise das políticas de GLD, serão necessários dados de entrada específicos. A partir das variáveis de resposta anteriormente definidas, procederemos agora à definição das variáveis de entrada. A modelagem das mesmas será discutida no capítulo 5 no tópico sobre os elementos que compõe a ferramenta.

São variáveis de entrada:

- O perfil de consumo dos clientes.
- Tipo de tarifação a que está submetido o cliente.
- Fatores que levam o cliente a participar ou não de uma política de GLD.
- Tipos de política de GLD, com seus impactos sobre as demandas e contas.

4.1.4. Definição dos métodos de processamento

Uma vez definidas as variáveis de entrada e saída, é preciso determinar a forma com que a ferramenta utilizará as primeiras para gerar as últimas. Os detalhes do processamento estão no capítulo 5. Basicamente envolvem processos manuais, de entrada de dados e processos automáticos de geração dos resultados.

4.2. CRIAÇÃO DA FERRAMENTA

A criação trata da construção “física” do modelo. Ou seja, a criação das tabelas, do código dos métodos de processamento, dos formulários para entrada de dados, etc.

Esta etapa é muito interativa, ou seja, a cada passo pode-se voltar a etapas anteriores devido à adição de elementos novos que não haviam sido identificados anteriormente.

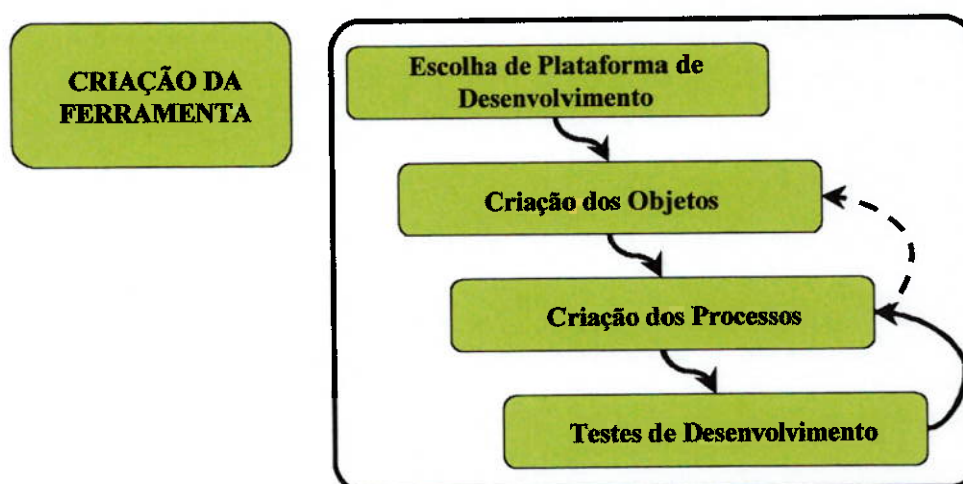


Figura 4.4 – Detalhamento da Criação da Ferramenta. Elaborada pelo autor. A seta de retroalimentação tracejada indica menor grau de interação entre as etapas.

4.2.1. Escolha da plataforma de desenvolvimento

A escolha da plataforma de desenvolvimento para criação da ferramenta é um importante fator pois tem relação direta com a performance e com as opções de desenvolvimento da ferramenta.

Três opções foram avaliadas para a criação da plataforma de desenvolvimento:

- Planilha em Microsoft Excel
- Banco de Dados em Microsoft Access
- Aplicativo em Microsoft Visual Basic

A planilha não suportaria rodar o modelo, já que é limitada a aproximadamente 65.500 linhas e, como a ferramenta gera os consumos dos clientes hora a hora, para um mês de 31 dias teríamos 744 horas e estaríamos limitados a cerca de 88 clientes, o que certamente é muito pouco. A esta limitação da quantidade de dados soma-se a dificuldade de modelar os diversos elementos na planilha e garantir a consistência.

Criar um aplicativo em Visual Basic parece a melhor resposta em termos de performance e versatilidade para o modelo; entretanto, como os conhecimentos do autor em programação de Visual Basic são insuficientes para o desenvolvimento de todas as funcionalidades e não se desejava tirar o foco do desenvolvimento do modelo para o aprendizado da linguagem, esta hipótese foi descartada.

A escolha recaiu sobre o desenvolvimento de um banco de dados em Access, em parte por exclusão e em parte porque, se forem necessários desenvolvimentos futuros que não puderem ser implementados em Access, a lógica, os elementos e métodos não mudarão substancialmente. Aliada a estes dois fatores soma-se a experiência do autor na criação de aplicativos em Access.

4.2.2. Criação dos objetos

Os objetos de que falamos são representações do mundo físico da distribuidora. Elementos como clientes, áreas, políticas tem seus dados relevantes guardados em tabelas do Access. São aproximações da realidade donde se procurou determinar os fatores relevantes para a simulação.

Um detalhamento dos objetos é feito no capítulo 5, onde cada objeto tem todos os seus atributos detalhados.

4.2.3. Criação dos métodos

Os métodos são os códigos de programação que definem a forma com que a ferramenta lida com os dados e gera as saídas em função dos dados de entrada. Os códigos encontram-se em anexo e a sua lógica de funcionamento é apresentada no capítulo 5.

4.2.4. Testes de desenvolvimento

Ao longo da criação dos métodos são feitos testes para garantir que cada pedaço de código executa corretamente o que se espera dele. Trata-se de um processo iterativo que muitas vezes se reflete na modelagem das variáveis de entrada.

A execução destes testes é fundamental para garantir o funcionamento final da ferramenta e para detectar possíveis inconsistências e imprevistos quando da modelagem das variáveis de entrada.

4.3. ANÁLISE E VALIDAÇÃO

A análise e validação constitui o teste da FARC onde são criados cenários e verifica-se se os mesmos são processados de acordo com os pressupostos adotados.

Nestes cenários procuramos identificar possíveis usos para a FARC bem como limitações e as formas que se deve proceder para modelar um problema real.

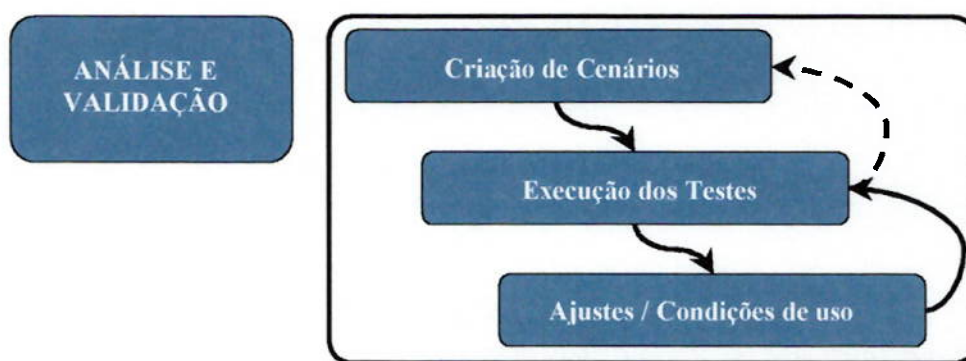


Figura 4.4 – Detalhamento da Análise da Ferramenta. Elaborada pelo autor. A seta de retroalimentação tracejada indica menor grau de interação entre as etapas.

Nesta etapa temos três principais pontos para atentar:

Análise das respostas: através da elaboração de cenários bem determinados, cujas respostas calculamos de antemão, verificamos se a ferramenta processa os dados de entrada corretamente, gerando as saídas esperadas.

Condições de uso: através da criação de cenários ilustrativos da realidade de uma distribuidora de energia elétrica mostramos as condições determinamos os dados de que precisamos para poder rodar o modelo para um caso real. Identificamos ainda possíveis limitações.

4.3.1. Criação de cenários

A criação de cenários é a primeira etapa para a análise da ferramenta. Um cenário de análise constitui-se de um conjunto de dados de entrada e outro de variáveis de resposta.

Os cenários podem ser montados apenas para testar o processamento da ferramenta ou para modelar alguma situação da realidade das distribuidoras.

4.3.2. Execução dos testes

Rodando os cenários na ferramenta obtemos resultados que devem ser comparados com os que esperávamos quando da criação dos cenários.

Eventuais diferenças devem ser investigadas procurando saber se são fruto de um processamento errôneo da ferramenta ou por que seus resultados não puderam ser previstos nos pormenores quando criamos os cenários.

É na execução e análise dos cenários que a ferramenta é validada, ou não.

4.3.3. Ajustes / Condições de uso

Na eventualidade de erros os mesmos devem ser corrigidos nesta fase. É esperado que no decorrer da criação da ferramenta voltemos à criação para alterar objetos e processos.

À medida que os erros vão sendo corrigidos começamos a delinear claramente o escopo de funcionamento da ferramenta. Assim podemos delimitar as condições de uso, os dados de entrada necessários e as respostas que podemos esperar da ferramenta.

5. A FERRAMENTA DE ANÁLISE DE POLÍTICAS DE REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (FARC)

A Ferramenta de Análise de Políticas de Redução de Consumo de Energia Elétrica (FARC) foi elaborada baseando-se em uma série de premissas e simplificações do setor elétrico de distribuição. Neste capítulo mostramos a lógica e as bases da elaboração do modelo e detalhamos o seu funcionamento.

A FARC é o fruto da metodologia desenvolvida no capítulo anterior.

5.1. ESCOPO DA FARC

O desenvolvimento da FARC busca contemplar o maior número possível de cenários. Para tanto, é necessário simular os tipos possíveis de cenário, dado que cada um implica em uma lógica diferente.

5.1.1. Tipos de simulação

A FARC pode simular três tipos básicos de política de GLD, a saber:

- **Eficiência Energética:** Redução de consumo num dado período, através da utilização de tecnologias energeticamente mais eficientes (ex.: troca de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes).
- **Alteração Tarifária:** Redução de consumo num dado período, através da tarifação diferenciada por hora (ex.: cobrar mais por consumos no período de ponta e menos por consumos no período fora de ponta).
- **Limitação de Carga:** Redução do consumo num dado período, através de mecanismos de interrupção de carga quando a mesma ultrapassa um determinado montante num dado período.

As simulações são feitas baseando-se em cenários onde pode estar vigente apenas uma destas políticas ou todas as três, cada uma direcionada para um determinado segmento de mercado.

A premissa básica quanto à aceitação da nova política de GLD pelo cliente é de que o cliente é o responsável pela aceitação ou não da nova modalidade de consumo de energia elétrica, ou seja, um cliente não pode ser forçado a mudar de política.

A tabela que segue mostra os aspectos mais relevantes para o modelo de cada uma das possíveis políticas.

	Eficiência Energética	Alteração Tarifária	Limitação de Consumo
Lógica	Procura a redução do consumo através do uso de tecnologias que utilizem a energia elétrica mais eficientemente.	Procura incentivar os clientes a utilizarem energia de modo a manter a carga mais constante durante o dia.	Utiliza dispositivos que limitem a carga que um cliente pode impor à rede durante determinado período.
Exemplos	Troca de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes.	Elevação de tarifas para consumo no horário de pico e redução no horário fora de pico.	Utilização de limitador de carga durante o horário de pico.
Fatores que podem motivar a participação	Consumo menor implicará numa menor conta no fim do mês. Descontos de tarifa podem ser associados.	Descontos na tarifa por uso racional da energia.	Descontos na tarifa que compensem o incômodo de limitação de carga de energia elétrica.
Processo de redução do consumo	Aplica uma % de redução de consumo nos horários especificados, sendo que o máximo de redução corresponde ao consumo mínimo do cliente.	Redução do consumo depende da elasticidade preço da demanda característica do cliente. Mas não pode ser maior do que o consumo mínimo.	Aplica uma % de redução de consumo nos horários especificados sendo que o máximo de redução corresponde ao consumo mínimo do cliente.
Processo de redução da tarifa	Aplica um % de redução de uma forma que depende do tipo de tarifa que se aplica ao cliente. Ver a modelagem das tarifas para maiores detalhes.	Aplica um % de redução de uma forma que depende do tipo de tarifa que se aplica ao cliente. Ver a modelagem das tarifas para maiores detalhes.	Aplica um % de redução de uma forma que depende do tipo de tarifa que se aplica ao cliente. Ver a modelagem das tarifas para maiores detalhes.
Processo de participação do cliente	O cliente participa se houver redução no montante da conta do final do mês.	O cliente participa se houver redução no montante da conta do final do mês.	O cliente participa se a redução do montante da conta do final do mês for maior do que o desconto mínimo.
Custos para a distribuidora	➤ Subsídios de equipamentos ➤ Informação do cliente	➤ Instalação de medidores diferenciados ➤ Informação do cliente	➤ Instalação de limitadores de potência ➤ Informação do cliente
Forma de tariffar	Não muda forma de tariffar o cliente.	Pode mudar a forma de tariffação, caso o cliente aceite.	Não muda forma de tariffar o cliente.
Realocação de energia	Não há realocação de energia.	A energia não consumida é realocada nos horários onde houve redução de tarifa num montante determinado pela porcentagem de realocação de consumo do cliente.	Não há realocação de energia.

5.3.1. Modelo de cliente

Trata-se da matriz utilizada para geração de clientes para as simulações. Os dados sobre os modelos de clientes estão guardados na tabela **TBL_MOD_CLI**.

O modelo de cliente procura representar um determinado grupo de clientes reais da distribuidora. É importante que os dados de um determinado modelo de cliente sejam baseados em estimativas através de amostras dos grupos que se deseja representar.

São dois os tipos de dados que existem em um modelo de cliente:

Dados de variabilidade entre clientes: Estes se referem à introdução de variabilidade nos atributos de um cliente, ou seja, que fazem com que dois clientes sejam diferentes um do outro. Estes são utilizados quando da criação dos clientes.

Dados de atributos dos clientes: Estes se referem a atributos que um cliente possui, como a elasticidade do preço da demanda ou ainda fatores de variabilidade que serão utilizados quando da geração dos consumos hora a hora deste cliente.

São os seguintes dados que guardamos sobre os modelos de clientes:

Nº de IDENTIFICAÇÃO (ID), NOME, TIPO E OBSERVAÇÕES: Estes campos guardam dados que permitem a identificação de um modelo de cliente específico. A identificação é um número único de cada modelo, o nome e as observações são descritivos e o tipo se refere aos quatro tipos básicos de clientes: residencial, rural, comercial e industrial.

CONSUMO MÉDIO HORÁRIO DE 1:00 ÀS 24:00 H: São vinte e quatro valores que guardam a curva da demanda média em kWh para as vinte quatro horas de um dia. Estes valores podem ser levantados através da medição horária de uma amostra de clientes do grupo representado pelo modelo de cliente. São dados de atributos dos clientes.

FATOR VARIABILIDADE DO CONSUMO TOTAL: Este é o fator que será utilizado para gerar a variabilidade do consumo total quando da criação do cliente. Ele representa a variação do consumo total para um mesmo tipo de cliente. Este dado procura mostrar quanto varia o consumo total no grupo representado pelo modelo de cliente, podendo ser estimado através do desvio padrão da média do consumo total. É um dado de variabilidade entre clientes.

FATOR DE VARIABILIDADE DO CONSUMO HORA A HORA: Fator utilizado para gerar a variabilidade de hora a hora no perfil de consumo quando da criação do cliente. Este fator faz com que, quando forem criados os clientes a partir de um mesmo perfil, não existam dois clientes com uma curva de demanda igual. Haverá sempre uma diferença entre eles advinda da variabilidade introduzida por este fator. Pode ser estimado através da média do desvio padrão das diferenças médias entre os consumidores de uma amostra representativa do grupo de clientes representado pelo modelo. É um dado de variabilidade entre clientes.

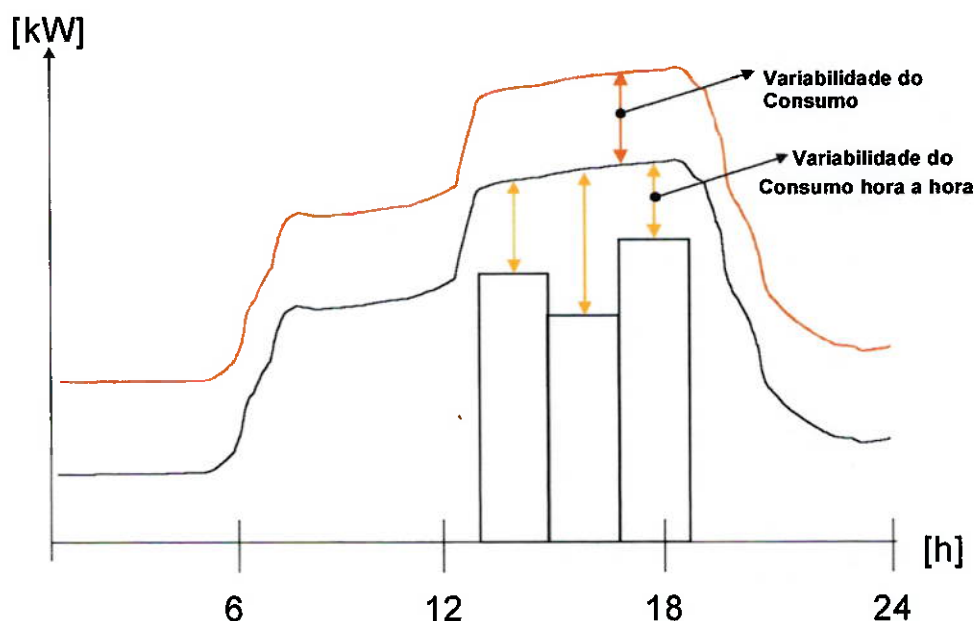


Figura 5.2 – Ilustração da Variabilidade do Consumo Total X Variabilidade do Consumo Hora a Hora. Elaborada pelo autor.

VARIABILIDADE DO CONSUMO ENTRE DIAS: Variabilidade do consumo de um cliente hora a hora. Este valor é utilizado quando da criação dos consumos horários de um cliente na contabilização de uma simulação. Este valor pode ser estimado através do desvio padrão médio entre as medições de consumo de um determinado modelo de cliente. É um dado de atributo do cliente.

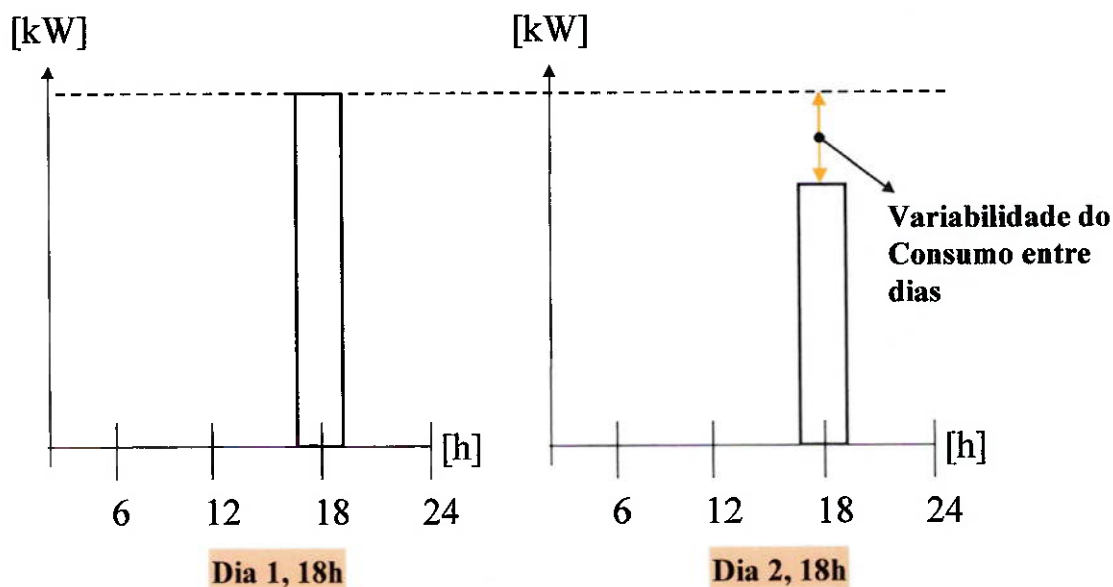


Figura 5.3 – Ilustração da Variabilidade do Consumo entre Dias. Elaborada pelo autor.

FATOR DE VARIABILIDADE DO CONSUMO ENTRE DIAS: Fator utilizado para aleatorizar a variabilidade do consumo entre dias. É um dado de variabilidade entre clientes.

CONSUMO MÍNIMO: Indica qual a porcentagem mínima que o cliente terá de consumo em cada hora, baseando-se no seu consumo antes da aplicação da política, independente da redução de consumo a ser aplicada a ele em função de uma política de GLD. É um dado de atributo do cliente.

FATOR DE VARIABILIDADE DO CONSUMO MÍNIMO: Fator utilizado para gerar variabilidade no consumo mínimo de um cliente. É um dado de variabilidade entre clientes.

ELASTICIDADE PREÇO DA DEMANDA: Registra a elasticidade da demanda do cliente em relação ao preço. Trata-se de um parâmetro que permite verificar qual a reação do cliente quando há mudanças de tarifas. Pode ser estimado através de pesquisas de campo com clientes do grupo que se pretende representar. É um dado de atributo do cliente.

FATOR DE VARIABILIDADE DA ELASTICIDADE: Fator utilizado para gerar variabilidade na elasticidade de um cliente. Pode ser estimado através do desvio padrão da elasticidade medida na amostra que representa o grupo representado pelo modelo de cliente. É um dado de variabilidade entre os clientes.

PORCENTAGEM DE REALOCAÇÃO DE CONSUMO: Este fator indica se haverá realocação da energia não consumida para outros horários, caso haja reduções de demandas num dado horário através de alteração de tarifas, e qual o percentual da energia não consumida que será realocada. Se este fator for igual a zero significa que não há realocação de consumo e a demanda total do cliente será reduzida do montante não consumido. Se este fator for maior que zero significa que a demanda reprimida será realocada nos horários do dia de menor tarifa onde houveram reduções de tarifa (Este é um pressuposto simplificador, pois o cliente não consumirá necessariamente a demanda reprimida nos horários mais baratos). É um dado de atributo do cliente.

FATOR DE VARIABILIDADE DA PORCENTAGEM DE REALOCAÇÃO DE CONSUMO: Fator utilizado para gerar variabilidade na porcentagem de realocação de consumo de um cliente. É um dado de variabilidade entre clientes.

DESCONTO MÍNIMO PARA PARTICIPAR DE POLÍTICA DE GLD: No tipo de política de limitação de carga num dado horário este valor representa o desconto mínimo, na conta do final do mês, em relação à situação sem política de GLD, para que um cliente aceite participar deste tipo de política. É um dado que deve ser estimado através de pesquisas com os clientes. É um dado de atributo do cliente.

FATOR DE VARIABILIDADE DO DESCONTO MÍNIMO: Fator utilizado para gerar variabilidade no desconto mínimo para participar da política de GLD de um cliente. É um dado de variabilidade entre clientes.

RELAÇÃO DEMANDA MÁXIMA x CONSUMO MÉDIO HORÁRIO: Este dado se refere à relação entre a demanda máxima em kW e o consumo médio de uma hora qualquer. Pode ser verificado através de medições em uma amostra do grupo de clientes que se quer representar. É importante pois é através dele que a FARC processa os dados da demanda. É um atributo do cliente.

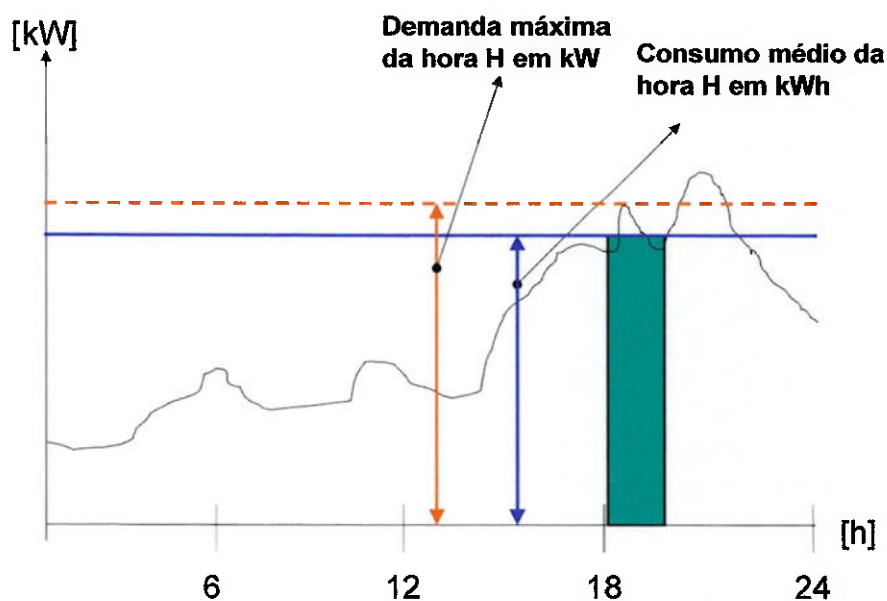


Figura 5.4 – Demanda Máxima x Consumo Médio de Uma Determinada Hora (H).
Elaborada pelo autor.

FATOR DE VARIABILIDADE DA RELAÇÃO DEMANDA MÁXIMA x CONSUMO MÉDIO HORÁRIO: Fator utilizado para gerar variabilidade na relação demanda máxima x consumo médio horário de um cliente. Pode ser estimado através do desvio padrão das medidas desta relação. É um dado de variabilidade entre clientes.

5.3.2. Área

Uma área representa um conjunto de clientes para os quais a distribuidora pode atribuir uma parcela de seus custos fixos e pode determinar custos variáveis.

Os custos variáveis que destacamos na FARC são relativos ao custo da energia – se for comprada ou de geração própria – que variam de acordo com o montante consumido. Outros custos variáveis como por exemplo os custos variáveis que temos em função do número de clientes estão sendo considerados dentro do custo fixo da área já que a FARC não contempla a variação do número de consumidores das áreas.

Uma visão da forma de modelar a distribuidora é apresentada na figura que segue.

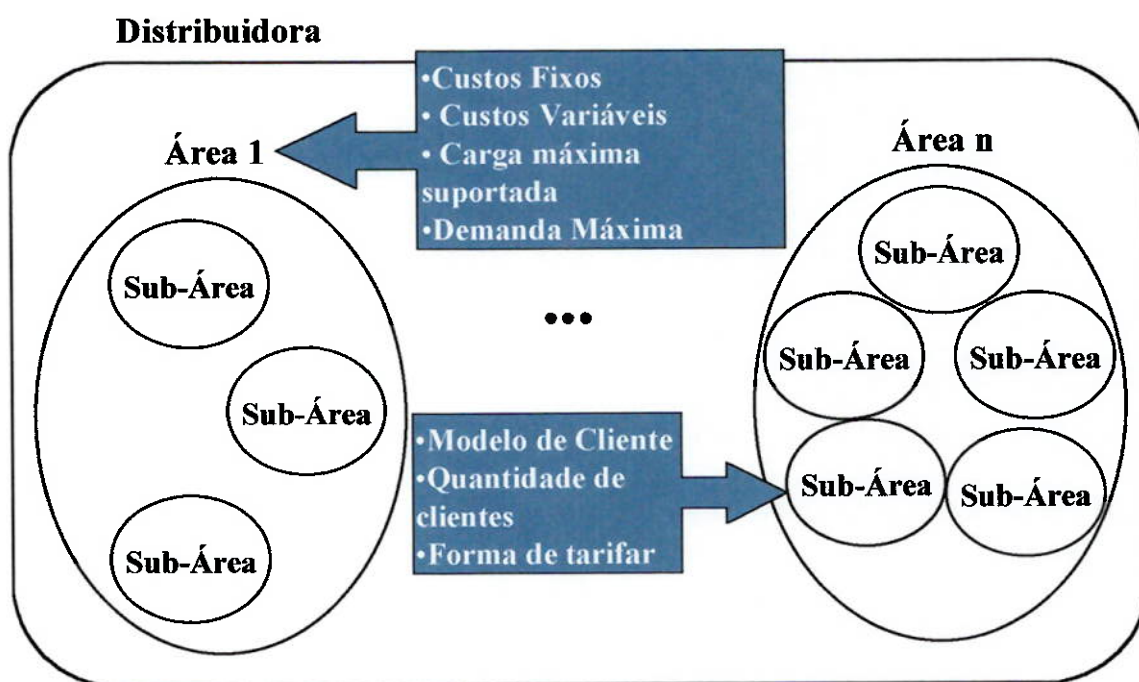


Figura 5.5 – Esquema Representativo da Segmentação Em Áreas de Uma Determinada Distribuidora. Elaborada pelo autor.

São os seguintes dados que guardamos sobre as áreas na tabela **TBL_AREA**:

Nº de IDENTIFICAÇÃO (ID), NOME, E DESCRIÇÃO: Estes três campos guardam dados que permitem a identificação de uma área específica. A identificação é um número único de cada área; o nome e a descrição permitem guardar mais detalhes sobre a área.

CUSTOS FIXOS MENSAIS: Entre os custos fixos destacamos aqueles relacionados aos ativos, como por exemplo os custos de depreciação e manutenção preventiva de subestações, alimentadores, transformadores de distribuição, central de atendimento, etc. Este dado é estimado através de alguma forma de alocação de custos pela distribuidora que torne estes custos exclusivos desta área. Custos que podem variar em função do número de clientes são considerados como fixos para fins de simulação da FARC.

CARGA MÁXIMA: A carga máxima é a potência máxima (kW) que o sistema de distribuição de área pode suportar num dado instante sem comprometer sua integridade e os padrões de fornecimento de energia. Trata-se de um dado físico a ser estimado pela distribuidora de acordo com as características dos ativos de distribuição contidos na área. É importante para avaliar a utilização da capacidade e o risco de falta de energia. A carga máxima é calculada hora a hora para uma dada simulação e varia segundo o fator de variabilidade definido abaixo.

FATOR DE VARIABILIDADE DA CARGA MÁXIMA: É um fator usado para representar a variação da carga máxima suportada por uma dada área. Pode ser estimado através do desvio padrão da carga máxima do sistema de distribuição. Variações na carga máxima suportada pelo sistema são função de manutenção em ativos, falhas não previstas, acidentes, etc.

RELAÇÃO DEMANDA MÁXIMA x CONSUMO MÉDIO HORÁRIO: Da mesma forma que se calcula a demanda máxima para os clientes calculamos a demanda máxima para uma dada área, em função do consumo contabilizado, hora a hora, dos seus clientes. Esta relação pode ser estimada através de medições no sistema de distribuição.

FATOR DE VARIABILIDADE DA RELAÇÃO DEMANDA MÁXIMA x CONSUMO MÉDIO HORÁRIO: É um fator usado para representar a variação da relação demanda máxima x consumo médio horário. Esta variação pode ser estimada através do desvio padrão de medições desta relação no sistema de distribuição.

Ainda sobre as áreas guardamos na tabela **TBL_AREA_CV** os seguintes dados:

CONSUMO INICIAL DA FAIXA: as informações de custos variáveis com o consumo são guardados por faixas de consumo. O valor guardado neste campo indica qual o consumo em que começa a valer determinado custo de energia.

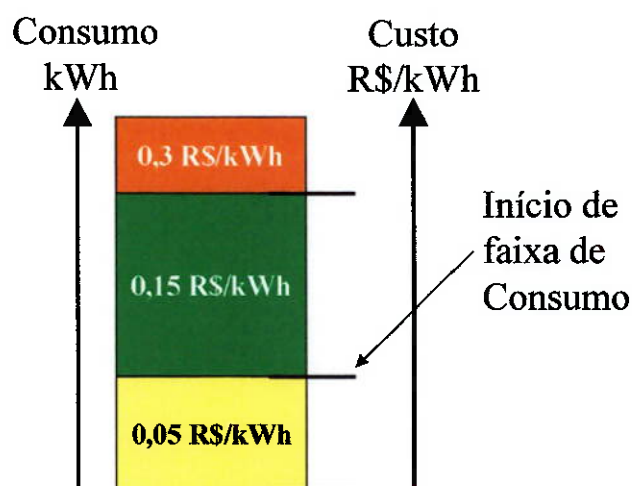


Figura 5.6 – Faixa de consumo e valores de custos. Elaborada pelo autor

CUSTO DA ENERGIA: Guarda o valor em R\$ do custo da energia para a distribuidora naquela faixa de consumo horário.

5.3.3. Perfil de tarifas

O perfil de tarifas guarda a forma como é calculado o faturamento da conta de luz de um determinado consumidor. Para simplificação do modelo reduzimos as formas de tarifação existentes a duas e criamos uma outra forma, que será necessária para avaliar o impacto de novas formas de gerenciar a demanda.

Os tipos que representam as diferentes formas de tarifação são:

Tarifa monômnia: Mede-se o consumo (kWh) do mês e sobre ele aplica-se uma tarifa que pode ou não variar de acordo com o consumo medido.

Tarifa binômia: Mede-se o consumo (kWh) do mês e sobre ele aplica-se uma tarifa por consumo (R\$/kWh) e a esta parcela soma-se uma outra relativa à demanda calculada da seguinte forma: mede-se a demanda máxima registrada no mês; se ela for até 120% do maior consumo médio do perfil utilizado para gerar as horas de contabilização, cobra-se uma taxa por demanda (R\$/kW); se ela for maior do que 120%, cobra-se uma outra taxa, maior do que a última, referente à ultrapassagem (R\$/kW) da demanda máxima.

Tarifa hora a hora: São definidas faixas de consumo para cada hora do dia; assim, para uma determinada hora, calcula-se o faturamento multiplicando-se o valor da tarifa para aquele par hora/faixa de consumo, pelo consumo medido. Este tipo não existe como forma de cobrança no setor elétrico; entretanto, sua introdução seria necessária caso se quisesse dar indicações reais e contundentes aos clientes dos custos de se consumir energia elétrica numa determinada hora. Para sua aplicação, este tipo requer a instalação de medidores diferentes dos convencionais das residências, que possam guardar informações do consumo hora a hora. É importante que se note a diferença para a tarifa binômia; aqui só se cobra pelo consumo, só que os valores de cobrança dependem do consumo em cada hora.

É importante ressaltar que, por simplificação do modelo, não está sendo considerado o fator de potência no faturamento da energia para os clientes.

São os seguintes dados que guardamos sobre os perfis de tarifas na tabela **TBL_TARIFAS** :

Nº de IDENTIFICAÇÃO (ID), NOME, DESCRIÇÃO E TIPO: Estes campos guardam dados que permitem a identificação de um perfil de tarifas específico. A identificação é um número único de cada perfil; o nome e a descrição permitem guardar mais detalhes sobre o mesmo. O tipo identifica a tarifa como monômia, binômia ou hora a hora.

São os seguintes dados que guardamos sobre os perfis de tarifas na tabela **TBL_TARIFAS_DET**.

HORA: Dependendo do valor contido neste campo temos os dados de um diferente perfil de tarifas. Se os valores forem de 1 a 24, o registro guarda valores para as horas de 1:00 a 24:00 do tipo hora a hora. Se os valores forem 25, 26 ou 27, eles guardam, respectivamente, para o tipo binomial, dados sobre consumo, demanda ou ultrapassagem. Se o valor for 28, o registro guarda o valor da tarifa de consumo para o perfil monômio.

CONSUMO INICIAL DA FAIXA: Indica, quando apropriado, que para uma mesma hora, poderemos ter vários valores de tarifa, cada um para uma dada faixa de consumo. (ver figura 5.6 para maiores detalhes)

PREÇO: Guarda o valor da tarifa para o par hora/faixa de consumo.

5.3.4. Política de GLD

A política de GLD é a ação que a distribuidora toma para alterar o perfil da demanda. Os tipos de política foram definidos anteriormente, a saber: eficiência energética, alteração de tarifas e limitação de carga.

Um resumo dos principais efeitos de uma dada política de GLD sobre o cliente, que são comuns aos 3 tipos de tarifas, monômnia, binômnia ou hora a hora, se encontra na tabela que segue.

Processo	Tipos de Política de GLD		
	Eficiência Energética	Alteração Tarifária	Limitação de Carga
<i>Redução da Demanda</i>	Aplica percentual de redução diferenciado por hora	Se dá pela elasticidade preço da demanda	Aplica percentual de redução diferenciado por hora
<i>Participação do Cliente</i>	Ocorre se houver redução na conta no final do mês	Ocorre se houver redução na conta no final do mês	Ocorre se a redução na conta do final do mês for percentualmente maior do que o desconto mínimo

Um resumo dos principais efeitos de uma dada política de GLD sobre o cliente, segundo o processo de redução de tarifa, se encontra na tabela que segue.

PROCESSOS DE REDUÇÃO DE TARIFA

		Tipos de Política de GLD		
		Eficiência Energética	Alteração Tarifária	Limitação de Carga
Tipos de Tarifa	Monómia	Aplica percentual de redução diferenciado por faixa de consumo	1) Muda tarifa para tipo hora a hora 2) Aplica percentual de redução diferenciado por hora e faixa de consumo	Aplica percentual de redução diferenciado por faixa de consumo
	Binómia	Aplica percentual de redução diferenciado sobre as tarifas	1) Muda tarifa para tipo hora a hora 2) Aplica percentual de redução diferenciado por hora e faixa de consumo	Aplica percentual de redução diferenciado sobre as tarifas
	Hora a Hora	Aplica percentual de redução diferenciado por hora e faixa de consumo	Aplica um percentual diferenciado de redução por hora e faixa	Aplica percentual de redução diferenciado por hora e faixa de consumo

São os seguintes dados que guardamos sobre os as políticas de GLD na tabela **TBL_POLÍTICAS**:

Nº de IDENTIFICAÇÃO (ID), NOME, DESCRIÇÃO E TIPO: Estes campos guardam dados que permitem a identificação de uma política de GLD específica. A identificação é um número único de cada política; o nome e a descrição permitem guardar mais detalhes sobre a mesma. O tipo identifica a política como eficiência energética, alteração de tarifa ou limitação de carga.

INVESTIMENTO INICIAL: Guarda-se aqui o valor do investimento inicial que a distribuidora deve fazer para implementar a política. Incluem-se aqui custos de análises dos impactos (onde poderia ser utilizada a FARC), custos de *marketing*, custos administrativos, etc.

CUSTO INICIAL POR CLIENTE: Este campo guarda o valor que a distribuidora deve desembolsar por cliente para a implementação da política. Custos relacionados a implantação podem ser por exemplo, a instalação de medidores especiais para poder medir o consumo hora a hora; ou a instalação de aparelhos limitadores de carga, ou também custos relacionados à informação do cliente. O fornecimento de lâmpadas fluorescentes ou o financiamento de máquinas energeticamente mais eficientes são outros exemplos dos custos iniciais.

CUSTO MENSAL POR CLIENTE: Aqui são inseridos valores que a distribuidora deve desembolsar mensalmente por cliente para manter uma determinada política. Podem ser por exemplo relacionados a manutenção do programa ou ainda subsídios para os consumidores.

TARIFA A SER USADA NO CASO DE MUDANÇA DE PERFIL DE TARIFAS PARA HORA A HORA: Este campo guarda qual será o perfil de tarifa hora a hora a ser utilizado para contabilizar o consumo do cliente caso esta política seja de alteração tarifária e se ele estiver sendo tarifado previamente por um perfil da tarifas binomial ou monomial. Se a política for do tipo alteração tarifária a única forma da distribuidora dar sinais que incentivem o cliente a mudar o seu perfil de consumo é através da mudança para a tarifação hora a hora, onde o cliente (principalmente o residencial) tem uma contundente indicação de em que horários deve utilizar energia elétrica.

Na tabela **TBL_POLÍTICAS_RED_DEM** são guardados dados que são utilizados quando se aplica ou uma política de eficiência energética ou limitação de carga. Nestes dois casos a redução da demanda pode ser estimada ou pelo consumo reprimido, no caso da limitação de carga, ou pelos ganhos de eficiência no uso da energia elétrica, no caso da eficiência energética. Os campos da tabela são descritos abaixo:

ID POLITICA: Indica qual a política a que se referem estes dados.

HORA: Indica qual é a hora aonde está ocorrendo a redução de demanda.

PERCENTUAL DE REDUÇÃO DA DEMANDA: Indica qual é o percentual de redução a ser aplicado ao consumo da hora .

Na tabela **TBL_POLÍTICAS_RED_TAR** são guardados dados de alteração de tarifas das políticas. Qualquer política pode ter alterações de tarifas sendo que estas são a base para a política de alteração tarifária e para as outras políticas

ID: Indica qual a política a que se referem estes dados.

HORA: Indica qual é a hora aonde está ocorrendo a redução da tarifa.

PERCENTUAL DE REDUÇÃO DA TARIFA: Indica qual é o percentual de redução a ser aplicado à tarifa nesta hora.

5.3.5. Sub-área

A sub-área, conforme podemos observar na Figura 5.5 é uma subdivisão de uma área: é ela a responsável por relacionar as quantidades de modelos de clientes à uma área e também relacionar os perfis de tarifas aos clientes.

São os seguintes dados que guardamos sobre as sub-áreas na tabela **TBL_SUBAREA**:

Nº de IDENTIFICAÇÃO (ID) e NOME: Estes campos guardam dados que permitem a identificação de uma sub-área específica. A identificação é um número único de cada sub-área; o nome permite guardar mais detalhes sobre a mesma.

IDENTIFICADOR DA ÁREA: Indica a que área esta sub-área pertence.

IDENTIFICADOR DO MODELO DE CLIENTE: Indica qual o modelo de clientes esta área possui.

QUANTIDADE DE CLIENTES: Indica quantos clientes determinados pelo modelo esta área contém.

IDENTIFICADOR DE PERFIL DE TARIFA: Indica qual o perfil de tarifa é aplicado aos clientes desta sub-área.

5.3.6. Cenário

O cenário trata de uma preparação para simulação: ele relaciona uma determinada sub-área com uma política a ser aplicada sobre a mesma.

São os seguintes dados que guardamos sobre os cenários na tabela **TBL_CENARIOS**:

Nº de IDENTIFICAÇÃO (ID), NOME, E DESCRIÇÃO, DATA DE CRIAÇÃO: Estes campos guardam dados que permitem a identificação de um cenário específico. A identificação é um número único de cada cenário; o nome e a descrição permitem guardar mais detalhes sobre o mesmo. A data de criação indica quando o cenário foi criado.

PRONTO: Indica se este cenário está pronto para ser simulado. Um cenário só está pronto se todas as áreas que fazem parte dele tiveram todas as sub-áreas relacionadas a alguma política de GLD. Isto é preciso pois, como as áreas guardam os dados de custos, se alguma sub-área não for simulada, os custos serão divididos apenas entre as áreas simuladas, gerando indicadores de comparação inconsistentes.

Na tabela **TBL_CENARIOS_DET** é que são guardadas as informações que relacionam uma sub-área específica à uma política.

IDENTIFICADOR DO CENÁRIO:

IDENTIFICADOR DA SUBÁREA:

IDENTIFICADOR DA POLÍTICA:

5.3.7. Simulação

A Simulação guarda o prazo de simulação em meses de um cenário. Esta informação é guardada na tabela **TBL_SIMULACOES**.

5.3.8. Clientes

Os clientes são gerados através dos dados dos modelos de clientes. Seus atributos são variações dos dados da tabela **TBL_MOD_CLI** e são guardados na tabela **TBL_CALC_CLI**. É nesta tabela que se guarda o perfil de consumo pré e pós aplicação das políticas. Ela é calculada a cada vez que se roda a simulação.

5.3.9. Resultados

São diversos os resultados que a ferramenta gera, a seguir faremos um resumo dos mesmos.

Na tabela **TBL_RESULT_CONS_DEM** são guardados os dados de consumo e demanda máxima registrada hora a hora. Num mês cada cliente possui nesta tabela 744 registros de seus consumos e demandas, pré e pós aplicação de uma política.

Na tabela **TBL_RESULT_FAT** são guardados os dados de faturamento da energia consumida pelos clientes. Para cada cliente é calculado seu consumo total e demanda máxima e o faturamento é calculado de acordo com a tarifa a que está submetido. Outro dado que temos aqui é se o cliente participou ou não da política; isto é determinado pela redução do valor da conta no final do mês diferentemente de acordo com o tipo de política.

Na tabela **TBL_RESULT_AREA** são guardados os totais hora a hora de consumo e as demandas. A partir dos consumos são calculados, também hora a hora, os custos que a distribuidora teve para suprir a energia naquela área.

Na tabela **TBL_RESULTA_AREA_T** são agregados os dados de faturamento, custos, consumo e demanda de uma determinada área por mês.

5.4. PROCESSOS

Os processos podem ser divididos em dois tipos:

Processos manuais: Tratam das entradas básicas para a FARC, como a entrada de dados e composição de áreas e cenários. A criação de um modelo de cliente é um exemplo, precisa-se estimar uma série de fatores que serão utilizados na criação dos atributos dos clientes.

Processos Automáticos: são estes processos que geram os clientes, fazem os cálculos, introduzem a variabilidade e agregam os dados para análises. Todos estes são executados a partir da tela de simulações (ver Fig. 5.11).

A seguir detalharemos todos os processos da FARC. Este detalhamento permitirá entender as premissas utilizadas no desenvolvimento da FARC, e também o modo como se relacionam as diversas variáveis.

5.4.1. Criar modelo de cliente

Este processo consiste em determinar uma série de dados do cliente. São basicamente dois tipos de dados que devem ser inseridos: dados sobre o perfil horário de consumo do cliente e dados de atributos que mostram como é a resposta do cliente frente a políticas de GLD.

É um processo manual executado pelo usuário da FARC no formulário abaixo.

Modelos de Clientes

Nome: Id:

Tipo:

Observações:

Atributos dos clientes:

Cons. Mín. [%]: Var.:

Elasticidade:

Realoc. Cons. [%]:

Desc. Mín. [%]:

Var. Cons. Dia [%]:

Rel. DemMáx [%]:

Dados Horários [kWh]:

Varição do Total: Varição da Hora:

H1	225,00	H7	300,00	H13	530,00	H19	500,00
H2	225,00	H8	430,00	H14	530,00	H20	380,00
H3	225,00	H9	550,00	H15	550,00	H21	340,00
H4	225,00	H10	550,00	H16	530,00	H22	330,00
H5	250,00	H11	530,00	H17	530,00	H23	225,00
H6	250,00	H12	530,00	H18	540,00	H24	225,00

5.79%
2.89%

Total kWh:

Registro: de 8

Figura 5.6 – Tela de Criação de Modelos de Clientes (FARC).

Os dados a entrar são aqueles que descrevemos para o objeto modelo de cliente. Vale lembrar que os dados devem refletir pesquisas junto aos grupos que se deseja modelar na ferramenta.

5.4.2. Criar perfil de tarifas

Consiste na determinação de um tipo de tarifa (monômia, binômia ou hora a hora), de faixas de consumo por hora (se for o caso) e dos valores apropriados das tarifas. Os valores das tarifas podem ser facilmente considerados a partir das tarifas existentes no setor elétrico.

O perfil de tarifas deve ter uma relação com o tipo de cliente a que se destina, tanto em termos dos valores das tarifas como da forma de tarifação. A FARC não relaciona automaticamente um tipo de tarifa a um determinado tipo de cliente. A princípio qualquer cliente pode ser tarifado através de qualquer perfil de tarifas. Por isso é importante que o usuário da FARC tenha a sensibilidade de associar modelos de clientes e perfis de tarifas de modo a refletir a realidade.

A criação de perfis de tarifas é um processo manual de entrada de dados. Ele é executado na tela abaixo.

Hora	Potencia Limite da Faixa [kW]	Tarifa [R\$/kWh]
0	0,000	R\$ 0,05000
0	2,000	R\$ 0,15000
0	3,000	R\$ 0,20000
0	5,000	R\$ 0,30000
0	0,000	R\$ 0,00000

Figura 5.7 – Tela de Criação de Perfis de Tarifas (FARC).

5.4.3. Criar área e sub-áreas

O processo de criação de área consiste na determinação dos custos fixos, custos variáveis de acordo com o consumo da carga máxima suportada e da relação consumo médio/demanda máxima da hora.

Área

Id: 1

Nome: Bairro 1

Descrição: Elaborada pelo autor

Relação DemMáx/ConsMed: 20,0%

Carga Máxima [kWh]: 2.000,0 Var.: 0,01

Custos Fixos [R\$/mês]: R\$ 20.000,00

Sub-Área

Id Área: 1 Id Sub-Área: 1

Nome: PerobaA

Modelo de Cliente: Peroba - A

Qtde: 10 Tarifa: Residencial ELETROPAULO

Custos Variáveis por Potência

ID	Potencia Limite da Faixa [kW]	Custo [R\$/kWh]
1	0,000	R\$ 0,00500
1	100,000	R\$ 0,01000
1	200,000	R\$ 0,03000
1	500,000	R\$ 0,04000

Registro: 1 de 1

Figura 5.8 – Tela de Criação de Áreas e Sub-Áreas (FARC).

A área é um importante objeto da FARC pois é através dela que modelamos os custos da distribuidora. As sub-áreas, por sua vez, relacionam clientes com tarifas, o que nos permitirá posteriormente calcular o faturamento da distribuidora. Este é um processo manual executado na tela acima.

5.4.4. Criar política de GLD

A política de GLD é que define as reduções de consumo esperadas e os possíveis descontos nas tarifas. A entrada dos dados de custos das políticas também deve ser feita, pois permitirá a comparação entre diferentes políticas.

A criação da política de GLD é um processo manual executado na tela abaixo.

Políticas

Id: 1 Nome: NDA Tipo de Política: Eficiência Energética Tarifa no caso de troca:

Custos

Investimento Inicial: R\$ 0,000 Inicial por Cliente: R\$ 0,000 Mensal por cliente: R\$ 0,000

Descrição: Esta não altera em nada

Fatores de Redução de Demanda

Hora	Reduz à: [%]
1	100,00%
2	100,00%
3	100,00%
4	100,00%
5	100,00%
6	100,00%
7	100,00%
8	100,00%

Fatores de Alteração das Tarifas

Hora / Tarifa	Altera em: [+] Reduz [-] Aumenta
13	0,0%
14	0,0%
15	0,0%
16	0,0%
17	0,0%
18	0,0%
19	0,0%

Registro: 1 de 1

Figura 5.9 – Tela de Criação de Políticas de GLD (FARC).

5.4.5. Criar cenário

É nos cenários que aplicamos as políticas de GLD aos clientes. Para cada sub-área podemos aplicar uma diferente política, de forma que numa mesma área podemos ter diferentes políticas sendo aplicadas, cada uma de acordo com um segmento de clientes.

A criação de cenários é um processo manual executado na tela abaixo.

Cenários

Id: 1 Gerado em: 02/Dez/00 Pronto p/ Simular? ☒

Nome: NDA

Descrição: Mostra que a aplicação de uma política nula não muda em nada os resultados de uma área

Detalhes do Cenário [Sub-Área e Política]

Área - Sub-Área	Política de GLD
Baixo 1-PerobaA	NDA
Baixo 1-ResC	NDA
Baixo 1-ResD	NDA
Baixo 1-Super	NDA
Baixo 1-Restaurantes	NDA

Registro: 1 de 1

Figura 5.10 – Tela de Criação de Cenários (FARC).

5.4.6. Criar simulação

Criar uma simulação é escolher um cenário e uma determinada quantidade de meses para os quais devem ser gerados dados.

Trata-se de um processo manual executado na tela abaixo.

Simulação

Id: 1 Gerado em: 02/Dez/00

Nome: NDA

Descrição: Mostra que os resultados não são alterados no caso da política não ter fatores de redução de demanda ou alteração de tarifas

Qtde. de Meses a Simular: 10

Cenário: NDA

Registro: 1 de 1

Figura 5.11 – Tela de Criação de Simulação (FARC).

5.4.7. Gerar clientes

A geração de clientes é um processo que envolve os dados da tabela **TBL_MOD_CLI**. Trata da aleatorização dos atributos dos clientes de acordo com os fatores de variabilidade guardando os resultados na tabela **TBL_CALC_CLI**.

Para aleatorização usou-se uma distribuição como a mostrada na figura abaixo.

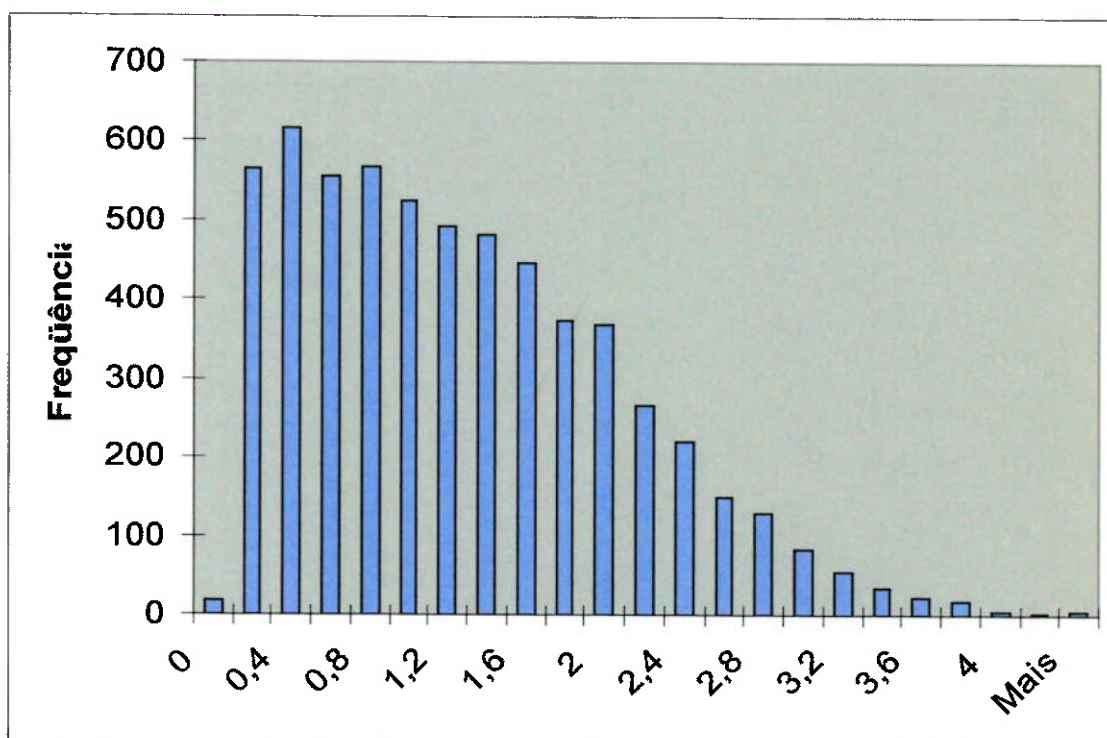


Figura 5.12 – Distribuição dos Números Aleatórios Utilizada na Modelagem. Elaborada pelo autor.

Esta distribuição retorna valores aleatórios que são aplicados aos atributos para geração dos valores individuais de cada cliente.

A única exceção é na geração das demandas, onde se usa uma distribuição uniforme. Por exemplo, se o fator de relação consumo / demanda for 0,2 a demanda tem probabilidade igual de assumir qualquer valor entre 1 e 1,2 do valor do consumo daquela hora.

5.4.8. Aplicar políticas

A aplicação da política consiste em calcular a redução na demanda de um cliente. Para isto usam-se os fatores de redução hora a hora (no caso da política de eficiência energética ou da limitação de carga) ou a elasticidade preço da demanda (no caso da política de alteração tarifária).

Os consumos mínimos são sempre respeitados, ou seja, nunca uma política reduz o consumo de um cliente a menos do que o seu consumo mínimo.

No caso de políticas de alteração tarifária pode ocorrer a realocação de consumos. A mesma se da seguinte forma:

- 1) Verifica-se o montante total de consumo suprimido
- 2) Multiplica-se este montante pela percentagem de realocação de consumo. É importante notar que a percentagem de realocação de consumo de um cliente pode ser maior do que um, ou seja, um cliente pode passar a consumir mais após a aplicação de uma determinada política.
- 3) Verifica-se as horas onde houve redução da tarifa.
- 4) Distribui-se o montante a ser realocado proporcionalmente às reduções de tarifas.

5.4.9. Gerar consumos e demandas

A partir dos perfis pré e pós aplicação de políticas e do fator de variabilidade do consumo hora, são gerados consumos e demandas para todas as horas do período da simulação para cada cliente (por exemplo, para 10 meses teremos 7440 consumos e demandas calculados baseando-se nos perfis de consumo pré e pós aplicação da política e no fator de variabilidade).

5.4.10. Contabilizar simulação

É na contabilização que calculam-se o faturamento por cliente, os custos por área, as demandas máximas, a relação entre demanda máxima e carga máxima de uma hora.

A contabilização trata de dados agregados dos cenários.

6. RODANDO O MODELO E RESULTADOS

Neste capítulo detalharemos os três cenários escolhidos para simulação da ferramenta, sendo que cada um representa a aplicação de uma determinada política de GLD.

Na sequência mostraremos uma série de testes que foram feitos na FARC. Os primeiros são para verificar se o processamento se dá de forma adequada, os últimos mostram situações da realidade.

6.1. SIMULAÇÕES

Para estruturar melhor esta seção utilizaremos o seguinte quadro:

Simulação:	Descrição da simulação
Objetivo:	Aqui descrevemos os objetivos desta particular simulação, que podem ser: verificar o processamento, ver o comportamento de um determinado modelo de cliente frente à uma política de GLD, ver como variam os custos, faturamentos, etc.
Dados de Entrada:	Aqui mostramos quais os modelos de clientes, quais tarifas, quais políticas de GLD, quantos meses e quais áreas/sub-áreas foram simuladas. Os detalhes dos clientes, políticas, tarifas e áreas que não forem mostrados neste tópico podem ser encontrados nos anexos.
Resultados:	Destacamos os principais resultados da simulação
Análise:	Analisamos os resultados e procuramos entender eventuais diferenças ou fatos marcantes.

6.1.1. Teste 1

Simulação: Três áreas, três modelos de clientes, três perfis de tarifas e três tipos de políticas sendo que nenhuma destas impõe reduções de consumo. Duração: 2 meses.

Objetivo: O objetivo desta simulação é verificar se a ferramenta processa adequadamente as reduções de demanda e alteração de tarifas, refletindo nos resultados de consumos, custos e faturamentos. Neste caso não deverão haver variações entre os resultados pré e pós política e nem entre meses.

Dados de entrada e resultados: Os dados de entrada e os resultados estão nas tabelas das páginas seguintes.

Basicamente estamos simulando três áreas, cada uma com apenas uma sub-área, cada sub-área possui um modelo de cliente diferente das outras sendo que cada um dos três tipos de clientes está submetido a um diferente tipo de tarifa (monômia, binômia ou hora a hora). Em cada uma das três sub-áreas aplicou-se um tipo diferente de política de GLD.

Desta forma cobrimos todos os possíveis tipos de políticas e de tarifas, embora não sejam cobertas todas as possíveis combinações de tipos.

Simulação: **TESTE 1**

MESES: 2

1 Área: Área 1

Custos Fixos Mensais: R\$ 20.000 Carga Máxima (por hora): 1.000 kWh

6 Nome da sub-área: Bairro 1

Modelo de Cliente: Residencial A1

Quantidade: 10

Consumo médio diário: 2 kWh

Política de GLD NDA - Alteração

ID política: 3 Tipo de Política: Alteração Tarifária

Perfil de tarifas: Residencial Baixa Renda - ELETROPAULO

ID perfil tar.: 3 Tipo de Tarifa: Binomia

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 0,03	hora 7: 0,05	hora 13: 0,05	hora 19: 0,22
hora 2: 0,03	hora 8: 0,08	hora 14: 0,05	hora 20: 0,25
hora 3: 0,03	hora 9: 0,07	hora 15: 0,08	hora 21: 0,19
hora 4: 0,03	hora 10: 0,07	hora 16: 0,09	hora 22: 0,11
hora 5: 0,03	hora 11: 0,06	hora 17: 0,08	hora 23: 0,06
hora 6: 0,04	hora 12: 0,06	hora 18: 0,12	hora 24: 0,03

2 Área: Área 2 Custos Fixos Mensais: R\$ 0 Carga Máxima (por hora): 100 kWh

7

Nome da sub-área: Bairro 2

Modelo de Cliente: Residencial A2

Quantidade: 10

Política de GLD NDA - Limite Carga

ID política: 2 Tipo de Política: Limitação de Carga

Perfil de tarifas: Hora Hora 1

ID perfil tar.: 2 Tipo de Tarifa:

Consumo médio diário: 8 kWh

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 0,26	hora 7: 0,28	hora 13: 0,33	hora 19: 0,5
hora 2: 0,23	hora 8: 0,29	hora 14: 0,35	hora 20: 0,6500
hora 3: 0,22	hora 9: 0,25	hora 15: 0,39	hora 21: 0,6200
hora 4: 0,21	hora 10: 0,26	hora 16: 0,39	hora 22: 0,5400
hora 5: 0,22	hora 11: 0,34	hora 17: 0,35	hora 23: 0,41
hora 6: 0,25	hora 12: 0,35	hora 18: 0,34	hora 24: 0,33

3 Área: Área 3 Custos Fixos Mensais: R\$ 0 Carga Máxima (por hora): 6.000 kWh

9

Nome da sub-área: Bairro 3

Modelo de Cliente: Restaurante A1

Quantidade: 10

Política de GLD NDA-Eficiência

ID política: 1 Tipo de Política: Eficiência Energética

Perfil de tarifas: Bi:A4 - Eletropaulo

ID perfil tar.: 1 Tipo de Tarifa: Hora-Hora

Consumo médio diário: 4.260 kWh

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 70	hora 7: 70	hora 13: 360	hora 19: 230
hora 2: 60	hora 8: 80	hora 14: 310	hora 20: 230
hora 3: 60	hora 9: 200	hora 15: 230	hora 21: 230
hora 4: 60	hora 10: 250	hora 16: 180	hora 22: 200
hora 5: 60	hora 11: 300	hora 17: 160	hora 23: 160
hora 6: 60	hora 12: 380	hora 18: 190	hora 24: 130

Resultados da Simulação:

TESTE1

Área: Área 1

Custos Fixos: R\$ 20.000,00 Número de clientes: 10

Mês	Consumo Total kWh	Faturamento	Custo do Consumo	Margem Bruta	Média da Demanda Máx.	Máxima Relação ($\frac{\text{Demanda Máxima}}{\text{Carga Máxima}}$)
1	Pré política: 592	R\$ 56	R\$ 3	R\$ 53	1	0,31%
	Pós política: 592	R\$ 56	R\$ 3	R\$ 53	1	0,31%
	Varição (Pós - Pré): 0	R\$ 0	R\$ 3	R\$ 0	0	0,00%
	Varição % ((Pós/Pré)-1): 0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2	Pré política: 592	R\$ 56	R\$ 3	R\$ 53	1	0,31%
	Pós política: 592	R\$ 56	R\$ 3	R\$ 53	1	0,31%
	Varição (Pós - Pré): 0	R\$ 0	R\$ 3	R\$ 0	0	0,00%
	Varição % ((Pós/Pré)-1): 0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Área: Área 2

Custos Fixos: R\$ 0,00 Número de clientes: 10

Mês	Consumo Total kWh	Faturamento	Custo do Consumo	Margem Bruta	Média da Demanda Máx.	Máxima Relação ($\frac{\text{Demanda Máxima}}{\text{Carga Máxima}}$)
1	Pré política: 2.592	R\$ 130	R\$ 130	R\$ 0	4	8,72%
	Pós política: 2.592	R\$ 130	R\$ 130	R\$ 0	4	8,72%
	Varição (Pós - Pré): 0	R\$ 0	R\$ 130	R\$ 0	0	0,00%
	Varição % ((Pós/Pré)-1): 0,00%	0,00%	0,00%	#Núm!	0,00%	0,00%
2	Pré política: 2.592	R\$ 130	R\$ 130	R\$ 0	4	9,46%
	Pós política: 2.592	R\$ 130	R\$ 130	R\$ 0	4	9,46%
	Varição (Pós - Pré): 0	R\$ 0	R\$ 130	R\$ 0	0	0,00%
	Varição % ((Pós/Pré)-1): 0,00%	0,00%	0,00%	#Núm!	0,00%	0,00%

Resultados da Simulação:

TESTE1

Área: Área 3

Custos Fixos: R\$ 0,00

Número de clientes: 10

Mês		Consumo Total kWh	Faturamento	Custo do Consumo	Margem Bruta	Média da Demanda Máx.	Máxima Relação Demanda Máxima (Carga Máxima
1	Pré política:	1.320.600	R\$ 141.409	R\$ 6.603	R\$ 134.806	1.865	72,85%
	Pós política:	1.320.600	R\$ 141.409	R\$ 6.603	R\$ 134.806	1.865	72,85%
	Varição (Pós - Pré):	0	R\$ 0	R\$ 6.603	R\$ 0	0	0,00%
	Varição % ((Pós/Pré)-1):	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2	Pré política:	1.320.600	R\$ 141.353	R\$ 6.603	R\$ 134.750	1.867	73,23%
	Pós política:	1.320.600	R\$ 141.353	R\$ 6.603	R\$ 134.750	1.867	73,23%
	Varição (Pós - Pré):	0	R\$ 0	R\$ 6.603	R\$ 0	0	0,00%
	Varição % ((Pós/Pré)-1):	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Análise: Podemos verificar que a ferramenta passou pelo teste, pois não houveram diferenças entre os resultados pré e pós aplicação das políticas.

Destaca-se que:

- O máximo valor entre a Demanda máxima e a carga máxima da área não depende da variação do consumo e que varia de mês para mês.
- A FARC processou adequadamente os dados sem a introdução de variabilidade de acordo com o esperado na criação do cenário.

6.1.2. Teste 2

Simulação: Três áreas, três modelos de clientes, três perfis de tarifas e três tipos de políticas sendo que cada uma destas impõe reduções de consumo de uma forma diferente. Duração: 2 meses. Sem variabilidade alguma. Trata-se de um cenário determinístico.

Objetivo: O objetivo desta simulação é verificar se a ferramenta processa adequadamente as reduções de demanda e alteração de tarifas, refletindo nos resultados de consumos, custos e faturamentos. Como não há variabilidade neste cenário calcularemos previamente os resultados esperados e logo após faremos a verificação.

Dados de entrada e resultados: Este cenário basicamente propõe não introduzir variabilidade alguma de modo que possamos calcular os resultados previamente.

Os dados de entrada e os resultados estão nas tabelas das páginas seguintes.

Simulação: **TESTE 2**

MESES: 2

Custos Fixos Mensais: R\$ 100 Carga Máxima (por hora): 30 kWh

4 Área: Área T2-1

10 Nome da sub-área: Cliente T2

Modelo de Cliente: Cliente T2

Quantidade: 10

Consumo médio diário: 28 kWh

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 0,25	hora 7: 0,5	hora 13: 1,5	hora 19: 2
hora 2: 0,25	hora 8: 0,5	hora 14: 1	hora 20: 3
hora 3: 0,25	hora 9: 0,75	hora 15: 1	hora 21: 2,5
hora 4: 0,25	hora 10: 1,5	hora 16: 1	hora 22: 2
hora 5: 0,25	hora 11: 1,5	hora 17: 0,75	hora 23: 1,6
hora 6: 0,8	hora 12: 2	hora 18: 1,5	hora 24: 1,35

Política de GLD T2 - EFE

ID política: 4 Tipo de Política: Eficiência Energética

Perfil de tarifas: Residencial ELETROPAULO

ID perfil tar.: 4 Tipo de Tarifa: Monomia

5 **Área:** *Área T2-2* **Custos Fixos Mensais:** R\$ 100 **Carga Máxima (por hora):** 30 kWh

11	Nome da sub-área:	Cliente T2
----	-------------------	------------

Modelo de Cliente: Cliente T2
Quantidade: 10
Consumo médio diário: 28 kWh

Política de GLD T2 - ALTT
ID política: 5
Tipo de Política: Alteração Tarifária

Perfil de tarifas: Residencial ELETROPAULO
ID perfil tar.: 5
Tipo de Tarifa: Monomia

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1:	0,25	hora 7:	0,5	hora 13:	1,5	hora 19:	2
hora 2:	0,25	hora 8:	0,5	hora 14:	1	hora 20:	3
hora 3:	0,25	hora 9:	0,75	hora 15:	1	hora 21:	2,5
hora 4:	0,25	hora 10:	1,5	hora 16:	1	hora 22:	2
hora 5:	0,25	hora 11:	1,5	hora 17:	0,75	hora 23:	1,6
hora 6:	0,8	hora 12:	2	hora 18:	1,5	hora 24:	1,35

6 **Área:** *Área T2-3* **Custos Fixos Mensais:** R\$ 100 **Carga Máxima (por hora):** 30 kWh

12	Nome da sub-área:	Cliente T2
----	-------------------	------------

Modelo de Cliente: Cliente T2
Quantidade: 10
Consumo médio diário: 28 kWh

Política de GLD T2 - LIMC
ID política: 6
Tipo de Política: Limitação de Carga

Perfil de tarifas: Residencial ELETROPAULO
ID perfil tar.: 6
Tipo de Tarifa: Monomia

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1:	0,25	hora 7:	0,5	hora 13:	1,5	hora 19:	2
hora 2:	0,25	hora 8:	0,5	hora 14:	1	hora 20:	3
hora 3:	0,25	hora 9:	0,75	hora 15:	1	hora 21:	2,5
hora 4:	0,25	hora 10:	1,5	hora 16:	1	hora 22:	2
hora 5:	0,25	hora 11:	1,5	hora 17:	0,75	hora 23:	1,6
hora 6:	0,8	hora 12:	2	hora 18:	1,5	hora 24:	1,35

Resultados da Simulação:

TESTES2

Área: Área T2-1

Custos Fixos: R\$ 100,00 Número de clientes: 10

Mês	Consumo Total kWh	Faturamento	Custo do Consumo	Margem Bruta	Média da Demanda Máx.	Máxima Relação (Demanda Máxima / Carga Máxima)
1	8.680	R\$ 1.375	R\$ 803	R\$ 573	12	100,00%
	6.944	R\$ 1.100	R\$ 620	R\$ 480	9	80,00%
	-1.736	(R\$ 275)	R\$ 620	(R\$ 92)	-2	-20,00%
	-20,00%	-20,00%	-22,78%	-16,10%	-20,00%	-20,00%
2	8.680	R\$ 1.375	R\$ 803	R\$ 573	12	100,00%
	6.944	R\$ 1.100	R\$ 620	R\$ 480	9	80,00%
	-1.736	(R\$ 275)	R\$ 620	(R\$ 92)	-2	-20,00%
	-20,00%	-20,00%	-22,78%	-16,10%	-20,00%	-20,00%

Área: Área T2-2

Custos Fixos: R\$ 100,00 Número de clientes: 10

Mês	Consumo Total kWh	Faturamento	Custo do Consumo	Margem Bruta	Média da Demanda Máx.	Máxima Relação (Demanda Máxima / Carga Máxima)
1	8.680	R\$ 1.375	R\$ 803	R\$ 573	12	100,00%
	8.680	R\$ 666	R\$ 788	(R\$ 122)	12	80,00%
	0	(R\$ 709)	R\$ 788	(R\$ 695)	0	-20,00%
	0,00%	-51,56%	-1,78%	-121,35%	0,00%	-20,00%
2	8.680	R\$ 1.375	R\$ 803	R\$ 573	12	100,00%
	8.680	R\$ 1.331	R\$ 788	R\$ 542	12	80,00%
	0	(R\$ 44)	R\$ 788	(R\$ 30)	0	-20,00%
	0,00%	-3,23%	-1,78%	-5,26%	0,00%	-20,00%

Resultados da Simulação:

TESTES2

Área: Área T2-3

Custos Fixos: R\$ 100,00 Número de clientes: 10

Mês		Consumo Total kWh	Faturamento	Custo do Consumo	Margem Bruta	Média da Demanda Máx.	Máxima Relação (Demanda Máxima Carga Máxima)
1	Pré política:	8.680	R\$ 1.375	R\$ 803	R\$ 573	12	100,00%
	Pós política:	8.680	R\$ 1.375	R\$ 803	R\$ 573	12	100,00%
	Varição (Pós - Pré):	0	R\$ 0	R\$ 803	R\$ 0	0	0,00%
	Varição % ((Pós/Pré)-1):	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2	Pré política:	8.680	R\$ 1.375	R\$ 803	R\$ 573	12	100,00%
	Pós política:	8.680	R\$ 1.375	R\$ 803	R\$ 573	12	100,00%
	Varição (Pós - Pré):	0	R\$ 0	R\$ 803	R\$ 0	0	0,00%
	Varição % ((Pós/Pré)-1):	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Análise: Pode-se verificar que as reduções se processaram de acordo com esperado.

Destacam-se:

- A Área T2-3 não sofreu alterações pois seus clientes não participaram da política já que o desconto na conta do final do mês foi inferior ao desconto mínimo para participação
- A Área T2-1 a redução dos custos foi maior percentualmente do que a redução no faturamento, mostrando que existem cenários onde o aplicação de políticas levam a uma maior rentabilidade. A rentabilidade inicial era de 41,67% e depois era de 43,63%.
- Na Área T2-2 não houve alteração no consumo total, mas a relação entre demanda máxima e carga máxima foi reduzida mostrando que houve realocação de carga de acordo com o que se esperava (o fator de realocação do cliente T2 era de 100%, ou seja, toda a sua carga foi realocada).

7. CONCLUSÕES

A criação de modelos de simulação, mais do que resultados, permite um aprofundamento de conhecimento do objeto simulado, permitindo refletir melhor sobre o mesmo.

A FARC, sob esse prisma, permite identificar quais as relações importantes que devem ser consideradas ao implementar uma política de GLD. A sua utilização como ferramenta de previsão deve ser precedida de um projeto piloto com dados reais.

7.1. LIMITAÇÕES DA FARC

Todos os dias da semana foram considerados, embora na realidade o perfil da demanda varie segundo os dias da semana. Entretanto, acreditamos que não há impactos significativos nessa opção, para a avaliação de diferentes políticas de GLD.

Não é considerado o grau de informação do cliente, ou a importância da conta de luz no seu orçamento mensal, fatores que cremos serem importantes para a decisão do cliente na mudança do seu estado atual de consumo para o novo estado, determinado pela política de GLD a ele aplicada.

7.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

A FARC no seu estágio atual certamente poderia incorporar outras funcionalidades que seriam muito úteis para análises mais profundas que permitam uma maior introspecção nos sistemas de distribuição.

Citamos as que chamaram atenção.

Consciência e informação do cliente: É necessário considerar de alguma forma o grau de informação que os clientes tem sobre as políticas de GLD e sua predisposição à participação das mesmas. Este fator certamente está ligado aos custos das políticas. Segmentos mais refratários à participação precisam investimentos maiores das distribuidoras, tanto no sentido de prover informações como no sentido de dar maiores incentivos à participação.

Relevância da conta de energia: O grau de relevância da conta de energia no montante de desembolsos mensais do cliente é um fator que não foi considerado na FARC. Entretanto, é lógico que quanto maior a participação da conta de energia elétrica nos desembolsos do cliente, maior será o cuidado com a utilização eficiente da eletricidade.

Para considerar este fator os modelos de clientes devem receber mais este atributo e os processos tem que ser mudados para, quando da avaliação da participação ou não do cliente, considerar mais esta variável.

Participação dos clientes: A FARC, no escopo deste trabalho, não provê dados sobre a participação dos clientes e nem dados específicos dos clientes. Dados agregados dos clientes ajudariam a entender melhor as inter-relações existentes.

Análises econômico-financeiras: um aprofundamento dos resultados existentes incluiria a avaliação econômico-financeira de uma política, permitindo calcular a sua taxa interna de retorno de modo que várias políticas pudessem ser comparadas. Outros dados como o custo do consumo economizado e o custo da demanda economizada também seriam importantes indicadores de comparação.

7.3. CONCLUSÕES

A FARC processa os dados adequadamente de acordo com as premissas adotadas na modelagem. Como se pode verificar no teste 2 é muito importante para a distribuidora que vai lançar mão de políticas de GLD conhecer muito bem o seu sistema de distribuição e também o perfil da demanda para os consumidores aos quais se vai aplicar a política.

Se não forem tomados estes cuidados a aplicação de políticas de GLD pode se tornar uma fonte de prejuízos para a empresa distribuidora, minando os objetivos primários da aplicação da mesma.

Para que a FARC seja útil na avaliação de políticas ele deve incorporar ainda mais alguns índices como custos da demanda reduzida, para comparação com outras possíveis alternativas além de políticas de GLD.

É também necessário que a FARC seja testada em um projeto piloto, sem o qual não se pode verificar se as premissas adotadas na sua modelagem são verdadeiras. Certamente num trabalho experimental a utilização de dados reais permite ao desenvolvedor ganhar uma maior introspecção dentro do assunto, vendo o problema sob uma ótica nova que permite atingir resultados que não podiam ser pensados de outra forma pelos sistemas convencionais de avaliação.

BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL) – Contrato de Concessão nº 162/98 para distribuição de energia elétrica, que celebram a União e a Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A. Processo nº 48.100.001.561/97-21.

ASMAE. Síntese das informações consideradas no preço do MAE. Novembro, 2000.

COUTINHO, E.M.G.; GOMES, A.C.S.; FARIA, E.T.; FERNANDES, H.H.O.
– O risco de déficit de energia elétrica no Brasil. Área de Projetos de Infra-Estrutura, BNDES, agosto, 1996.

COUTINHO, E.M.G.; GOMES, A.C.S.; FARIA, E.T.; FERNANDES, H.H.O.
– Energia elétrica no Brasil: retrospecto e perspectivas. Área de Projetos de Infra-Estrutura, BNDES, agosto, 1997.

COUTINHO, E.M.G.; GOMES, A.C.S.; FARIA, E.T.; FERNANDES, H.H.O.
– A oferta de energia elétrica no Brasil. Área de Projetos de Infra-Estrutura, BNDES, agosto, 1999. www.bndes.gov.br

FIGUEIREDO, F.M. – Conceituação e aplicação de metodologia de gerenciamento pelo lado da demanda em uma empresa distribuidora de energia elétrica.

São Paulo, 1997. 301p. Tese (Doutorado). USP – Universidade de São Paulo.

GADGIL, A. & JANNUZZI, G.D.M. – Conservation potential of compact fluorescent lamps in India and Brazil. www.fem.unicamp.br/~jannuzzi/Artigos/ultimo.htm, 1991.

KUAE, L.K.N.; BONESIO, M.C.M.; VILLELA, M.C.O. – Diretrizes para apresentação de dissertações e teses. São Paulo, Escola Politécnica da USP, Serviço de Bibliotecas, 1991. 76p.

MOORHOUSE, J.C. – Competitive markets for electricity generation. The Cato Journal, vol. 14, nº 3, 1995. www.cato.org/pubs/journal/cj14n3/3.html

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA (ONS) - O sistema elétrico. www.ons.com.br/link3.htm, 2000.

ORTEGA, D.M. – Uso eficiente de energia elétrica no sistema residencial do Equador: aspectos estratégicos, técnicos, políticos e econômicos. São Paulo, 1994. Tese (Mestrado). 247p. USP – Universidade de São Paulo.

PÉREZ-ARRIAGA, I.J.; RUDNICK, H.; STADLIN, W.O. – International power system transmission open access experience. IEEE Transactions on Power Systems, vol. 10, nº 1, fevereiro 1995.

PIRES, J.C.L. & PICCININI, M.S. – Mecanismos de regulação tarifária do setor elétrico: a experiência internacional e o caso brasileiro. Texto para Discussão nº 64, BNDES, julho 1998.

REIS, L.B. & SILVEIRA, S. – Energia elétrica para o desenvolvimento sustentável. São Paulo, EDUSP, 2000. 288p.

SAITO, C.L. – Análise de posicionamento de uma empresa face à reestruturação do setor elétrico. São Paulo, 1999. 119p. Trabalho de Formatura. USP – Universidade de São Paulo.

SHIELDS, F.X. – Building the ISO blueprint for the future delivering new market infrastructure. Andersen Consulting Philadelphia file, 1998.

TAKAHATA, D. – Custos de transporte de energia elétrica – análise de metodologias. São Paulo, 1997. 150p. Tese (Mestrado). USP – Universidade de São Paulo.

WEEDY, B.M. – Sistemas elétricos de potência. Trad. de Ernesto João Roba. São Paulo, Polígono/EDUSP, 1973.

ANEXO 1: CÓDIGOS DOS PROCESSOS AUTOMÁTICOS

Code

```
1 Attribute VB_Name = "MOD_A1_GeraClientes"
2 Option Compare Database
3 Option Explicit
4
5 Public Function A1(DadosSubArea) As String
6 .....
7 'Esta rotina gera os clientes
8 'Recebe um vetor com os dados sobre qtde e modelos e políticas tarifárias '
9 .....
10
11 .....
12 ..... DECLARAÇÕES .....
13 .....
14
15 'Variáveis para trabalhar com os recordsets
16 Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
17 Dim k As Long, i As Long, j As Long, tam As Long, z As Long
18
19 'Variáveis relacionadas aos vetor DadosSubArea
20 Dim TamDadosSubArea As Long 'Guarda o tamanho do vetor passaso
21 Dim DistModCli() As Long 'Guarda os distintos de modelos de cliente que serão
    utilizados
22 Dim TemModCli As Byte 'Verifica se tem ou não
23
24 'Variáveis para trabalhar
25 Dim AuxTbl1 As String, TblModCli As String
26
27 'Variáveis para trabalhar com a curva normal
28 Dim ValNorm(1201, 1) As Double
29 Dim varrnd As Double, fatvar As Double
30
31 Dim ModelosCli() As Variant
32
33 'Matriz que guarda fatores de aleatorização de cada cliente
34 'varCli(1~24) guardam variabilidade hora-hora
35 'varcli(25) guarda variabilidade do consumo total
36 'varcli(26) guarda variabilidade do consumo dia dia
37 'varcli(27) guarda variabilidade do consumo mínimo
38 'varcli(28) guarda variabilidade da elasticidade
39 'varcli(29) guarda variabilidade da Sensibilidade
40 'varcli(30) guarda variabilidade da realocação de consumo
41 'varcli(31) guarda variabilidade do desconto mínimo para participação
42 'varcli(32) guarda variabilidade da relação demanda máxima / consumo médio hora
43 Dim VarCli(32) As Double, IndexFV(32) As Long 'indexfv guarda a relação entre
    os índices para gera fv
44
45 .....
46 ..... ROTINA .....
47 .....
48
49 On Error GoTo Erro:
```

```
50
51 .....
52 ..... Passo 0: .....
53 .....
54 'Inicialização de variáveis
55 AuxTbl1 = "AUXTBL_VALORES_NORMAL" 'Tabela com valores da curva normal
56 TblModCli = " TBL_MOD_CLI " 'Tabela com dados de modelo
57 Set Dbs = CurrentDb
58 TamDadosSubArea = DadosSubArea(0, 0)
59 ReDim DistModCli(TamDadosSubArea)
60
61 'Inicialização de IndexFV
62 For k = 1 To 24
63     IndexFV(k) = 29 'Indice de MOD_CLI_FV_CONS_HORA
64 Next k
65 IndexFV(25) = 28 'Indice de MOD_CLI_FV_CONS_TOTAL
66 IndexFV(26) = 31 'Indice de MOD_CLI_FV_CONS_DIA
67 IndexFV(27) = 33 'Indice de MOD_CLI_FV_CONS_MIN
68 IndexFV(28) = 35 'Indice de MOD_CLI_FV_ELASTICIDADE
69 IndexFV(29) = 37 'Indice de MOD_CLI_FV_SENSIBILIDADE
70 IndexFV(30) = 39 'Indice de MOD_CLI_FV_REALOC_CONS
71 IndexFV(31) = 41 'Indice de MOD_CLI_FV_DESC_MIN
72 IndexFV(32) = 43 'Indice de MOD_CLI_FV_DEM_CONS
73
74 'Recupera valores da curva normal
75 Ssql = "Select * FROM " & AuxTbl1 & " Order BY Z"
76 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
77
78 For i = 1 To 1201
79     ValNorm(i, 0) = Rcs.Fields(0) 'Valor de Z
80     ValNorm(i, 1) = Rcs.Fields(1) 'Valor P da probabilidade
81     Rcs.MoveNext
82 Next i
83 Rcs.Close
84
85
86 .....
87 .....
88 'Passo 1:
89 'Verifica quantos diferentes modelos de cliente serão necessários
90 'DistModCli(0) guarda o número de distintos modelos necessários
91 'DistModCli(x) guarda os ids dos modelos necessários
92 DistModCli(0) = 1
93 DistModCli(1) = DadosSubArea(1, 3)
94 For i = 1 To TamDadosSubArea
95     TemModcli = 0
96     For k = 1 To DistModCli(0)
97         If DistModCli(k) = DadosSubArea(i, 3) Then TemModcli = 1
98     Next k
99     If TemModcli = 0 Then
100         DistModCli(0) = DistModCli(0) + 1
101         DistModCli(DistModCli(0)) = DadosSubArea(i, 3)
102     End If
103 Next i
104
```

```
105 '
106 '
107 'Passo 2:
108 'Recupera os modelos de cliente que serão utilizados
109
110 'dimensiona o vetor ModelosCli()
111 ReDim ModelosCli(DistModCli(0), 43)
112
113 'Abre a tabela tbl_mod_cli
114 Ssql = "Select * FROM " & TblModCli
115 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
116 Rcs.MoveLast
117 tam = Rcs.RecordCount
118 'Procura os modelos que queremos e os guarda na memória no vetor ModelosCli()
119
120 For k = 1 To DistModCli(0) 'LOOP DOS DISTINTOS MODELOS NECESSÁRIOS
121     Rcs.MoveFirst
122     j = 1
123     While Not Rcs.EOF And j <= tam 'LOOP QUE VARRE TBL_MOD_CLI ATÉ ENCONTRAR O
MOD CUJO ID É ADEQUADO
124         If DistModCli(k) = Rcs.Fields(0) Then
125             For i = 0 To 43 'VARRE TODOS OS CAMPOS DO REGISTRO QUE CONTÉM O MODELO
CORRETO
126                 ModelosCli(k, i) = Rcs.Fields(i)
127             Next i
128             j = tam
129         End If
130         j = j + 1
131         Rcs.MoveNext
132     Wend
133 Next k
134 Rcs.Close
135
136
137 '
138 'Passo 3:
139 '
140 'Cria os clientes
141
142 'Limpa tabela tbl_calc_cli
143 Dbs.Execute "delete * from tbl_calc_cli"
144
145 'Abrea a tabela tbl_calc_cli
146 Ssql = "Select * from tbl_calc_cli"
147 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
148
149 For i = 1 To TamDadosSubArea 'Este loop varre todas as subáreas
150
151     'Acha qual o modelo que será utilizado para gerar os clientes
152     'Guarda o índice no vetor modelosci(0,0)
153     ModelosCli(0, 0) = 1
154     For j = 1 To DistModCli(0) 'Varre os id's do vetor distmodeli()
155         If ModelosCli(j, 0) = DadosSubArea(i, 3) Then
156             ModelosCli(0, 0) = j
157             j = DistModCli(0)
```

```
158     End If
159     Next j
160
161     For j = 1 To DadosSubArea(i, 4) 'Este loop varre os clientes por subarea
162         'Cálculos dos fatores de variabilidade
163         For k = 1 To 32
164             fatvar = ModelosCli(ModelosCli(0, 0), IndexFV(k))
165             Randomize
166             'VarRnd é o fator aleatório a ser multiplicado pelos valores que
desejamos aleatorizar
167             varrnd = Rnd
168             z = 1
169             While varrnd > ValNorm(z, 1) And z < 1202
170                 z = z + 1
171             Wend
172             varrnd = Abs(ValNorm(z, 0) * fatvar + 1)
173             VarCli(k) = varrnd
174         Next k
175         Rcs.AddNew
176         'Dados não probabilísticos
177         Rcs.Fields(49) = DadosSubArea(i, 3) 'Guarda o modelo do cliente
178         Rcs.Fields(50) = DadosSubArea(i, 0) 'Guarda a subárea do cliente
179         Rcs.Fields(51) = DadosSubArea(i, 1) 'Guarda a política GLD
180         Rcs.Fields(58) = DadosSubArea(i, 5) 'Guarda a política tarifária
181
182         'Dados Probabilísticos
183         'Geração dos Consumos
184         For k = 1 To 24
185             Rcs.Fields(k) = ModelosCli(ModelosCli(0, 0), k) * VarCli(k) *
VarCli(25)
186         Next k
187         Rcs.Fields(52) = ModelosCli(ModelosCli(0, 0), 30) * VarCli(26)
188         Rcs.Fields(53) = ModelosCli(ModelosCli(0, 0), 32) * VarCli(27)
189         Rcs.Fields(54) = ModelosCli(ModelosCli(0, 0), 34) * VarCli(28)
190         Rcs.Fields(55) = ModelosCli(ModelosCli(0, 0), 36) * VarCli(29)
191         Rcs.Fields(56) = ModelosCli(ModelosCli(0, 0), 38) * VarCli(30)
192         Rcs.Fields(57) = ModelosCli(ModelosCli(0, 0), 40) * VarCli(31)
193         Rcs.Fields(60) = ModelosCli(ModelosCli(0, 0), 42) * VarCli(32)
194         Rcs.Update
195     Next j 'Loop dos clientes
196 Next i ' Loop das subáreas
197
198 A1 = "Passou"
199
200 Exit Function
201 Erro:
202     MsgBox "Ocorreu um erro na função A1" & Chr(13) & "Erro #:" & Err.Number &
Chr(13) & _
203     "Descrição: " & Err.Description
204     A1 = "Falhou"
205 End Function
```

Code

```
1 Attribute VB_Name = "MOD_A2_DEMANDA_RESULTANTE"
2 Option Compare Database
3 Option Explicit
4
5 Public Function A2(DadosSubArea) As String
6 'Esta rotina aplica as políticas aos clientes
7 'Recebe um vetor com os dados das sub-áreas a serem processadas
8
9 'Variáveis para trabalhar com os recordsets
10 Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String, Rcs2 As Recordset
11 Dim k As Long, i As Long, j As Long, tam As Long, z As Long
12
13 'Variáveis relacionadas aos vetor DadosSubArea
14 Dim TamDadosSubArea As Long 'Guarda o tamanho do vetor passado
15 Dim TamSubArea As Long      'Auxiliar: Guarda a quantidade de clientes da
    subárea sendo processada
16
17 'Variáveis para trabalhar
18 Dim AuxTbl1 As String, TblModCli As String
19 Dim ValNorm(1201, 1) As Double
20 Dim varrnd As Double, fatvar As Double
21
22 'Variáveis para guardar dados das políticas
23 Dim DistPoli() As Long      'Guarda os ids das políticas que serão utilizadas
24 Dim PolitRedDem() As Variant 'Guarda os fatores de redução de demanda
25 Dim PolitRedTar() As Variant 'Guarda os fatores de redução de tarifa
26 Dim TipoPolit(1) As Long    'Guarda (0) o tipo de política, (1) o id da
    política
27 Dim TemPoli As Byte         'Variável auxiliar para achar os ids distintos das
    políticas
28 Dim IndexPolitRedDem As Long 'auxiliar para guardar índice do vetor
29 Dim IndexPolitRedTar As Long 'auxiliar para guardar índice do vetor
30 Dim TipoTar As Long         'Guarda o tipo de tarifa de uma subárea sendo
    processada
31 Dim RedTot As Double         'Guarda o montante de redução de consumo de um dia
32 Dim PercRedTot As Double     'Guarda o montante de percentuais de redução de um dia
33 Dim FatRedPercTot As Double  'Guarda a relação entre as variáveis acima
34 'Variáveis para trabalhar com os clientes
35 Dim CalcCli() As Variant
36 Dim teste As Long
37
38 On Error GoTo Erro:
39
40 .....
41 .....
42 'Passo 0:
43 'Inicialização de variáveis
44 Set Dbs = CurrentDb
45 TamDadosSubArea = DadosSubArea(0, 0) 'Recupera o número de subáreas distintas
46 ReDim DistPoli(TamDadosSubArea)
47
48
```

```
49 .....
50 .....
51 'Passo 1:
52 'Verifica quantos diferentes políticas serão necessárias
53 'Guarda os id's no vetor distpoli(), sendo que distpoli(0)
54 'guarda a qtde de políticas distintas
55 DistPoli(0) = 1
56 DistPoli(1) = DadosSubArea(1, 1)
57 For i = 1 To TamDadosSubArea
58     TempPoli = 0
59     For k = 1 To DistPoli(0)
60         If DistPoli(k) = DadosSubArea(i, 1) Then TempPoli = 1
61     Next k
62     If TempPoli = 0 Then
63         DistPoli(0) = DistPoli(0) + 1
64         DistPoli(DistPoli(0)) = DadosSubArea(i, 1)
65     End If
66 Next i
67
68
69 .....
70 .....
71 'Passo 2:
72 'Recupera os dados das políticas que serão utilizados
73 'O vetor politRedDem é da forma politredDem(qtde de politicas, dados da
    politica)
74 'politreddem(0,0) guarda o número de políticas
75 'politreddem(x,0) guarda o Id da politica
76 'PolitRedDem(x,1~24) guarda as reduções
77
78 'O vetor politRedTar é da forma politredTar(qtde de linhas, dados da tabela)
79 'PolitRedTar guarda o número de linhas, sendo que cada linha corresponde à uma
80 'linha da tabela tbl_politicas_red_tar, ordenada por id_politica, hora e pot_lim
81 'politredtar(i, 0) Guarda o id da política
82 'politredtar(i, 1) Guarda a hora
83 'politredtar(i, 2) Guarda a potência Limite
84 'politredtar(i, 3) Guarda o fator de redução
85 'politredtar(i, 4) Guarda a política a ser utilizada no caso de mudança
86 A2_RedDem PolitRedDem, DistPoli
87 A2_RedTar PolitRedTar, DistPoli
88
89 .....
90 '*** Passo 3: Cria os Novos Consumos ***
91 .....
92 For i = 1 To TamDadosSubArea 'Este loop percorre todas as subáreas
93
94 '*** PASSO 3.1: Verifica qual o tipo de subarea
95 TipoPolit(1) = DadosSubArea(i, 1) 'Guarda o id da política
96 Ssql = "select politica_tipo from tbl_politicas where id_politica = " &
    TipoPolit(1)
97 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
98 TipoPolit(0) = Rcs.Fields(0) 'Guarda o tipo de política
99 Rcs.Close
100
101 '*** PASSO 3.2: VERIFICA QUAL A POLÍTICA A SER APLICADA
```

```

102      '''Acha o índice do vetor PolitRedDem que indica a política correta
103      For j = 1 To PolitRedDem(0, 0)
104          If TipoPolit(1) = PolitRedDem(j, 0) Then 'tipopolit(1) é o id da atual
política
105              IndexPolitRedDem = j
106              j = PolitRedDem(0, 0)
107          End If
108      Next j
109
110      ''' PASSO 3.3: RECUPERA OS DADOS DOS CLIENTES
111      '''Abre a tabela tbl_calc_cli com os clientes da subárea
112      Ssql = "select * from tbl_calc_cli where calc_cli_id_subarea = " &
DadosSubArea(i, 0)
113      Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
114      Rcs.MoveLast
115      Rcs.MoveFirst
116      TamSubArea = Rcs.RecordCount
117      '''Guarda os dados dos clientes da tbl_calc_cli no vetor calccli
118      '''É o vetor CalcCli que será trabalhado, pois na memória os cálculos são
119      '''mais rápidos. Após os cálculos os resultados dos consumos resultantes são
120      '''guardados novamente no recordset
121      Erase CalcCli() 'Apaga o vetor existente
122      ReDim CalcCli(TamSubArea, 60) '60 são os campos da tabela calc_cli
123      For j = 1 To TamSubArea
124          For k = 0 To 60
125              CalcCli(j, k) = Rcs.Fields(k)
126          Next k
127          Rcs.MoveNext
128      Next j
129
130      ''' PASSO 3.4: PROCESSA A SUBÁREA DE ACORDO COM O TIPO DE POLÍTICA
131      '''Processa a subárea, gerando as demandas resultantes de acordo com o tipo de
política
132      Select Case TipoPolit(0) 'Vê QUAL O TIPO DE POLÍTICA
133
134          .....
135      Case 1 'se for do tipo eficiência energética
136          For j = 1 To TamSubArea
137              For k = 1 To 24
138                  'Verifica se a redução que se quer fazer é maior do que a redução mínima
139                  'dada pelo consumo mínimo do cliente, caso positivo calcula usando a
seguinte
140                  'fórmula:  $HxP = Hx * \text{Fator de Redução}$ 
141                  If PolitRedDem(IndexPolitRedDem, k) > CalcCli(j, 53) Then
142                      CalcCli(j, 24 + k) = CalcCli(j, k) * PolitRedDem(IndexPolitRedDem, k)
143                  'Caso negativo calcula usando a seguinte fórmula:  $HxP = Hx * \text{ConsMin}$ 
144                  Else
145                      CalcCli(j, 24 + k) = CalcCli(j, k) * CalcCli(j, 53)
146                  End If
147              Next k
148          Next j
149
150          .....
151      Case 2 'se for do tipo Alteração tarifária tarifária
152
153          '''1) Acha o índice do vetor PolitRedTar onde começa a política que está

```

```
154 'sendo aplicada
155 For j = 1 To PolitRedTar(0, 0)
156     If PolitRedTar(j, 0) = TipoPolit(1) Then
157         IndexPolitRedTar = j
158         j = PolitRedTar(0, 0)
159     End If
160 Next j
161
162 ''' 2) Verifica se os clientes já são cobrados hora a hora por que se forem
163 'Não deve ser alterada a sua forma de tarifação
164 Ssql = "Select Tarifa_tipo from tbl_tarifas where id_tarifa = " &
DadosSubArea(i, 5)
165 Set Rcs2 = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
166 TipoTar = Rcs2.Fields(0)
167 Rcs2.Close
168
169 ''' 3) Acha a somatória de reduções percentuais
170 PercRedTot = 0
171 For j = 1 To PolitRedTar(0, 0)
172     If PolitRedTar(j, 3) > 0 Then PercRedTot = PercRedTot + PolitRedTar(j, 3)
173 Next j
174
175 'Se não houver reduções percentuais significa que a política não está
consistente
176 'Por que há aumento de tarifas sem a redução das mesmas. Nesse caso uma
mensagem é
177 'mostrada avisando e o percredtot recebe um valor alto (1 trilhão)
178 If PercRedTot = 0 Then
179     MsgBox "A política número: " & DadosSubArea(i, 1) & " pode não estar
consistente!" & Chr(13) & Chr(13) & _
180     "Não há redução de tarifas. A simulação continuará, mas os resultados podem
ser inconsistentes. " _
181     , , "Aviso"
182     PercRedTot = 1000000000
183 End If
184
185 ''' 4) Faz as reduções de consumo
186 For j = 1 To TamSubArea 'Faz o loop para todos os clientes
187     k = 0
188     teste = 0
189     For z = 1 To 24 'loop para hora que procura as horas onde se deve reduzir a
demanda % red. neg!
190         ''' 4.1) Procura as horas que há fator de redução
191         If PolitRedTar(IndexPolitRedTar + k, 1) = z Then
192
193             ''' 4.2.A) 'Se for para reduzir a demanda...
194             If PolitRedTar(IndexPolitRedTar + k, 3) <= 0 Then
195                 teste = teste + 1
196                 ''' 4.4) Calcula o consumo pela fórmula:
197                 ''' HxP = Hx * (1-(Elast*AlteraçãoTarifa))
198                 '''4.4.1) Guarda o fator
199                 CalcCli(j, z + 24) = (1 - (CalcCli(j, 54) *
PolitRedTar(IndexPolitRedTar + k, 3)))
200                 '''4.4.2) Multiplica pelo consumo adequado
201                 If CalcCli(j, z + 24) > CalcCli(j, 53) Then 'Caso for maior que o
consumo mínimo
202                     CalcCli(j, z + 24) = CalcCli(j, z) * CalcCli(j, z + 24)
203                 Else 'se não usa-se o consumo mínimo
```

```
204         CalcCli(j, z + 24) = CalcCli(j, z) * CalcCli(j, 53)
205     End If
206     Else '4.2.B) se não for para reduzir a demanda... a mesma fica igual
207         CalcCli(j, z + 24) = CalcCli(j, z)
208     End If
209     If (IndexPolitRedTar + k) < PolitRedTar(0, 0) Then k = k + 1
210     Else '4.2.B) se não for para reduzir a demanda... a mesma fica igual
211         CalcCli(j, z + 24) = CalcCli(j, z)
212     End If
213     'Para garantir que não sairá dos limites de subscrito
214 Next z
215 'Guarda a nova forma de tarifação se a pré não for do tipo hora a hora
216 If TipoTar <> 3 Then CalcCli(j, 59) = PolitRedTar(IndexPolitRedTar, 4)
217 Next j
218
219 ''' 5) Acha o montante total não consumido para cada cliente e faz a
realocação
220 For j = 1 To TamSubArea 'Faz o loop para todos os clientes
221     ''' 1) Acha o montante total de redução
222     RedTot = 0
223     For k = 1 To 24 'Percorre os consumos k de 1 a 24 de cada cliente j
224         RedTot = RedTot + (CalcCli(j, k) - CalcCli(j, k + 24))
225     Next k
226     ''' 2) Aplica o fator de realocação de consumo ao montante de redução de
consumo
227     RedTot = RedTot * CalcCli(j, 56)
228     FatRedPercTot = (RedTot / PercRedTot)
229     ''' 3) Acha as horas em que há desconto e realoca o consumo de acordo com
a proporção
230     ''' (Entre RedTot/PercRedTot)
231     teste = 0
232     k = 0
233     For z = 1 To 24 'loop para hora que procura as horas onde se deve reduzir a
demanda % red. neg!
234         ''' 4.1) Procura as horas que há fator de redução
235         If PolitRedTar(IndexPolitRedTar + k, 1) = z Then
236             ''' 4.2.A) 'Se for para aumentar a demanda...
237             If PolitRedTar(IndexPolitRedTar + k, 3) >= 0 Then
238                 teste = teste + 1
239                 CalcCli(j, z + 24) = CalcCli(j, z + 24) + (FatRedPercTot *
PolitRedTar(IndexPolitRedTar + k, 3))
240             End If
241             'Para garantir que não sairá dos limites de subscrito
242             If (IndexPolitRedTar + k) < PolitRedTar(0, 0) Then k = k + 1
243         End If
244     Next z
245 Next j
246
247
248 .....
249 Case 3 'se for do tipo limitador de carga
250     For j = 1 To TamSubArea
251         For k = 1 To 24
252             'Verifica se a redução que se quer fazer é maior do que a redução mínima
253             'dada pelo consumo mínimo do cliente, caso positivo calcula usando a
seguinte
254             'fórmula: HxP = Hx * Fator de Redução
```

```
255     If PolitRedDem(IndexPolitRedDem, k) > CalcCli(j, 53) Then
256         CalcCli(j, 24 + k) = CalcCli(j, k) * PolitRedDem(IndexPolitRedDem, k)
257     'Caso negativo calcula usando a seguinte fórmula: HxP = Hx * ConsMin
258     Else
259         CalcCli(j, 24 + k) = CalcCli(j, k) * CalcCli(j, 53)
260     End If
261     Next k
262 Next j
263
264 '.....'
265 Case Else
266     MsgBox "Ocorreu um erro na função A2." & Chr(13) & "Há inconsistências no
tipo de " & _
267     "política para a subárea #" & DadosSubArea(i, 0), , "Erro de Processamento"
268     A2 = "Falhou"
269     Exit Function
270
271 End Select
272
273 'Guarda os dados resultantes no recordset
274 Rcs.MoveFirst
275 For j = 1 To TamSubArea 'Percorre cada cliente da sub-área
276     Rcs.Edit
277     For k = 25 To 48 'Percorre os campos dos clientes
278         Rcs.Fields(k) = CalcCli(j, k) 'Guarda as horas
279     Next k
280     If CalcCli(j, 59) = 0 Then CalcCli(j, 59) = CalcCli(j, 58)
281     Rcs.Fields(59) = CalcCli(j, 59) 'Guarda o id da nova tarifa
282     Rcs.Update
283     Rcs.MoveNext
284 Next j
285
286 Rcs.Close
287
288 Next i 'Loop das subáreas
289
290 A2 = "Passou"
291
292 Exit Function
293
294 Erro:
295 MsgBox "Ocorreu um erro na função A2" & Chr(13) & "Erro #:" & Err.Number &
Chr(13) & _
296 "Descrição: " & Err.Description
297 A2 = "Falhou"
298 End Function
299
300
301 Private Sub A2_RedDem(Demanda() As Variant, IdPolitica() As Long)
302 'Esta função recebe um vetor para ser editado e outro com as políticas
303 'No vetor ela guarda os dados dos fatores de redução de demanda de uma dada
política
304 Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
305 Dim k As Long, i As Long, tam As Long
306
307 On Error GoTo Erro
```

```
308
309 'Inicializações
310 Set Dbs = CurrentDb
311 tam = IdPolitica(0)
312 Erase Demanda()
313
314 'Dimensiona o vetor demanda para o número de políticas adequado
315 ReDim Demanda(tam, 24)
316 Demanda(0, 0) = tam 'Guarda o número de políticas que o vetor contém em (0,0)
317
318 'Abre a tabela tbl_políticas_red_dem
319 Ssql = "select * from tbl_políticas_red_dem " & _
320 "order by id_politica asc, politica_red_dem_hora asc"
321 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
322
323 'varre a tbl_políticas_red_dem a procura das políticas
324 For i = 1 To tam
325     Rcs.FindFirst "id_politica = " & IdPolitica(i)
326     Demanda(i, 0) = Rcs.Fields(0)
327     k = 1
328     While k <= 24
329         If Not Rcs.EOF Then
330             If Rcs.Fields(1) = k Then
331                 Demanda(i, k) = Rcs.Fields(2)
332                 Rcs.MoveNext
333             Else
334                 Demanda(i, k) = 1 'Para aquelas horas que não há redução guarda o
335                 fator 1
336             End If
337         Else
338             Demanda(i, k) = 1 'Para aquelas horas que não há redução guarda o
339             fator 1
340         End If
341         k = k + 1
342     Wend
343 Next i
344 Rcs.Close
345 Exit Sub
346
347 Erro:
348 MsgBox "Ocorreu um erro na função A2_RedDem" & Chr(13) & "Erro #:" & Err.Number
349 & Chr(13) & _
350 "Descrição: " & Err.Description
351
352 End Sub
353
354 Private Sub A2_RedTar(FRRedTar() As Variant, IdPolitica() As Long)
355 'Esta função recebe dois vetores um com ids de políticas e outro de resposta
356 'No vetor de resposta ela guarda os dados de redução de tarifas
357 Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
358 Dim i As Long, QtdePolit As Long, MaxPot As Long, tam As Long
359 Dim SqlIdPolit As String
360 On Error GoTo Erro
```

```
361 ' Inicializações
362 Erase FRRedTar()
363 QtdePolit = IdPolitica(0)
364 Set Dbs = CurrentDb
365 SqlIdPolit = " WHERE tbl_politicas_red_tar.id_politica = " & IdPolitica(1)
366 For i = 2 To QtdePolit
367     SqlIdPolit = SqlIdPolit & " OR tbl_politicas_red_tar.id_politica = " &
        IdPolitica(i) & " "
368 Next i
369 ' Abre a tabela tbl_politicas_red_tar para as políticas necessárias
370 Ssql = "SELECT TBL_POLITICAS_RED_TAR.ID_POLITICA,
        TBL_POLITICAS_RED_TAR.POLITICA_RED_TAR_HORA,
        TBL_POLITICAS_RED_TAR.POLITICA_RED_TAR_POT_LIM,
        TBL_POLITICAS_RED_TAR.POLITICA_RED_TAR_FR, TBL_POLITICAS.POLITICA_MUDA_TAR_HORA
        " & _
371 " FROM TBL_POLITICAS_RED_TAR INNER JOIN TBL_POLITICAS ON
        TBL_POLITICAS_RED_TAR.ID_POLITICA = TBL_POLITICAS.ID_POLITICA " & _
372     SqlIdPolit & _
373 " ORDER BY TBL_POLITICAS_RED_TAR.ID_POLITICA,
        TBL_POLITICAS_RED_TAR.POLITICA_RED_TAR_HORA,
        TBL_POLITICAS_RED_TAR.POLITICA_RED_TAR_POT_LIM DESC;"
374
375 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenSnapshot)
376 Rcs.MoveLast
377 Rcs.MoveFirst
378 tam = Rcs.RecordCount
379
380 ' Redimensiona o vetor e guarda o seu tamanho em (0,0)
381 ReDim FRRedTar(tam, 4)
382 FRRedTar(0, 0) = tam
383
384
385 For i = 1 To tam
386     FRRedTar(i, 0) = Rcs.Fields(0) ' Guarda o id da politica
387     FRRedTar(i, 1) = Rcs.Fields(1) ' Guarda a hora
388     FRRedTar(i, 2) = Rcs.Fields(2) ' Guarda a potência Limite
389     FRRedTar(i, 3) = Rcs.Fields(3) ' Guarda o fator de redução
390     FRRedTar(i, 4) = Rcs.Fields(4) ' Guarda a politica a ser utilizada no caso de
        mudança
391     Rcs.MoveNext
392 Next i
393
394 Exit Sub
395
396 Erro:
397 MsgBox "Ocorreu um erro na função A2_RedTar" & Chr(13) & "Erro #:" & Err.Number
        & Chr(13) & _
398 "Descrição: " & Err.Description
399
400 End Sub
401
402
```

Code

```
1 Attribute VB_Name = "MOD_A3_LIMPA TABELAS"
2 Option Compare Database
3 Option Explicit
4
5 Public Sub A3()
6 'Variáveis para trabalhar com os recordsets
7 Dim Dbs As Database
8 Set Dbs = CurrentDb
9 'APAGA AS TABELAS
10 Dbs.Execute "DELETE * FROM TBL_RESULT_AREA_T"
11 Dbs.Execute "DELETE * FROM TBL_RESULT_AREA"
12 Dbs.Execute "DELETE * FROM TBL_RESULT_CONS_DEM"
13 Dbs.Execute "DELETE * FROM TBL_RESULT_FAT"
14 End Sub
```

Code

```
1 Attribute VB_Name = "MOD_A4_CONS_DEM"
2 Option Compare Database
3 Option Explicit
4
5 Public Function A4(DadosSubArea() As Long, idsimul As Long, Datai As Date,
   Dataf As Date)
6 'Esta rotina gera os consumos e demandas dos clientes para antes e depois da
   aplicação das políticas
7
8 'Variáveis para trabalhar com os recordsets
9 Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
10 Dim k As Long, i As Long, j As Long, tam As Long, z As Long
11
12 Dim TamDadosSubArea As Long
13
14 'Este vetor guarda os dados de cada cliente
15 Dim DadosCalcCli() As Variant, QtdeCli As Long
16
17 'Vetor que guarda os resultados dos cálculo antes dos
18 'mesmos serem gravados na tbl_result_dem_cons
19 Dim ResultCalcCli() As Variant
20
21 'Guarda o número de horas que serão geradas
22 Dim QtdeHoras As Long
23 Dim DataP As Date
24 Dim HORA As Byte
25
26 'Variáveis para trabalhar com a curva normal
27 Dim ValNorm(1201, 1) As Double
28 Dim varrnd As Double, fatvar As Double
29
30 On Error GoTo Erro:
31
32 .....
33 .....
34 'Passo 0:
35 'Inicializações
36 Set Dbs = CurrentDb
37 TamDadosSubArea = DadosSubArea(0, 0)
38
39 'Recupera valores da curva normal
40 Ssql = "Select * FROM auxtbl_valores_normal Order BY Z"
41 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
42
43 For i = 1 To 1201
44     ValNorm(i, 0) = Rcs.Fields(0) 'Valor de Z
45     ValNorm(i, 1) = Rcs.Fields(1) 'Valor P da probabilidade
46     Rcs.MoveNext
47 Next i
48 Rcs.Close
49
```

```
50 'Limpa a tabela resultados
51 Dbs.Execute "delete * from tbl_result_CONS_DEM WHERE RESULT_ID_SIMUL = " &
idsimul
52
53 '
54 '
55 'Passo 1:
56 'Para cada subárea pega os dados dos clientes e gera os consumos colocando-os
57 'na tabela TBL_RESULT_CONS_DEM
58 For i = 1 To TamDadosSubArea 'Este loop varre todas as sub-áreas
59
60 '''PASSO 1.1: Recuperar dados dos clientes da sub-área sendo processada
61 Ssql = "select * from tbl_calc_cli where calc_cli_id_subarea = " &
DadosSubArea(i, 0)
62 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
63 Rcs.MoveLast
64 Rcs.MoveFirst
65 QtdeCli = Rcs.RecordCount 'Recupera quantos clientes serão guardados
66 ReDim DadosCalcCli(QtdeCli, 60)
67 For j = 1 To QtdeCli 'Este loop varre todos registros do recordset aberto
68 For k = 0 To 60 'este loop varre todas os campos de cada registro
69 DadosCalcCli(j, k) = Rcs.Fields(k)
70 Next k
71 Rcs.MoveNext
72 Next j
73 Rcs.Close
74
75 '''PASSO 1.2: Gera os consumos e demandas hora a hora
76 QtdeHoras = (Dataf - Datai) * 24
77 ReDim ResultCalcCli(QtdeHoras * QtdeCli, 6)
78 For j = 1 To QtdeCli 'Este loop varre cada cliente
79 DataP = Datai + (1 / 24)
80 HORA = 1
81 For k = 1 To QtdeHoras 'Este loop varre cada hora do cliente que será
processada
82 'Aqui calcula-se o fator de variabilidade a ser aplicado
83 fatvar = DadosCalcCli(j, 52)
84 Randomize
85 'VarRnd é o fator aleatório a ser multiplicado pelos valores que
desejamos aleatorizar
86 varrnd = Rnd
87 z = 1
88 While varrnd > ValNorm(z, 1) And z < 1202
89 z = z + 1
90 Wend
91 varrnd = Abs(ValNorm(z, 0) * fatvar + 1)
92
93 'Achamos a hora do dia (1~24h) que estamos processando e guardamos em HORA
94
95
96 'Agora gravamos os dados desta hora no vetor resultcalccli()
97 'A EXPRESSÃO ((k * QtdeCli) - j) + 1 garante utilizar sempre uma posição
98 'vazia do vetor resultcalccli()
99 ResultCalcCli(((k * QtdeCli) - j) + 1, 0) = idsimul
100 ResultCalcCli(((k * QtdeCli) - j) + 1, 1) = DadosCalcCli(j, 0) 'Guarda a
o id cli
```

```
101      ResultCalcCli(((k * QtdeCli) - j) + 1, 2) = (Format(DataP, "dd/mm/yyyy  
hh:mm:ss")) 'Guarda a hora
102      ResultCalcCli(((k * QtdeCli) - j) + 1, 3) = DadosCalcCli(j, HORA) *  
varrnd 'Consumo Pre
103      ResultCalcCli(((k * QtdeCli) - j) + 1, 5) = DadosCalcCli(j, HORA + 24) *  
varrnd 'Consumo Pós
104
105      'os dados da demanda variam de acordo com o valor de calc_cli_dem_cons
106      'distribuidos uniformemente entre 0 e calc_cli_dem_cons
107      Randomize
108      varrnd = Rnd * DadosCalcCli(j, 60)
109      ResultCalcCli(((k * QtdeCli) - j) + 1, 4) = DadosCalcCli(j, HORA) * (1 +  
varrnd) 'Consumo Pre
110      ResultCalcCli(((k * QtdeCli) - j) + 1, 6) = DadosCalcCli(j, HORA + 24) *  
(1 + varrnd) 'Consumo Pós
111      DataP = DataP + (1 / 24)
112      HORA = ((DataP - Datai) - (Int(DataP - Datai))) * 24
113      Next k
114      Next j
115
116      ''PASSO 1.3: Grava os valores na tabela TBL_RESULT_CONS_DEM
117      Ssql = "Select * from tbl_result_cons_dem"
118      Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
119
120      For j = 1 To QtdeCli * QtdeHoras
121      Rcs.AddNew
122      For k = 0 To 6
123      Rcs.Fields(k) = ResultCalcCli(j, k)
124      Next k
125      Rcs.Update
126      Next j
127      Rcs.Close
128      Next i
129
130      A4 = "Passou"
131
132      Exit Function
133
134      Erro:
135      MsgBox "Ocorreu um erro na função A4" & Chr(13) & "Erro #:" & Err.Number &  
Chr(13) & _
136      "Descrição: " & Err.Description
137      A4 = "Falhou"
138
139
140      End Function
```

Code

```
1 Attribute VB_Name = "MOD_A5_CONTAB"
2 Option Compare Database
3 Option Explicit
4
5 '''Esta rotina contabiliza o faturamento pré e pós de cada cliente
6 Public Function A5(DadosSubArea() As Long, idsimul As Long)
7 '''Variáveis para trabalhar com os recordsets
8 Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
9 Dim k As Long, i As Long, j As Long, tam As Long, z As Long, n As Long
10 Dim TamDadosSubArea As Long 'guarda quantas subareas serão processadas
11 Dim TipoTar(2, 1) As Variant 'guarda os tipos e id's pré e pós de tarifa no
    proc. de subarea
12 Dim DadosTarifas() As Variant 'estrutura tipo (x,3) onde 0~3 igual a
    tbl_tarifas_det
13 Dim DescrTarifas() As Variant 'estrutura tipo (x,3) onde 0~3 igual a tbl_tarifas
14 Dim QtdeTar As Long 'Guarda a quantidade de registros da tbl_tarifas_det
15 Dim IndexTar As Long 'guarda o índice indicando a posição onde começam os dados
    de uma tarifa
16 Dim TarPot() As Variant 'Guarda as faixas de potência para uma dada hora
17 Dim PolitRedTar() As Variant 'vetor que guarda % de redução de tarifas
18 Dim ResFat() As Variant 'Vetor que guarda dados da mesma forma que
    tbl_result_FAT
19 Dim FatRedTar(28) As Double 'Vetor que guarda os fatores de redução de tarifas
    a serem usados
20 Dim DemContrat() As Variant 'Guarda as demandas contratadas dos clientes da
    subarea proces.
21 Dim TarBinom(28) As Double 'Guarda os valores das tarifas binômias nas posições
    de 25,26,27
22 Dim CliHora() As Variant 'Dados horarios de um cliente para uma dada política
    hora hora
23 Dim TarHoraHora() As Variant 'dados da da tarifa hora a hora de um subárea
24 Dim TipoPolit As Long 'o tipo de política à que a área foi submetida é
    importante participaç.
25 Dim DescMin() As Double 'Guarda os descontos mínimos dos clientes
26 Dim teste As Long
27
28 On Error GoTo Erro:
29
30 .....
31 ..... Passo 0: .....
32 .....
33 '''Inicializações
34 Set Dbs = CurrentDb
35 TamDadosSubArea = DadosSubArea(0, 0)
36 TipoTar(0, 0) = "PRÉ"
37 TipoTar(0, 1) = "PÓS"
38
39 'VERIFICAR DEPOIS SE É NECESSÁRIO APAGAR A TABELA TBL_RESULT_FAT
40 Dbs.Execute "DELETE * FROM TBL_RESULT_FAT WHERE RESULT_ID_SIMUL = " & idsimul
41
42 .....
43 ..... Passo 1: .....
44 .....
45 '''Recupera dados de tarifas e de redução de tarifas
```

```
46
47 A5_Tar_Det DadosTarifas      'Dados das tarifas, estrutura igual a
   TBL_TARIFAS_DET
48 A5_Tar_Descr DescrTarifas    'Descr das tarifas, estrutura igual a TBL_TARIFAS
49 A5_RedTar PolitRedTar        'Redutores de tarifas, igual a TBL_POLITICAS_RED_TAR
50
51 '-----
52 '      PASSO 2: LOOP DAS SUB-ÁREAS      '-----
53 '-----
54
55 For i = 1 To TamDadosSubArea 'Este loop varre todas as sub-áreas
56
57 '      PASSO 2.1: Recupera id's e tipos de tarifas desta sub-área
58 '      'ABRE TABELA TBL_CALC_CLI E RECUPERA OS IDS DAS TARIFAS PRÉ E POS
59 '      'RECUPERA TAMBÉM A QTDE DE CLIENTES DA SUBAREA PARA PODER DIMENSIONAR O
   VETOR DE RESULTADOS
60 Ssql = "SELECT CALC_CLI_ID_TAR_PRE, CALC_CLI_ID_TAR_POS " & _
61 " FROM TBL_CALC_CLI " & _
62 " WHERE CALC_CLI_ID_SUBAREA = " & DadosSubArea(i, 0)
63 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
64 TipoTar(1, 0) = Rcs.Fields(0) 'Id tarifas pré
65 TipoTar(1, 1) = Rcs.Fields(1) 'Id tarifas pós
66 Rcs.MoveLast
67 Rcs.MoveFirst
68 tam = Rcs.RecordCount
69 Rcs.Close
70
71 '      NO VETOR DESCRTARIFAS() ACHA O TIPO DE TARIFA E GUARDA EM TipoTar(2,0)PRÉ
   E (2,1) PÓS
72 For k = 0 To 1
73     For j = 1 To DescrTarifas(0, 0)
74         If TipoTar(1, k) = DescrTarifas(j, 0) Then
75             TipoTar(2, k) = DescrTarifas(j, 3)
76             j = DescrTarifas(0, 0)
77         End If
78     Next j
79 Next k
80
81 '      PASSO 2.2: Prepara vetor de resultados
82 A5_Prep_Vet_Res ResFat, tam, idsimul, DadosSubArea(i, 0)
83
84 '      PASSO 2.3: Contabiliza PRÉ
85 '      VERIFICA O TIPO DE TARIFA PRÉ DA SUBÁREA e Processa a sub-área de acordo
86 Select Case TipoTar(2, 0)
87
88     '      PASSO 2.3.1: Tarifa Monômia
89 Case 1 'Tarifa monômia
90     '1) Acha as faixas de pot. e valores e os guarda no vetor tarpot
91     ReDim TarPot(1, 0) 'TarPot guardará as faixas de potência
92     'Tarpot(0,x) guarda potências, (1,x) guarda preço
93     For j = 1 To DadosTarifas(0, 0)
94         If TipoTar(1, 0) = DadosTarifas(j, 0) Then
95             TarPot(0, 0) = 0
96             While TipoTar(1, 0) = DadosTarifas(j, 0) And j <= DadosTarifas(0, 0)
97                 TarPot(0, 0) = TarPot(0, 0) + 1
98                 ReDim Preserve TarPot(1, TarPot(0, 0)) 'aumenta tarpot em uma linha
```

```

99      TarPot(0, TarPot(0, 0)) = DadosTarifas(j, 2) 'Guarda a potência
100     TarPot(1, TarPot(0, 0)) = DadosTarifas(j, 3) 'Guarda o preço
101     j = j + 1
102     Wend
103     IndexTar = j
104     j = DadosTarifas(0, 0)
105     End If
106     Next j
107     '2) 'Procura a faixa de potência adequada e aplica tarifa
108     For j = 1 To tam 'Varre os clientes
109         For k = 1 To TarPot(0, 0) 'Percorre tarPot buscando a faixa de pot certa
110             If ResFat(j, 2) > TarPot(0, k) Then
111                 ResFat(j, 4) = ResFat(j, 2) * TarPot(1, k)
112                 k = TarPot(0, 0)
113             End If
114         Next k
115     Next j
116
117     ' ' ' ' ' PASSO 2.3.1: Tarifa Binômia
118     Case 2 'Tarifa binômia
119         '1) Acha as demandas contratadas
120         Ssql = "SELECT * FROM TBL_CALC_CLI WHERE CALC_CLI_ID_SUBAREA = " & _
121         DadosSubArea(i, 0) & " ORDER BY ID_CLIENTE;"
122         Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
123         Rcs.MoveLast
124         Rcs.MoveFirst
125         ReDim DemContrat(Rcs.RecordCount, 1) 'DemcContrat(x,0) = dem pré, {x,1} =
pós
126         DemContrat(0, 0) = Rcs.RecordCount
127         For j = 1 To DemContrat(0, 0) 'Varre cada registro do recordset
128             DemContrat(j, 0) = Rcs.Fields(1) 'Inicializa DemContrat com consumo da
h1
129             DemContrat(j, 1) = Rcs.Fields(25) 'Inicializa DemContrat com consumo da
h1p
130             For k = 2 To 24 'Varre os consumos para achar os maiores
131                 If Rcs.Fields(k) > DemContrat(j, 0) Then DemContrat(j, 0) =
Rcs.Fields(k)
132                 If Rcs.Fields(k + 24) > DemContrat(j, 1) Then DemContrat(j, 1) =
Rcs.Fields(k + 24)
133             Next k
134         Next j
135         Rcs.Close
136
137         '2) Acha valores das tarifas guarda em tarbinom
138         For j = 1 To DadosTarifas(0, 0)
139             If DadosTarifas(j, 0) = TipoTar(1, 0) Then
140                 If DadosTarifas(j, 1) = 25 Then TarBinom(25) = DadosTarifas(j, 3)
'Consumo
141                 If DadosTarifas(j, 1) = 26 Then TarBinom(26) = DadosTarifas(j, 3)
'Demanda
142                 If DadosTarifas(j, 1) = 27 Then TarBinom(27) = DadosTarifas(j, 3)
'Ultrapas.
143             End If
144         Next j
145
146         '3) Aplica tarifas de consumo e demanda
147         For j = 1 To ResFat(0, 0) 'Varre cada cliente j da subarea
148             ResFat(j, 4) = ResFat(j, 2) * TarBinom(25)
```

```
149     If ResFat(j, 3) < (1.2 * DemContrat(j, 0)) Then 'Se a demanda for até 1,2
x a contratada
150         ResFat(j, 4) = ResFat(j, 4) + ResFat(j, 3) * TarBinom(26) 'Aplica
tarifa Demanda
151     Else 'Se não
152         ResFat(j, 4) = ResFat(j, 4) + (ResFat(j, 3) * TarBinom(27)) 'Aplica
tarifa Ultrapassg.
153     End If
154     Next j
155
156     '----- PASSO 2.3.1: Tarifa Hora a Hora
157     Case 3 'Tarifa hora à hora
158         '1 Recupera as tarifas a serem aplicadas
159         A5_TarHora TarHoraHora, TipoTar(1, 0)
160         '2)Processa cliente a cliente
161         For j = 1 To ResFat(0, 0) 'Varre cada cliente desta hora
162             '3)Recupera os consumos pré de tbl_result_cons_dem
163             Ssql = "select data_inicio,result_cons_pre " & _
164             " from tbl_result_cons_dem where result_id_cli = " & ResFat(j, 1) & _
165             " and RESULT_ID_SIMUL = " & idsimul
166             Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
167             Rcs.MoveLast
168             Rcs.MoveFirst
169             ReDim CliHora(Rcs.RecordCount, 1) 'Veja loop para saber x (k,x)
170             CliHora(0, 0) = Rcs.RecordCount
171             For k = 1 To CliHora(0, 0) 'Loop que percorre todas as horas geradas
172                 CliHora(k, 0) = Rcs.Fields(0) 'Guarda a data
173                 CliHora(k, 1) = Rcs.Fields(1) 'Guarda o consumo
174                 Rcs.MoveNext
175             Next k 'loop horas
176             Rcs.Close
177             '4) Aplica TarHoraHora a cada CliHora(k,1)
178             ResFat(j, 4) = 0
179             For k = 1 To CliHora(0, 0) 'Varre todas as horas
180                 For z = 1 To 24 'Varre periodos de 24 horas
181                     For n = 0 To (TarHoraHora(0, 0, 0) - 1) '(0,0,0) é o qtde máx. de
faixas de pot.
182                         If CliHora(k, 1) >= TarHoraHora(z, n, 0) Then
183                             ResFat(j, 4) = ResFat(j, 4) + CliHora(k, 1) * TarHoraHora(z, n, 1)
184                             n = TarHoraHora(0, 0, 0)
185                         End If
186                     Next n
187                     If z <> 24 Then k = k + 1
188                 Next z 'Loop horas 1 a 24
189             Next k 'Loop das k horas geradas para um cliente
190         Next j 'Loop dos j clientes da subarea
191         Erase CliHora
192
193     Case Else 'Caso o tipo de tarifa não seja nenhum dos possíveis
194         GoTo Inconsistencia
195     End Select
196
197     '----- PASSO 2.4: CONTABILIZA PÓS
198     '----- PASSO 2.4.1: Acha fatores de redução de política a serem aplicados
199     For j = 1 To PolitRedTar(0, 0) 'Percorre o vetor politRedTar pela 1a posição
da polit.
```

```
200      If DadosSubArea(i, 1) = PolitRedTar(j, 0) Then 'Enquanto for a politica
      certa
201          FatRedTar(0) = PolitRedTar(j, 0) 'Guarda o id da politica na posição 0
202          For k = 1 To 28
203              If PolitRedTar(j, 1) = k Then 'Se houver um fator de redução para esta
      hora
204                  FatRedTar(k) = PolitRedTar(j, 3)
205                  If j < PolitRedTar(0, 0) Then j = j + 1
206              Else
207                  FatRedTar(k) = 0 'Se não houver fator de redução a redução é zero
208              End If
209          Next k
210          j = PolitRedTar(0, 0)
211      End If
212  Next j
213
214  '***** PASSO 2.4.2: CONTABILIZA PÓS
215  '***VERIFICA O TIPO DE TARIFA POS DA SUBÁREA e Processa a sub-área de acordo
216  Select Case TipoTar(2, 1)
217
218  '***** PASSO 2.4.2.1: Tarifa Monômia
219  Case 1 'Tarifa monômia pós
220      '***Procura a faixa de potência adequada e aplica tarifa
221      For j = 1 To tam 'Varre os clientes
222          For k = 1 To TarPot(0, 0) 'Percorre tarPot buscando a faixa de pot certa
223              If ResFat(j, 5) > TarPot(0, k) Then
224                  ResFat(j, 7) = ResFat(j, 5) * TarPot(1, k) * (1 - FatRedTar(28))
225                  k = TarPot(0, 0)
226              End If
227          Next k
228      Next j
229
230  '***** PASSO 2.4.2.1: Tarifa Binômia
231  Case 2 'Tarifa binômia pós
232      '1) Aplica tarifas de consumo e demanda com redutores
233      For j = 1 To ResFat(0, 0) 'Varre cada cliente j da subarea
234          ResFat(j, 7) = ResFat(j, 5) * TarBinom(25) * (1 - FatRedTar(25))
235          If ResFat(j, 6) < (1.2 * DemContrat(j, 1)) Then 'Se a demanda for até 1,2
      x a contratada
236              ResFat(j, 7) = ResFat(j, 7) + ResFat(j, 6) * TarBinom(26) * (1 -
      FatRedTar(26)) 'Aplica tarifa Demanda
237          Else 'Se não
238              ResFat(j, 7) = ResFat(j, 7) + (ResFat(j, 6) * TarBinom(27)) * (1 -
      FatRedTar(27)) 'Aplica tarifa Ultrapassg.
239          End If
240      Next j
241
242  '***** PASSO 2.4.2.1: Tarifa Hora a Hora
243  Case 3 'Tarifa hora à hora pós
244      '1 Recupera as tarifas a serem Caso as mesmas tenham sido trocadas
245      If TipoTar(1, 0) <> TipoTar(1, 1) Then A5_TarHora TarHoraHora, TipoTar(1, 1)
246      '2)Processa cliente a cliente
247      For j = 1 To ResFat(0, 0) 'Varre cada cliente desta hora
248          '3)Recupera os consumos pré de tbl_result_cons_dem
249          Ssql = "select data_inicio,result_cons_pos " & _
250              " from tbl_result_cons_dem where result_id_cli = " & ResFat(j, 1)
```

```
251 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
252 Rcs.MoveLast
253 Rcs.MoveFirst
254 ReDim CliHora(Rcs.RecordCount, 1) 'Veja loop para saber x (k,x)
255 CliHora(0, 0) = Rcs.RecordCount
256 For k = 1 To CliHora(0, 0) 'Loop que percorre todas as horas geradas
257     CliHora(k, 0) = Rcs.Fields(0) 'Guarda a data
258     CliHora(k, 1) = Rcs.Fields(1) 'Guarda o consumo
259     Rcs.MoveNext
260 Next k 'loop horas
261 Rcs.Close
262 '4) Aplica TarHoraHora a cada CliHora(k,1)
263 ResFat(j, 7) = 0
264 For k = 1 To CliHora(0, 0) 'Varre todas as horas
265     For z = 1 To 24 'Varre períodos de 24 horas
266         For n = 0 To (TarHoraHora(0, 0, 0) - 1) '(0,0,0) é o qtde máx. de
faixas de pot.
267             If CliHora(k, 1) >= TarHoraHora(z, n, 0) Then
268                 ResFat(j, 7) = ResFat(j, 7) + CliHora(k, 1) * TarHoraHora(z, n,
1) * (1 - FatRedTar(z))
269                 n = TarHoraHora(0, 0, 0)
270             End If
271         Next n
272         If z <> 24 Then k = k + 1
273     Next z 'Loop horas 1 a 24
274 Next k 'Loop das k horas geradas para um cliente
275 Next j 'Loop dos j clientes da subarea
276 Erase CliHora
277
278
279 Case Else
280     GoTo Inconsistencia
281 End Select
282
283 '***** PASSO 2.5: Verifica a participação dos clientes
284 '1) Verifica o tipo de política a que foi submetida a subárea
285 Ssql = "Select politica_tipo from tbl_politicas where id_politica = " &
DadosSubArea(i, 1)
286 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
287 TipoPolit = Rcs.Fields(0)
288 Rcs.Close
289
290 Select Case TipoPolit 'Selecionar o tipo de política aplicado à subárea
291
292 Case 1 'Se for Eficiência Energética
293     'A participação só depende da redução da conta no final do mês
294     '2) Verifica participação e muda os valores pós se não!
295     For j = 1 To ResFat(0, 0) 'Varre cada cliente j
296         ' 0 = não, 1 = sim
297         If ResFat(j, 7) > ResFat(j, 4) Then 'Se a conta pós for maior que a
pré...
298             ResFat(j, 8) = 0 'Não participa
299             ResFat(j, 7) = ResFat(j, 4) 'o faturamento pós fical igual ao pré
300             ResFat(j, 6) = ResFat(j, 3) 'a demanda max. pós fical igual à pré
301             ResFat(j, 5) = ResFat(j, 2) 'o consumo pós fical igual ao pré
302         Else 'Se não
```

```
303         ResFat(j, 8) = 1
304     End If
305 Next j 'loop clientes
306
307 Case 2 'Se for Alteração tarifária
308     'A participação só depende da redução da conta no final do mês
309     '2) Verifica participação e muda os valores pós se não!
310     For j = 1 To ResFat(0, 0) 'Varre cada cliente j
311         ' 0 = não, 1 = sim
312         If ResFat(j, 7) > ResFat(j, 4) Then 'Se a conta pós for maior que a
pré...
313             ResFat(j, 8) = 0 'Não participa
314             ResFat(j, 7) = ResFat(j, 4) 'o faturamento pós fical igual ao pré
315             ResFat(j, 6) = ResFat(j, 3) 'a demanda max. pós fical igual à pré
316             ResFat(j, 5) = ResFat(j, 2) 'o consumo pós fical igual ao pré
317         Else 'Se não
318             ResFat(j, 8) = 1
319         End If
320     Next j 'loop clientes
321
322 Case 3 'Se for Limitação de Carga
323     'A participação se dá se a redução da conta for maior que o desc. mín.
para participar
324     '2.1) Pega vetor com dados do desconto mínimo
325     Ssql = "SELECT CALC_CLI_CONS_MIN FROM TBL_CALC_CLI WHERE
CALC_CLI_ID_SUBAREA = " & _
326     DadosSubArea(i, 0) & " ORDER BY ID_CLIENTE;"
327     Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
328     Rcs.MoveLast
329     Rcs.MoveFirst
330     ReDim DescMin(ResFat(0, 0))
331     For j = 1 To ResFat(0, 0) 'PERCORRE TODOS OS J CLIENTES DA SUBÁREA
332         DescMin(j) = Rcs.Fields(0)
333         Rcs.MoveNext
334     Next j
335     Rcs.Close
336
337     '2.2) VERIFICA A PARTICIPAÇÃO OU NÃO
338     For j = 1 To ResFat(0, 0) 'Varre cada cliente j
339         ' 0 = não, 1 = sim
340         If DescMin(j) > (1 - (ResFat(j, 7) / ResFat(j, 4))) Then 'Se a conta
pós for maior que a pré...
341             ResFat(j, 8) = 0 'Não participa
342             ResFat(j, 7) = ResFat(j, 4) 'o faturamento pós fical igual ao pré
343             ResFat(j, 6) = ResFat(j, 3) 'a demanda max. pós fical igual à pré
344             ResFat(j, 5) = ResFat(j, 2) 'o consumo pós fical igual ao pré
345         Else 'Se não
346             ResFat(j, 8) = 1
347         End If
348     Next j 'loop clientes
349
350 Case Else
351     GoTo Inconsistencia
352 End Select
353
354 '..... PASSO 2.6: Grava os resultados na tabela tbl_result_fat
```

```
355     Ssql = "Select * from tbl_result_fat"
356     Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
357
358     For j = 1 To tam
359         Rcs.AddNew
360         For k = 0 To 8
361             Rcs.Fields(k) = ResFat(j, k)
362         Next k
363         Rcs.Update
364     Next j
365     Rcs.Close
366
367     Erase TarHoraHora 'apaga o VETOR PARA LIBERAR MEMÓRIA
368 Next i 'Loop das subáreas
369
370 A5 = "Passou"
371
372 Exit Function
373 Inconsistencia:
374     MsgBox "Ocorreu um erro de inconsistência de dados na função A5.", , "Erro"
375     A5 = "Falhou"
376     Exit Function
377 Erro:
378     MsgBox "Ocorreu um erro na função A5" & Chr(13) & Chr(13) & _
379     "Erro #:" & Err.Number & Chr(13) & Chr(13) & _
380     "Descrição: " & Err.Description
381     A5 = "Falhou"
382 End Function
383
384 .....
385 .....
386 Private Sub A5_Tar_Det(DadosTarifas)
387     '''recupera os dados da tabela tbl_tarifas_det no vetor DadosTarifas
388
389     '''Variáveis para trabalhar com os recordsets
390     Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
391     Dim k As Long, i As Long, j As Long, tam As Long, z As Long
392
393     '''inicializações
394     Set Dbs = CurrentDb
395
396     Ssql = "select * from tbl_tarifas_det " & _
397     " order by id_tarifa, tarifa_det_hora, tarifa_det_pot_lim desc"
398     Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
399     Rcs.MoveLast
400     Rcs.MoveFirst
401     tam = Rcs.RecordCount
402     ReDim DadosTarifas(tam, 3)
403     DadosTarifas(0, 0) = tam
404     For i = 1 To tam 'este loop varre todos os registros da tabela
405         For k = 0 To 3 'Este loop varre todos os campos de cada registro
406             DadosTarifas(i, k) = Rcs.Fields(k)
407         Next k
```

```
408     Rcs.MoveNext
409 Next i
410 Rcs.Close
411 End Sub
412
413 .....
414 .....
415 Private Sub A5_Tar_Descr(DescrTarifas)
416     '''recupera os dados da tabela tbl_tarifas no vetor DescrTarifas
417
418     '''Variáveis para trabalhar com os recordsets
419     Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
420     Dim k As Long, i As Long, j As Long, tam As Long, z As Long
421
422     '''inicializações
423     Set Dbs = CurrentDb
424
425     Ssql = "select * from tbl_tarifas order by id_tarifa"
426     Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
427     Rcs.MoveLast
428     Rcs.MoveFirst
429     tam = Rcs.RecordCount
430     ReDim DescrTarifas(tam, 3)
431     DescrTarifas(0, 0) = tam
432     For i = 1 To tam 'este loop varre todos os registros da tabela
433         For k = 0 To 3 'Este loop varre todos os campos de cada registro
434             DescrTarifas(i, k) = Rcs.Fields(k)
435         Next k
436     Rcs.MoveNext
437 Next i
438 Rcs.Close
439 End Sub
440
441 .....
442 .....
443 Private Sub A5_Prep_Vet_Res(ResFat, tam, idsimul, ID_SUBAREA)
444     '''recupera os dados da tabela tbl_tarifas_det no vetor DadosTarifas
445
446     '''Variáveis para trabalhar com os recordsets
447     Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
448     Dim k As Long, i As Long, j As Long, z As Long
449
450     '''inicializações
451     Set Dbs = CurrentDb
452
453     'Dimensiona o vetor
454     ReDim ResFat(tam, 8)
455     ResFat(0, 0) = tam 'Guarda a quantidade de clientes
456
457     '''Abre uma query com consumos totais por cliente
458     '''f(0) = IdCli; f(1) = ConsPre; f(2) = MaxDemPre; f(3) = ConsPos; f(4) =
MaxDemPos
```

```
459      Ssql = " SELECT TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_ID_CLI, " & _
460      " Sum(TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_CONS_PRE), " & _
461      " Max(TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_DEM_PRE), " & _
462      " Sum(TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_CONS_POS), " & _
463      " Max(TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_DEM_POS)" & _
464      " FROM TBL_SUBAREA INNER JOIN (TBL_CALC_CLI INNER JOIN TBL_RESULT_CONS_DEM
ON " & _
465      " TBL_CALC_CLI.ID_CLIENTE = TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_ID_CLI) ON " & _
466      " TBL_SUBAREA.ID_SUBAREA = TBL_CALC_CLI.CALC_CLI_ID_SUBAREA " & _
467      " WHERE (((TBL_CALC_CLI.CALC_CLI_ID_SUBAREA) = " & ID_SUBAREA & _
468      ")) AND (TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_ID_SIMUL) = " & idsimul & _
469      " GROUP BY TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_ID_CLI" & _
470      " order by result_id_cli;"
471      Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
472
473      'guarda os consumos e demandas máximas no vetor ResFat(tam,0~8)
474      For j = 1 To tam 'Varre todos os registros da query
475          ResFat(j, 0) = idsimul
476          For k = 0 To 2 'Varre os campos de idcli, conspre, demmaxpre
477              ResFat(j, k + 1) = Rcs.Fields(k)
478          Next k
479          For k = 3 To 4 'Varre os campos de conspos, demmaxpos
480              ResFat(j, k + 2) = Rcs.Fields(k)
481          Next k
482          Rcs.MoveNext
483      Next j
484      Rcs.Close
485  End Sub
486
487  Private Sub A5_RedTar(FRRedTar() As Variant)
488      'Esta função retorna os valores de redução de tarifa das políticas
489      Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
490      Dim i As Long, QtdePolit As Long, MaxPot As Long, tam As Long
491      Dim SqlIdPolit As String
492      On Error GoTo Erro
493
494      'Inicializações
495      Erase FRRedTar()
496      Set Dbs = CurrentDb
497      'Abre a tabela tbl_politicas_red_tar para as políticas necessárias
498      Ssql = "SELECT * FROM TBL_POLITICAS_RED_TAR " & _
499      " ORDER BY ID_POLITICA, POLITICA_RED_TAR_HORA, POLITICA_RED_TAR_POT_LIM DESC;"
500
501      Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenSnapshot)
502      Rcs.MoveLast
503      Rcs.MoveFirst
504      tam = Rcs.RecordCount
505
506      'Redimensiona o vetor e guarda o seu tamanho em (0,0)
507      ReDim FRRedTar(tam, 3)
508      FRRedTar(0, 0) = tam
509
510      For i = 1 To tam
511          FRRedTar(i, 0) = Rcs.Fields(0) 'Guarda o id da política
512          FRRedTar(i, 1) = Rcs.Fields(1) 'Guarda a hora
```

```
513     FRRedTar(i, 2) = Rcs.Fields(2) 'Guarda a potência Limite
514     FRRedTar(i, 3) = Rcs.Fields(3) 'Guarda o fator de redução
515     Rcs.MoveNext
516 Next i
517
518 Exit Sub
519 Erro:
520 MsgBox "Ocorreu um erro na função A5_RedTar" & Chr(13) & "Erro #:" & Err.Number
521   & Chr(13) & _
522   "Descrição: " & Err.Description
522 End Sub
523
524
525 Private Sub A5_TarHora(TarHoraHora(), ID_TARIFA)
526 'Esta rotina retorna os valores das tarifas hora a hora por hora e potência
527 Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
528 Dim k As Long, i As Long, tam As Long
529 Dim Total As Double, Agora As Byte, Sinal As Double
530 Set Dbs = CurrentDb
531
532 Erase TarHoraHora()
533
534 'Acha qual a hora que possui mais faixas para poder
535 'Dimensionar o vetor TarHoraHora() adequadamente, sendo que k recebe esta
536   dimensão
536 Ssql = "SELECT Count(TARIFA_DET_POT_LIM) as qtde " & _
537 "FROM TBL_TARIFAS_DET WHERE ID_TARIFA = " & ID_TARIFA & _
538 " GROUP BY TARIFA_DET_HORA order by Count(TARIFA_DET_POT_LIM) DESC;"
539 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
540 k = Rcs.Fields(0).Value
541 Rcs.Close
542
543 'Recupera os valores da tabela TBL_CUSTOS NO VETOR TarHoraHora()
544 Ssql = "select * from TBL_TARIFAS_DET WHERE ID_TARIFA = " & ID_TARIFA & _
545 " ORDER BY TARIFA_DET_HORA ASC, TARIFA_DET_POT_LIM DESC"
546 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenSnapshot)
547 Rcs.MoveLast
548 Rcs.MoveFirst
549 tam = Rcs.RecordCount 'Guarda o número de registros para esta dada política
550
551 'DIMENSIONA O VETOR TarHoraHora(Hora, Potencia, tarifa)
552 ReDim TarHoraHora(24, k - 1, 1)
553 TarHoraHora(0, 0, 0) = k 'Retorna a qtde máxima de potências
554 Agora = 1
555 While i < tam
556     k = 0
557     While Rcs.Fields(1) = Agora 'Enquanto a hora for a mesma
558         TarHoraHora(Agora, k, 0) = Rcs.Fields(2)
559         TarHoraHora(Agora, k, 1) = Rcs.Fields(3)
560         Rcs.MoveNext
561         k = k + 1
562         i = i + 1
563     If Rcs.EOF Then
564         Rcs.MovePrevious
565         Agora = Agora + 1
```

```
566      End If
567      Wend
568      Agora = Agora + 1
569  Wend
570 End Sub
571
572
```

Code

```
1 Attribute VB_Name = "MOD_A6_AREAS"
2 Option Compare Database
3 Option Explicit
4
5 Public Function A6(DadosSubArea() As Long, idsimul As Long, Datai As Date,
6   Dataf As Date)
7   'Esta rotina gera as cargas máximas para as áreas sendo simuladas
8
9   'Variáveis para trabalhar com os recordsets
10  Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
11  Dim k As Long, i As Long, j As Long, tam As Long, z As Long
12
13  Dim TamDadosSubArea As Long
14  Dim DistArea() As Long, TemArea As Byte, sqlDistArea As String
15  Dim DadosArea() As Variant 'Este vetor guarda os dados de cada area
16  Dim IndexDadosArea As Long 'Guarda a posição do vetor dadosarea da area proc.
17  Dim ResultArea() As Variant 'guarda os resultados dos cálculos; estrutura de
18   tbl_result_area
19  Dim CvArea() As Double 'Guarda os valores de custos variáveis por potência
20  'Guarda o número de horas que serão geradas
21  Dim QtdeHoras As Long
22  Dim HORA As Date
23
24  'Variáveis para trabalhar com a curva normal
25  Dim ValNorm(1201, 1) As Double
26  Dim varrnd As Double, fatvar As Double
27
28  On Error GoTo Erro:
29
30  'Passo 0:
31  'Inicializações
32  Set Dbs = CurrentDb
33  TamDadosSubArea = DadosSubArea(0, 0)
34  ReDim DistArea(TamDadosSubArea)
35
36  'Atualiza a TBL_RESULT_CONS_DEM de modo que os consumos reflitam a participação
37  'dos clientes
38  Ssql = " UPDATE TBL_RESULT_CONS_DEM INNER JOIN TBL_RESULT_FAT ON " & _
39  " TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_ID_CLI = TBL_RESULT_FAT.RESULT_ID_CLI " & _
40  " SET TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_CONS_POS = " & _
41  " TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_CONS_PRE, " & _
42  " TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_DEM_POS = TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_DEM_PRE " & _
43  " WHERE (((TBL_RESULT_FAT.[RESULT_ADERIU?])=No)) AND " & _
44  " TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_ID_SIMUL = " & idsimul
45  Dbs.Execute Ssql
46
47  'Recupera valores da curva normal
48  Ssql = "Select * FROM auxtbl_valores_normal Order BY Z"
49  Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
```

```
49 For i = 1 To 1201
50     ValNorm(i, 0) = Rcs.Fields(0) 'Valor de Z
51     ValNorm(i, 1) = Rcs.Fields(1) 'Valor P da probabilidade
52     Rcs.MoveNext
53 Next i
54 Rcs.Close
55
56
57 '.....
58 '.....
59 'Passo 1:
60 'Verifica quantas diferentes áreas serão processadas
61 DistArea(0) = 1
62 DistArea(1) = DadosSubArea(1, 2)
63 For i = 1 To TamDadosSubArea
64     TemArea = 0
65     For k = 1 To DistArea(0)
66         If DistArea(k) = DadosSubArea(i, 2) Then TemArea = 1
67     Next k
68     If TemArea = 0 Then
69         DistArea(0) = DistArea(0) + 1
70         DistArea(DistArea(0)) = DadosSubArea(i, 2)
71     End If
72 Next i
73
74 '.....
75 '.....
76 'Passo 2:
77 'Recupera os dados das áreas distintas que serão processadas
78
79 'Prepara a string sql com os ids das áreas que serão processadas
80 sqlDistArea = "select * from tbl_area where id_area = " & DistArea(1)
81 For i = 2 To DistArea(0)
82     sqlDistArea = sqlDistArea & " or id_area = " & DistArea(i)
83 Next i
84 'Abre a tabela tbl_area
85 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(sqlDistArea, dbOpenDynaset)
86
87 'Dimensiona o vetor dadosarea()
88 ReDim DadosArea(DistArea(0), 7)
89 For i = 1 To DistArea(0)
90     For j = 0 To 7
91         DadosArea(i, j) = Rcs.Fields(j)
92     Next j
93     Rcs.MoveNext
94 Next i
95 Rcs.Close
96
97
98 '.....
99 '.....
100 'Passo 3:
101 'Para cada área calcula: consumos, demandas máximas e custos; gera: cargas máx.
102 ' ' PASSO: 3.0.1) Inicializações
103 'Limpa a tabela tbl_result_area que guardará os dados
```

```
104 Dbs.Execute "delete * from tbl_result_area where result_id_simul = " & idsimul
105 QtdeHoras = (Dataf - Datai) * 24
106
107 For i = 1 To DistArea(0) 'este loop varre as i áreas
108
109     ' ' PASSO 3.0.2) ACHA DADOS DA AREA
110     ' Acha qual o índice do vetor DadosArea que se refere a área processada
111     For j = 1 To DistArea(0)
112         If DadosArea(j, 0) = DistArea(i) Then
113             IndexDadosArea = j
114             j = DistArea(0)
115         End If
116     Next j
117
118     ' ' PASSO 3.1: Recupera os consumos pre e pós
119     ' Nesta consulta (0)=idsimul; (1)=idarea; (2)=hora; (3)=conspre; (4)=conspos;
120     Ssql = "SELECT DISTINCT TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_ID_SIMUL,
121     TBL_SUBAREA.ID_AREA, TBL_RESULT_CONS_DEM.DATA_INICIO,
122     Sum(TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_CONS_PRE),
123     Sum(TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_CONS_POS) " & _
124     " FROM (TBL_RESULT_CONS_DEM LEFT JOIN TBL_CALC_CLI ON
125     TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_ID_CLI = TBL_CALC_CLI.ID_CLIENTE) LEFT JOIN
126     TBL_SUBAREA ON TBL_CALC_CLI.CALC_CLI_ID_SUBAREA = TBL_SUBAREA.ID_SUBAREA " & _
127     " GROUP BY TBL_SUBAREA.ID_AREA, TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_ID_SIMUL,
128     TBL_RESULT_CONS_DEM.DATA_INICIO " & _
129     " HAVING (((TBL_SUBAREA.ID_AREA)= " & DistArea(i) & " ) AND
130     ((TBL_RESULT_CONS_DEM.RESULT_ID_SIMUL)= " & idsimul & "));"
131     Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
132     Rcs.MoveLast
133     Rcs.MoveFirst
134
135     ' ' PASSO 3.2: Guarda os dados no vetor ResultArea
136     If Rcs.RecordCount <> QtdeHoras Then
137         MsgBox "Erro de inconsistência. Número de horas a processar na função A6
138         está errado!", , "Erro"
139         Rcs.Close
140         GoTo Erro:
141     End If
142     ReDim ResultArea(QtdeHoras, 9)
143     ResultArea(0, 0) = QtdeHoras
144     'Guarda os valores no vetor resultarea
145     For j = 1 To QtdeHoras
146         For k = 0 To 2
147             ResultArea(j, k) = Rcs.Fields(k) 'guarda idsimul, area e hora
148         Next k
149         ResultArea(j, 4) = Rcs.Fields(3) 'Guarda conspre
150         ResultArea(j, 5) = Rcs.Fields(4) 'Guarda conspos
151         Rcs.MoveNext
152     Next j
153     Rcs.Close
154
155     ' ' PASSO 3.3: Calcula as cargas máximas
156     HORA = Datai + (1 / 24)
157     For j = 1 To QtdeHoras 'Este loop varre as horas que serão geradas para
158     determinada área
159         ResultArea(j, 0) = idsimul
160         ResultArea(j, 1) = DistArea(i)
161         ResultArea(j, 2) = Format(HORA, "dd/mm/yyyy hh:nn:ss")
```

```
153     HORA = HORA + (1 / 24)
154
155     'Aqui entra o fator de variabilidade
156     fatvar = DadosArea(IndexDadosArea, 5)
157     Randomize
158     'VarRnd é o fator aleatório a ser multiplicado pelos valores que desejamos
    aleatorizar
159     varrnd = Rnd
160     z = 1
161     While varrnd > ValNorm(z, 1) And z < 1202
162         z = z + 1
163     Wend
164     varrnd = Abs(ValNorm(z, 0) * fatvar + 0)
165     If varrnd > 1 Then varrnd = 1
166     ResultArea(j, 3) = DadosArea(IndexDadosArea, 4) * (1 -
(DadosArea(IndexDadosArea, 5) * (1 - varrnd)))
167     Next j 'Varre a qtde de horas
168
169     ''' PASSO 3.4: Calcula os Custos variáveis por Consumo
170     ''' 3.4.1: Acha os custos variáveis
171     Ssql = "Select area_cv_pot_lim, area_cv_custo from tbl_area_cv " & _
172     " where id_area = " & DistArea(i) & " order by area_cv_pot_lim desc;"
173     Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
174     If Rcs.EOF Then
175         Rcs.Close
176         MsgBox "É necessário determinar custos variáveis para todas as áreas
simuladas!", , "Erro"
177         GoTo Erro
178     End If
179     Rcs.MoveLast
180     Rcs.MoveFirst
181     ReDim CvArea(Rcs.RecordCount, 1)
182     CvArea(0, 0) = Rcs.RecordCount
183     For j = 1 To CvArea(0, 0) 'percorre todos os registros
184         CvArea(j, 0) = Rcs.Fields(0) 'Guarda a potência limite
185         CvArea(j, 1) = Rcs.Fields(1) 'Guarda o custo
186         Rcs.MoveNext
187     Next j 'loop registros
188     Rcs.Close
189
190     ''' 3.4.2: Calcula os custos variáveis baseando-se nas faixas de potência
191     For j = 1 To ResultArea(0, 0) 'Percorre todas as horas
192
193         'Custos Pré
194         For k = 1 To CvArea(0, 0) 'loop que percorre as faixas de pot.
195             If ResultArea(j, 4) >= CvArea(k, 0) Then
196                 ResultArea(j, 6) = ResultArea(j, 4) * CvArea(k, 1)
197                 k = CvArea(0, 0)
198             End If
199         Next k 'loop das fx. de pot
200
201         'Custos Pós
202         For k = 1 To CvArea(0, 0) 'loop que percorre as faixas de pot.
203             If ResultArea(j, 5) >= CvArea(k, 0) Then
204                 ResultArea(j, 7) = ResultArea(j, 5) * CvArea(k, 1)
205                 k = CvArea(0, 0)
```

```
206     End If
207     Next k ' loop das fx de pot.
208 Next j 'loop das horas
209
210 ''' PASSO 3.5: Calcula as demandas máximas
211 For j = 1 To ResultArea(0, 0) 'Percorre todas as horas
212     Randomize
213     varrnd = Rnd * DadosArea(IndexDadosArea, 6)
214     ResultArea(j, 8) = ResultArea(j, 4) * (1 + varrnd)
215     ResultArea(j, 9) = ResultArea(j, 5) * (1 + varrnd)
216 Next j 'loop das horas
217
218
219
220 ''' PASSO 3.6: GRAVA OS DADOS NA TABELA
221 Ssql = "Select * from tbl_result_area"
222 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
223
224 For j = 1 To QtdeHoras
225     Rcs.AddNew
226     For k = 0 To 9
227         Rcs.Fields(k) = ResultArea(j, k)
228     Next k
229     Rcs.Update
230 Next j
231 Rcs.Close
232 Next i
233
234 A6 = "Passou"
235 Exit Function
236 Erro:
237 MsgBox "Ocorreu um erro na função A6" & Chr(13) & "Erro #:" & Err.Number &
    Chr(13) & _
238     "Descrição: " & Err.Description, , "Erro"
239     A6 = "Falhou"
240 End Function
```

Code

```
1 Attribute VB_Name = "MOD_A7_AGREGAREAS"
2 Option Compare Database
3 Option Explicit
4
5 Public Function A7(DadosSubArea() As Long, idsimul As Long, Datai As Date,
   Dataf As Date)
6 'Esta rotina gera as cargas máximas para as áreas sendo simuladas
7
8 'Variáveis para trabalhar com os recordsets
9 Dim Dbs As Database, Rcs As Recordset, Ssql As String
10 Dim k As Long, i As Long, j As Long, tam As Long, z As Long
11
12 Dim TamDadosSubArea As Long
13 Dim DistArea() As Long, TemArea As Byte, sqlDistArea As String
14 Dim DadosArea() As Variant 'Este vetor guarda os dados de cada area
15 Dim IndexDadosArea As Long 'Guarda a posição do vetor dadosarea da area proc.
16 Dim ResultArea() As Variant 'guarda os resultados dos cálculos; estrutura de
   tbl_result_area
17 Dim CvArea() As Double 'Guarda os valores de custos variáveis por potência
18 'Guarda o número de horas que serão geradas
19 Dim QtdeHoras As Long
20 Dim HORA As Date
21
22 'Variáveis para trabalhar com a curva normal
23 Dim ValNorm(1201, 1) As Double
24 Dim varrnd As Double, fatvar As Double
25
26 On Error GoTo Erro:
27
28 '.....
29 '.....
30 'Passo 0:
31 'Inicializações
32 Set Dbs = CurrentDb
33 TamDadosSubArea = DadosSubArea(0, 0)
34 ReDim DistArea(TamDadosSubArea)
35
36
37
38 '.....
39 '.....
40 'Passo 1:
41 'Verifica quantas diferentes áreas serão processadas
42 DistArea(0) = 1
43 DistArea(1) = DadosSubArea(1, 2)
44 For i = 1 To TamDadosSubArea
45     TemArea = 0
46     For k = 1 To DistArea(0)
47         If DistArea(k) = DadosSubArea(i, 2) Then TemArea = 1
48     Next k
49     If TemArea = 0 Then
```

```
50      DistArea(0) = DistArea(0) + 1
51      DistArea(DistArea(0)) = DadosSubArea(i, 2)
52  End If
53 Next i
54
55 .....
56 .....
57 'Passo 2:
58 'Recupera os dados das áreas distintas que serão processadas
59
60 'Prepara a string sql com os ids das áreas que serão processadas
61 sqlDistArea = "select * from tbl_area where id_area = " & DistArea(1)
62 For i = 2 To DistArea(0)
63     sqlDistArea = sqlDistArea & " or id_area = " & DistArea(i)
64 Next i
65 'Abre a tabela tbl_area
66 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(sqlDistArea, dbOpenDynaset)
67
68 'Dimensiona o vetor dadosarea()
69 ReDim DadosArea(DistArea(0), 7)
70 For i = 1 To DistArea(0) 'Número de áreas sendo processadas
71     For j = 0 To 7
72         DadosArea(i, j) = Rcs.Fields(j)
73     Next j
74     Rcs.MoveNext
75 Next i
76 Rcs.Close
77
78
79 .....
80 .....
81 'Passo 3:
82 'Para cada área calcula: consumos, demandas máximas e custos; gera: cargas máx.
83
84 ' ' ' PASSO: 3.0.1) Inicializações
85 'Limpa a tabela tbl_result_area que guardará os dados
86 QtdeHoras = (Dataf - Datai) * 24
87
88 Dbs.Execute "DELETE * FROM TBL_RESULT_AREA_T WHERE RESULT_ID_SIMUL = " & idsimul
89
90 ' ' ' PASSO 3.0.2) ACHA DADOS DA AREA
91 'Acha qual o índice do vetor DadosArea que se refere a área processada
92 For j = 1 To DistArea(0)
93     If DadosArea(j, 0) = DistArea(j) Then
94         IndexDadosArea = j
95         j = DistArea(0)
96     End If
97 Next j
98
99 ' ' ' PASSO 3.1: DIMENSIONA E GUARDA DADOS EM RESULTAREA()
100 ' sql1 (0)=idarea, (1)=ConsPre, (2)=FatPre, (3)=ConsPos, (4) = FatPos, (5) =
    Numclientes
101 Ssql = "SELECT TBL_SUBAREA.ID_AREA, Sum(TBL_RESULT_FAT.RESULT_CONS_PRE) , " & _
102 " Sum(TBL_RESULT_FAT.RESULT_FAT_PRE) , Sum(TBL_RESULT_FAT.RESULT_CONS_POS) , "
    & _
```

```
103 " Sum(TBL_RESULT_FAT.RESULT_FAT_POS) , Count(TBL_RESULT_FAT.[RESULT_ADERIU?]) "
104 " & _
105 " FROM (TBL_CALC_CLI RIGHT JOIN TBL_RESULT_FAT ON TBL_CALC_CLI.ID_CLIENTE = " & _
106 " TBL_RESULT_FAT.RESULT_ID_CLI) LEFT JOIN TBL_SUBAREA ON
107 " TBL_CALC_CLI.CALC_CLI_ID_SUBAREA = " & _
108 " = TBL_SUBAREA.ID_SUBAREA " & _
109 " WHERE (((TBL_RESULT_FAT.RESULT_ID_SIMUL) = " & idsimul & ")) " & _
110 " GROUP BY TBL_SUBAREA.ID_AREA ORDER BY TBL_SUBAREA.ID_AREA"
111 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
112 Rcs.MoveLast
113 Rcs.MoveFirst
114 'VERIFICA CONSISTÊNCIA
115 If Rcs.RecordCount <> DistArea(0) Then
116     MsgBox "Erro de inconsistência. Número de áreas a processar na função A7
117     está errado!", , "Erro"
118     Rcs.Close
119     GoTo Erro:
120 End If
121 ReDim ResultArea(DistArea(0), 15)
122 ResultArea(0, 0) = DistArea(0)
123 'Guarda os valores no vetor resultarea
124 For j = 1 To DistArea(0) 'Percorre as j áreas
125     ResultArea(j, 0) = idsimul 'Guarda o ID DA SIMUL
126     ResultArea(j, 1) = Rcs.Fields(0) 'IDAREA
127     ResultArea(j, 4) = Rcs.Fields(1) 'Guarda conspre
128     ResultArea(j, 7) = Rcs.Fields(2) 'FATPRE
129     ResultArea(j, 9) = Rcs.Fields(3) 'CONSPOS
130     ResultArea(j, 12) = Rcs.Fields(4) 'FATPOS
131     ResultArea(j, 15) = Rcs.Fields(5) 'NUM CLIENTES
132     Rcs.MoveNext
133 Next j 'loop das áreas
134 Rcs.Close
135
136 ''' PASSO 3.3: MAIS DADOS, SQL2
137 'Ssql = " SELECT TBL_SUBAREA.ID_AREA, Count(TBL_RESULT_FAT.[RESULT_ADERIU?]) " &
138 '
139 ' FROM (TBL_RESULT_FAT LEFT JOIN TBL_CALC_CLI ON " & _
140 ' TBL_RESULT_FAT.RESULT_ID_CLI = TBL_CALC_CLI.ID_CLIENTE) LEFT JOIN " & _
141 ' TBL_SUBAREA ON TBL_CALC_CLI.CALC_CLI_ID_SUBAREA = TBL_SUBAREA.ID_SUBAREA " &
142 '
143 ' WHERE (((TBL_RESULT_FAT.RESULT_ID_SIMUL) = " & idsimul & ")) " & _
144 ' And ((TBL_RESULT_FAT.[RESULT_ADERIU?]) = No)) " & _
145 ' GROUP BY TBL_SUBAREA.ID_AREA ORDER BY TBL_SUBAREA.ID_AREA"
146 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
147 Rcs.MoveLast
148 Rcs.MoveFirst
149 'VERIFICA CONSISTÊNCIA
150 If Rcs.RecordCount <> DistArea(0) Then
151     MsgBox "Erro de inconsistência. Número de áreas a processar na função A7
152     está errado!", , "Erro"
153     Rcs.Close
154     GoTo Erro:
155 End If
156 For j = 1 To DistArea(0) 'Percorre as j áreas
157     ResultArea(j, 14) = Rcs.Fields(1) 'NÚMERO DE CLIENTES QUE PARTICIPARAM
158     ResultArea(j, 14) = (1 - (ResultArea(j, 14) / ResultArea(j, 15)))
```

```
153 ' Rcs.MoveNext
154 ' Next j 'loop das áreas
155 ' Rcs.Close
156
157 ''' PASSO 3.4: MAIS DADOS SQL3
158 Ssql = "SELECT TBL_RESULT_AREA.RESULT_ID_AREA, " & _
159 " Sum(TBL_RESULT_AREA.RESULT_CUST_PRE) ,
160 Sum(TBL_RESULT_AREA.RESULT_CUST_POS), " & _
161 " Avg(TBL_RESULT_AREA.RESULT_DEM_MAX_PRE),
162 Avg(TBL_RESULT_AREA.RESULT_DEM_MAX_POS), " & _
163 " Max(TBL_RESULT_AREA.RESULT_DEM_MAX_PRE/TBL_RESULT_AREA.RESULT_CARGA_MAX), "
164 & _
165 " Max(TBL_RESULT_AREA.RESULT_DEM_MAX_POS/TBL_RESULT_AREA.RESULT_CARGA_MAX), "
166 & _
167 " Avg(TBL_RESULT_AREA.RESULT_CARGA_MAX) " & _
168 " FROM TBL_RESULT_AREA " & _
169 " WHERE ((TBL_RESULT_AREA.RESULT_ID_SIMUL) = " & idsimul & ") " & _
170 " GROUP BY TBL_RESULT_AREA.RESULT_ID_AREA " & _
171 " ORDER BY TBL_RESULT_AREA.RESULT_ID_AREA;"
172 ' (0) idarea; (1) CVPRE; (2) CVPOS; (3) MedDEMAXPRE; (4) MedDEMAXpos;
173 ' (5) maxdemxcmaxpre; (6) maxdemxcmaxpos; (7) medCMAX;
174 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
175 Rcs.MoveLast
176 Rcs.MoveFirst
177 'VERIFICA CONSISTÊNCIA
178 If Rcs.RecordCount <> DistArea(0) Then
179 MsgBox "Erro de inconsistência. Número de áreas a processar na função A7
180 está errado!", , "Erro"
181 Rcs.Close
182 GoTo Erro:
183 End If
184 For j = 1 To DistArea(0) 'Percorre as j áreas
185 ResultArea(j, 6) = Rcs.Fields(1) 'CVPRE
186 ResultArea(j, 11) = Rcs.Fields(2) 'CVPOS
187 ResultArea(j, 5) = Rcs.Fields(3) 'MEDDEMAXPRE
188 ResultArea(j, 10) = Rcs.Fields(4) 'MEDDEMAXPOS
189 ResultArea(j, 8) = Rcs.Fields(5) 'max (demax/cmax)pre
190 ResultArea(j, 13) = Rcs.Fields(6) 'max (demax/cmax)pos
191 ResultArea(j, 3) = Rcs.Fields(7) 'med carga max
192 Rcs.MoveNext
193 Next j 'loop das áreas
194 Rcs.Close
195
196 ''' PASSO 3.5: MAIS DADOS SQL4
197 'Custos fixos
198 For j = 1 To DistArea(0)
199 ResultArea(j, 2) = DadosArea(j, 3)
200 Next j
201
202 ''' PASSO 3.6: GRAVA OS DADOS NA TABELA
203 Ssql = "Select * from tbl_result_area_T"
204 Set Rcs = Dbs.OpenRecordset(Ssql, dbOpenDynaset)
205
206 For j = 1 To DistArea(0)
207 Rcs.AddNew
208 For k = 0 To 15
```

```
204     Rcs.Fields(k) = ResultArea(j, k)
205     Next k
206     Rcs.Update
207     Next j
208     Rcs.Close
209
210
211     A7 = "Passou"
212 Exit Function
213 Erro:
214     MsgBox "Ocorreu um erro na função A7" & Chr(13) & "Erro #:" & Err.Number &
Chr(13) & _
215     "Descrição: " & Err.Description, , "Erro"
216     A7 = "Falhou"
217 End Function
```

ANEXO 2: TABELAS DA FARC

Columns

Name	Type	Size
ID_AREA	Número (Longo)	4
AREA_NOME	Texto	50
AREA_DESCR	Memorando	-
AREA_CFIXOS_MENSAIS	Número (Simples)	4
AREA_CARGA_MAX	Número (Simples)	4
AREA_FV_CARGA_MAX	Número (Simples)	4
AREA_DEM_CONS	Número (Simples)	4
AREA_FV_DEM_CONS	Número (Simples)	4

Columns

Name	Type	Size
ID_AREA	Número (Longo)	4
AREA_CV_POT_LIM	Número (Duplo)	8
AREA_CV_CUSTO	Número (Duplo)	8

Columns

Name	Type	Size
ID_CLIENTE	Número (Longo)	4
H1	Número (Simples)	4
H2	Número (Simples)	4
H3	Número (Simples)	4
H4	Número (Simples)	4
H5	Número (Simples)	4
H6	Número (Simples)	4
H7	Número (Simples)	4
H8	Número (Simples)	4
H9	Número (Simples)	4
H10	Número (Simples)	4
H11	Número (Simples)	4
H12	Número (Simples)	4
H13	Número (Simples)	4
H14	Número (Simples)	4
H15	Número (Simples)	4
H16	Número (Simples)	4
H17	Número (Simples)	4
H18	Número (Simples)	4
H19	Número (Simples)	4
H20	Número (Simples)	4
H21	Número (Simples)	4
H22	Número (Simples)	4
H23	Número (Simples)	4
H24	Número (Simples)	4
H1P	Número (Simples)	4
H2P	Número (Simples)	4
H3P	Número (Simples)	4
H4P	Número (Simples)	4
H5P	Número (Simples)	4
H6P	Número (Simples)	4
H7P	Número (Simples)	4
H8P	Número (Simples)	4
H9P	Número (Simples)	4
H10P	Número (Simples)	4
H11P	Número (Simples)	4
H12P	Número (Simples)	4
H13P	Número (Simples)	4
H14P	Número (Simples)	4
H15P	Número (Simples)	4
H16P	Número (Simples)	4
H17P	Número (Simples)	4
H18P	Número (Simples)	4
H19P	Número (Simples)	4
H20P	Número (Simples)	4
H21P	Número (Simples)	4
H22P	Número (Simples)	4
H23P	Número (Simples)	4
H24P	Número (Simples)	4
CALC_CLI_ID_MOD_CLI	Número (Longo)	4

CALC_CLI_ID_SUBAREA	Número (Longo)	4
CALC_CLI_ID_POLIT	Número (Longo)	4
CALC_CLI_CONS_DIA	Número (Simples)	4
CALC_CLI_CONS_MIN	Número (Simples)	4
CALC_CLI_ELASTICIDADE	Número (Simples)	4
CALC_CLI_SENSIBILIDADE	Número (Simples)	4
CALC_CLI_REALOC_CONS	Número (Simples)	4
CALC_CLI_DESC_MIN	Número (Simples)	4
CALC_CLI_ID_TAR_PRE	Número (Longo)	4
CALC_CLI_ID_TAR_POS	Número (Longo)	4
CALC_CLI_DEM_CONS	Número (Simples)	4

Columns

Name	Type	Size
ID_CENARIO	Número (Longo)	4
CENARIO_NOME	Texto	50
CENARIO_DESCR	Memorando	-
CENARIO_CRIADO	Data/Hora	8
CENARIO_PRONTO?	Sim/Não	1

Columns

Name	Type	Size
ID_CENARIO	Número (Longo)	4
CENARIOS_DET_ID_SUBAREA	Número (Longo)	4
CENARIOS_DET_ID_POLIT	Número (Longo)	4

Columns

Name	Type	Size
ID_MOD_CLI	Número (Longo)	4
H1	Número (Simples)	4
H2	Número (Simples)	4
H3	Número (Simples)	4
H4	Número (Simples)	4
H5	Número (Simples)	4
H6	Número (Simples)	4
H7	Número (Simples)	4
H8	Número (Simples)	4
H9	Número (Simples)	4
H10	Número (Simples)	4
H11	Número (Simples)	4
H12	Número (Simples)	4
H13	Número (Simples)	4
H14	Número (Simples)	4
H15	Número (Simples)	4
H16	Número (Simples)	4
H17	Número (Simples)	4
H18	Número (Simples)	4
H19	Número (Simples)	4
H20	Número (Simples)	4
H21	Número (Simples)	4
H22	Número (Simples)	4
H23	Número (Simples)	4
H24	Número (Simples)	4
MOD_CLI_NOME	Texto	50
MOD_CLI_TIPO	Número (Inteiro)	2
MOD_CLI_OBS	Memorando	-
MOD_CLI_FV_CONS_TOTAL	Número (Simples)	4
MOD_CLI_FV_CONS_HORA	Número (Simples)	4
MOD_CLI_CONS_DIA	Número (Simples)	4
MOD_CLI_FV_CONS_DIA	Número (Simples)	4
MOD_CLI_CONS_MIN	Número (Simples)	4
MOD_CLI_FV_CONS_MIN	Número (Simples)	4
MOD_CLI_ELASTICIDADE	Número (Simples)	4
MOD_CLI_FV_ELASTICIDADE	Número (Simples)	4
MOD_CLI_SENSIBILIDADE	Número (Simples)	4
MOD_CLI_FV_SENSIBILIDADE	Número (Simples)	4
MOD_CLI_REALOC_CONS	Número (Simples)	4
MOD_CLI_FV_REALOC_CONS	Número (Simples)	4
MOD_CLI_DESC_MIN	Número (Simples)	4
MOD_CLI_FV_DESC_MIN	Número (Simples)	4
MOD_CLI_DEM_CONS	Número (Simples)	4
MOD_CLI_FV_DEM_CONS	Número (Simples)	4

Columns

Name	Type	Size
ID_POLITICA	Número (Longo)	4
POLITICA_NOME	Texto	50
POLITICA_OBS	Memorando	-
POLITICA_TIPO	Número (Longo)	4
POLITICA_CUST_UNIT_INIC	Número (Simples)	4
POLITICA_CUST_UNIT_MES	Número (Simples)	4
POLITICA_CUSTO_INICIAL	Número (Simples)	4
POLITICA_MUDA_TAR_HORA	Número (Longo)	4

Columns

Name	Type	Size
ID_POLITICA	Número (Longo)	4
POLITICA_RED_DEM_HORA	Número (Byte)	1
POLITICA_RED_DEM_PERCENT	Número (Simples)	4

Columns

Name	Type	Size
ID_POLITICA	Número (Longo)	4
POLITICA_RED_TAR_HORA	Número (Byte)	1
POLITICA_RED_TAR_POT_LIM	Número (Simples)	4
POLITICA_RED_TAR_FR	Número (Simples)	4

Columns

Name	Type	Size
RESULT_ID_SIMUL	Número (Longo)	4
RESULT_ID_AREA	Número (Longo)	4
DATA_INICIO	Data/Hora	8
RESULT_CARGA_MAX	Número (Simples)	4
RESULT_CONS_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_CONS_POS	Número (Simples)	4
RESULT_CUST_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_CUST_POS	Número (Simples)	4
RESULT_DEM_MAX_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_DEM_MAX_POS	Número (Simples)	4

Columns

Name	Type	Size
RESULT_ID_SIMUL	Número (Longo)	4
RESULT_ID_AREA	Número (Longo)	4
RESULT_CF	Número (Simples)	4
RESULT_CARGA_MAX	Número (Simples)	4
RESULT_CONS_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_DEM_MAX_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_CV_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_FAT_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_DEM_CMAX_MAX_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_CONS_POS	Número (Simples)	4
RESULT_DEM_MAX_POS	Número (Simples)	4
RESULT_CV_POS	Número (Simples)	4
RESULT_FAT_POS	Número (Simples)	4
RESULT_DEM_CMAX_MAX_POS	Número (Simples)	4
RESULT_PARTICIP	Número (Simples)	4
RESULT_NUM_CLI	Número (Longo)	4

Columns

Name	Type	Size
RESULT_ID_SIMUL	Número (Longo)	4
RESULT_ID_CLI	Número (Longo)	4
DATA_INICIO	Data/Hora	8
RESULT_CONS_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_DEM_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_CONS_POS	Número (Simples)	4
RESULT_DEM_POS	Número (Simples)	4

Columns

Name	Type	Size
RESULT_ID_SIMUL	Número (Longo)	4
RESULT_ID_CLI	Número (Longo)	4
RESULT_CONS_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_DEM_MAX_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_FAT_PRE	Número (Simples)	4
RESULT_CONS_POS	Número (Simples)	4
RESULT_DEM_MAX_POS	Número (Simples)	4
RESULT_FAT_POS	Número (Simples)	4
RESULT_ADERIU?	Sim/Não	1

Columns

Name	Type	Size
ID_SIMUL	Número (Longo)	4
SIMUL_NOME	Texto	50
SIMUL_DESCR	Memorando	-
SIMUL_CRIADA	Data/Hora	8
SIMUL_ID_CENARIO	Número (Longo)	4
SIMUL_MESES	Número (Longo)	4

Columns

Name	Type	Size
ID_SUBAREA	Número (Longo)	4
ID_AREA	Número (Longo)	4
SUBAREA_NOME	Texto	50
SUBAREA_ID_MOD_CLI	Número (Longo)	4
SUBAREA_QTDE	Número (Longo)	4
SUBAREA_ID_TARIFA	Número (Longo)	4

Columns

Name	Type	Size
ID_TARIFA	Número (Longo)	4
TARIFA_NOME	Texto	50
TARIFA_DESCR	Memorando	-
TARIFA_TIPO	Número (Longo)	4

Columns

Name	Type	Size
ID_TARIFA	Número (Longo)	4
TARIFA_DET_HORA	Número (Byte)	1
TARIFA_DET_POT_LIM	Número (Simples)	4
TARIFA_DET_PRECO	Número (Simples)	4

ANEXO 3: MODELOS DE CLIENTES:

Modelo de Cliente T2

Descrição: Baseado no consumo médio de casa, sendo uma média de 28kWh por dia

Consumo médio diário: 28 kWh

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 0,25	hora 7: 0,5	hora 13: 1,5	hora 19: 2
hora 2: 0,25	hora 8: 0,5	hora 14: 1	hora 20: 3
hora 3: 0,25	hora 9: 0,75	hora 15: 1	hora 21: 2,5
hora 4: 0,25	hora 10: 1,5	hora 16: 1	hora 22: 2
hora 5: 0,25	hora 11: 1,5	hora 17: 0,75	hora 23: 1,6
hora 6: 0,8	hora 12: 2	hora 18: 1,5	hora 24: 1,35

Atributos do modelo de clientes

Fator de variabilidade do montante de consumo médio: 0,00%

Fator de variabilidade da distribuição do consumo: 0,00%

Atributos dos clientes

Atributo	Valor	Variabilidade no grupo de clientes
Variabilidade diária do consumo:	0,00%	0,00
Consumo mínimo:	80,00%	0,00
Elasticidade preço da demanda:	-1	0,00
Porcentagem de realocação de consumo:	100,00%	0,00
Desconto mínimo p/ participar de política:	20,00%	0,00
Relação demanda máx. / consumo médio:	15,00%	0,00

Modelo de Peroba - A

Descrição: Baseado no consumo médio de casa, sendo uma média de 28kWh por dia

Consumo médio diário: 28 kWh

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 0,25	hora 7: 0,5	hora 13: 1,5	hora 19: 2
hora 2: 0,25	hora 8: 0,5	hora 14: 1	hora 20: 3
hora 3: 0,25	hora 9: 0,75	hora 15: 1	hora 21: 2,5
hora 4: 0,25	hora 10: 1,5	hora 16: 1	hora 22: 2
hora 5: 0,25	hora 11: 1,5	hora 17: 0,75	hora 23: 1,6
hora 6: 0,8	hora 12: 2	hora 18: 1,5	hora 24: 1,35

Atributos do modelo de clientes

Fator de variabilidade do montante de consumo médio: 80,00%

Fator de variabilidade da distribuição do consumo: 20,00%

Atributos dos clientes

Atributo	Valor	Variabilidade no grupo de clientes
Variabilidade diária do consumo:	20,00%	0,30
Consumo mínimo:	40,00%	0,00
Elasticidade preço da demanda:	-1	0,70
Porcentagem de realocação de consumo:	30,00%	0,20
Desconto mínimo p/ participar de política:	20,00%	0,30
Relação demanda máx. / consumo médio:	15,00%	0,20

Modelo de Residencial A1

Descrição: TRABALHO DO EQUADOR
 ABONADO PROMEDIO-QUIROGA

Consumo médio diário: 2 kWh

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 0,03	hora 7: 0,05	hora 13: 0,05	hora 19: 0,22
hora 2: 0,03	hora 8: 0,08	hora 14: 0,05	hora 20: 0,25
hora 3: 0,03	hora 9: 0,07	hora 15: 0,08	hora 21: 0,19
hora 4: 0,03	hora 10: 0,07	hora 16: 0,09	hora 22: 0,11
hora 5: 0,03	hora 11: 5,999999	hora 17: 0,08	hora 23: 5,999999
hora 6: 0,04	hora 12: 5,999999	hora 18: 0,12	hora 24: 0,03

Atributos do modelo de clientes

Fator de variabilidade do montante de consumo médio: 0,00%

Fator de variabilidade da distribuição do consumo: 0,00%

Atributos dos clientes

Atributo	Valor	Variabilidade no grupo de clientes
Variabilidade diária do consumo:	0,00%	0,00
Consumo mínimo:	30,00%	0,00
Elasticidade preço da demanda:	-2	0,00
Porcentagem de realocação de consumo:	20,00%	0,00
Desconto mínimo p/ participar de política:	5,00%	0,00
Relação demanda máx. / consumo médio:	60,00%	0,00

Modelo de Residencial A2

Descrição: Elaborado pelo autor

Consumo médio diário: 8 kWh

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 0,26	hora 7: 0,28	hora 13: 0,33	hora 19: 0,5
hora 2: 0,23	hora 8: 0,29	hora 14: 0,35	hora 20: 0,650000
hora 3: 0,22	hora 9: 0,25	hora 15: 0,39	hora 21: 0,620000
hora 4: 0,21	hora 10: 0,26	hora 16: 0,39	hora 22: 0,540000
hora 5: 0,22	hora 11: 0,34	hora 17: 0,35	hora 23: 0,41
hora 6: 0,25	hora 12: 0,35	hora 18: 0,34	hora 24: 0,33

Atributos do modelo de clientes

Fator de variabilidade do montante de consumo médio: 0,00%

Fator de variabilidade da distribuição do consumo: 0,00%

Atributos dos clientes

Atributo	Valor	Variabilidade no grupo de clientes
Variabilidade diária do consumo:	40,00%	0,00
Consumo mínimo:	40,00%	0,00
Elasticidade preço da demanda:	-1	0,00
Porcentagem de realocação de consumo:	25,00%	0,00
Desconto mínimo p/ participar de política:	7,00%	0,00
Relação demanda máx. / consumo médio:	30,00%	0,00

Modelo de Restaurante

Descrição: Tese

Consumo médio diário: 4.260 kWh

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 69,99999	hora 7: 69,99999	hora 13: 360	hora 19: 230
hora 2: 60	hora 8: 80	hora 14: 310	hora 20: 230
hora 3: 60	hora 9: 200	hora 15: 230	hora 21: 230
hora 4: 60	hora 10: 250	hora 16: 180	hora 22: 200
hora 5: 60	hora 11: 300	hora 17: 160	hora 23: 160
hora 6: 60	hora 12: 380	hora 18: 190	hora 24: 130

Atributos do modelo de clientes

Fator de variabilidade do montante de consumo médio: 70,00%

Fator de variabilidade da distribuição do consumo: 30,00%

Atributos dos clientes

Atributo	Valor	Variabilidade no grupo de clientes
Variabilidade diária do consumo:	40,00%	0,50
Consumo mínimo:	50,00%	0,20
Elasticidade preço da demanda:	-1,5	0,50
Porcentagem de realocação de consumo:	50,00%	0,30
Desconto mínimo p/ participar de política:	10,00%	0,10
Relação demanda máx. / consumo médio:	20,00%	0,30

Modelo de Restaurante A1

Descrição: Tese de mestrado

Consumo médio diário: 4.260 kWh

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 69,99999	hora 7: 69,99999	hora 13: 360	hora 19: 230
hora 2: 60	hora 8: 80	hora 14: 310	hora 20: 230
hora 3: 60	hora 9: 200	hora 15: 230	hora 21: 230
hora 4: 60	hora 10: 250	hora 16: 180	hora 22: 200
hora 5: 60	hora 11: 300	hora 17: 160	hora 23: 160
hora 6: 60	hora 12: 380	hora 18: 190	hora 24: 130

Atributos do modelo de clientes

Fator de variabilidade do montante de consumo médio: 0,00%

Fator de variabilidade da distribuição do consumo: 0,00%

Atributos dos clientes

Atributo	Valor	Variabilidade no grupo de clientes
Variabilidade diária do consumo:	0,00%	0,00
Consumo mínimo:	60,00%	0,00
Elasticidade preço da demanda:	-1,5	0,00
Porcentagem de realocação de consumo:	50,00%	0,00
Desconto mínimo p/ participar de política:	10,00%	0,00
Relação demanda máx. / consumo médio:	20,00%	0,00

Modelo de Supermercado

Descrição: TESTE 3

Consumo médio diário: 9.500 kWh

Distribuição do consumo [kWh]

hora 1: 225	hora 7: 300	hora 13: 530	hora 19: 500
hora 2: 225	hora 8: 430	hora 14: 530	hora 20: 380
hora 3: 225	hora 9: 550	hora 15: 550	hora 21: 340
hora 4: 225	hora 10: 550	hora 16: 530	hora 22: 330
hora 5: 250	hora 11: 530	hora 17: 530	hora 23: 225
hora 6: 250	hora 12: 530	hora 18: 540	hora 24: 225

Atributos do modelo de clientes

Fator de variabilidade do montante de consumo médio: 30,00%

Fator de variabilidade da distribuição do consumo: 20,00%

Atributos dos clientes

Atributo	Valor	Variabilidade no grupo de clientes
Variabilidade diária do consumo:	20,00%	0,50
Consumo mínimo:	70,00%	0,10
Elasticidade preço da demanda:	-1,5	0,20
Porcentagem de realocação de consumo:	100,00%	0,20
Desconto mínimo p/ participar de política:	5,00%	0,10
Relação demanda máx. / consumo médio:	10,00%	0,40

ANEXO 4: POLÍTICAS DE GLD

Política: NDA-Eficiência

Descrição: Esta não altera o consumo em nada!

Tipo de política: Eficiência Energética

Tarifa hora a hora a ser utilizada no caso de mudança: 0

Custos

Investimento inicial: R\$ 0,00

Custo mensal por cliente: R\$ 0,00

Custo inicial por cliente: R\$ 0,00

Alterações no Consumo

Hora	Altera à ... % do atual
13	100,00%
2	100,00%
3	100,00%
4	100,00%
5	100,00%
6	100,00%
7	100,00%
8	100,00%
9	100,00%
10	100,00%
1	100,00%
12	100,00%
24	100,00%
14	100,00%
15	100,00%
16	100,00%
17	100,00%
18	100,00%
19	100,00%
20	100,00%
21	100,00%
22	100,00%
23	100,00%
11	100,00%

Alterações nas tarifas

Hora / Tarifa	Altera em ... % (-) aumenta
13	0,00%
14	0,00%
15	0,00%
16	0,00%
17	0,00%
18	0,00%
19	0,00%
20	0,00%
21	0,00%
22	0,00%
23	0,00%
24	0,00%
Bin: Consumo	0,00%
Bin: Demanda	0,00%
Bin: Ultrapassagem	0,00%
Mon: Consumo	0,00%

Política: NDA - Limite Carga

Descrição:

Tipo de política: Limitação de Carga

Tarifa hora a hora a ser utilizada no caso de mudança: 0

Custos

Investimento inicial: R\$ 0,00

Custo mensal por cliente: R\$ 0,00

Custo inicial por cliente: R\$ 0,00

Alterações no Consumo

Hora	Altera à ... % do atual
13	100,00%
2	100,00%
3	100,00%
4	100,00%
5	100,00%
6	100,00%
7	100,00%
8	100,00%
9	100,00%
10	100,00%
1	100,00%
12	100,00%
24	100,00%
14	100,00%
15	100,00%
16	100,00%
17	100,00%
18	100,00%
19	100,00%
20	100,00%
21	100,00%
22	100,00%
23	100,00%
11	100,00%

Alterações nas tarifas

Hora / Tarifa	Altera em ... % (-) aumenta
23	0,00%
24	0,00%
Bin: Consumo	0,00%
Bin: Demanda	0,00%
Bin: Ultrapassagem	0,00%
Mon: Consumo	0,00%

Política: NDA - Alteração

Descrição:

Tipo de política: Alteração Tarifária

Tarifa hora a hora a ser utilizada no caso de mudança: 5

Custos

Investimento inicial: R\$ 0,00

Custo mensal por cliente: R\$ 0,00

Custo inicial por cliente: R\$ 0,00

Alterações no Consumo

Alterações nas tarifas

Hora / Tarifa	Altera em ... %
	(-) aumenta
22	0,00%
23	0,00%
24	0,00%
Bin: Consumo	0,00%
Bin: Demanda	0,00%
Bin: Ultrapassagem	0,00%
Mon: Consumo	0,00%

Política: T2 - EFE

Descrição: Elaborada pelo autor para o teste 2.

Tipo de política: Eficiência Energética

Tarifa hora a hora a ser utilizada no caso de mudança: 0

Custos

Investimento inicial: R\$ 111,00

Custo mensal por cliente: R\$ 0,00

Custo inicial por cliente: R\$ 1,00

Alterações no Consumo

Alterações nas tarifas

Hora	Altera à ... % do atual
13	80,00%
2	80,00%
3	80,00%
4	80,00%
5	80,00%
6	80,00%
7	80,00%
8	80,00%
9	80,00%
10	80,00%
1	80,00%
12	80,00%
24	80,00%
14	80,00%
15	80,00%
16	80,00%
17	80,00%
18	80,00%
19	80,00%
20	80,00%
21	80,00%
22	80,00%
23	80,00%
11	80,00%

Política: T2 - ALTT

Descrição: Elaborada pelo autor para o teste 2.

Tipo de política: Alteração Tarifária

Tarifa hora a hora a ser utilizada no caso de mudança: 4

Custos

Investimento inicial: R\$ 0,00

Custo mensal por cliente: R\$ 0,00

Custo inicial por cliente: R\$ 0,00

Alterações no Consumo

Alterações nas tarifas

Hora / Tarifa	Altera em ... %
	(-) aumenta
8	20,00%
9	20,00%
10	20,00%
11	20,00%
17	-10,00%
18	-15,00%
19	-20,00%
20	-20,00%
21	-15,00%
22	-10,00%

Política: T2 - LIMC

Descrição: Elaborada pelo autor para o teste 2.

Tipo de política: Limitação de Carga

Tarifa hora a hora a ser utilizada no caso de mudança: 0

Custos

Investimento inicial: R\$ 3.000,00

Custo mensal por cliente: R\$ 5,00

Custo inicial por cliente: R\$ 500,00

Alterações no Consumo

Hora	Altera à ... % do atual
23	90,00%
22	75,00%
21	70,00%
20	70,00%
19	70,00%
18	80,00%
17	80,00%

Alterações nas tarifas

ANEXO 5: AREAS

Área: Área 1

Descrição: Elaborada pelo autor para o teste 1.

Custos Fixos Mensais: R\$ 20.000,00

Sub-áreas:

Nome da Sub-área	Modelo de Cliente	Qtde.	Perfil de tarifa
Bairro 1	Residencial A1	10	Residencial Baixa Renda - ELETROPAULO

Custos variáveis por consumo:

Consumo	Custo R\$/kWh
0	R\$ 0,00500
100	R\$ 0,01000
200	R\$ 0,03000
500	R\$ 0,04000
750	R\$ 0,05000
1000	R\$ 0,07000
2000	R\$ 0,10000

Área: Área 2

Descrição: Elaborada pelo autor para o teste 1.

Custos Fixos Mensais: R\$ 0,00

Sub-áreas:

Nome da Sub-área	Modelo de Cliente	Qtde.	Perfil de tarifa
Bairro 2	Residencial A2	10	Hora Hora 1

Custos variáveis por consumo:

Consumo	Custo R\$/kWh
0	R\$ 0,05000

Área: Área 3

Descrição: Elaborada pelo autor para o teste 1.

Custos Fixos Mensais: R\$ 0,00

Sub-áreas:

Nome da Sub-área	Modelo de Cliente	Qtde.	Perfil de tarifa
Bairro 3	Restaurante A1	10	Bi:A4 - Eletropaulo

Custos variáveis por consumo:

Consumo	Custo R\$/kWh
0	R\$ 0,00500

Área: Área T2-1

Descrição: Elaborada pelo autor para o teste 2.

Custos Fixos Mensais: R\$ 100,00

Sub-áreas:

Nome da Sub-área	Modelo de Cliente	Qtde.	Perfil de tarifa
Cliente T2	Cliente T2	10	Residencial ELETROPAULO

Custos variáveis por consumo:

Consumo	Custo R\$/kWh
0	R\$ 0,08000
10	R\$ 0,09000
20	R\$ 0,10000

Área: Área T2-2

Descrição: Elaborada pelo autor para o teste 2.

Custos Fixos Mensais: R\$ 100,00

Sub-áreas:

Nome da Sub-área	Modelo de Cliente	Qtde.	Perfil de tarifa
Cliente T2	Cliente T2	10	Residencial ELETROPAULO

Custos variáveis por consumo:

Consumo	Custo R\$/kWh
0	R\$ 0,08000
10	R\$ 0,09000
20	R\$ 0,10000

Área: Área T2-3

Descrição: Elaborada pelo autor para o teste 2.

Custos Fixos Mensais: R\$ 100,00

Sub-áreas:

Nome da Sub-área	Modelo de Cliente	Qtde.	Perfil de tarifa
Cliente T2	Cliente T2	10	Residencial ELETROPAULO

Custos variáveis por consumo:

Consumo	Custo R\$/kWh
0	R\$ 0,08000
10	R\$ 0,09000
20	R\$ 0,10000

Área: Área T3

Descrição:

Custos Fixos Mensais: R\$ 1.000,00

Sub-áreas:

Nome da Sub-área	Modelo de Cliente	Qtde.	Perfil de tarifa
Supermercados	Supermercado	10	Bi:A4 - Eletropaulo

Custos variáveis por consumo:

Consumo	Custo R\$/kWh
0	R\$ 0,05000
1000	R\$ 0,07000
2000	R\$ 0,08000
3000	R\$ 0,09000
4000	R\$ 0,10000
5000	R\$ 0,13000
6000	R\$ 0,17000
7000	R\$ 0,20000

ANEXO 6 PERFIS DE TARIFAS

Perfil de Tarifas: Residencial ELETROPAULO

Descrição: Fonte: ANEEL Resolução 219, de 8 de junho de 2000. Revisão das tarifas de fornecimento da ELETROPAULO.

Tipo de política: Monomia

Valores das tarifas

Hora / Tarifa	Início da faixa de consumo / demanda	Tarifa R\$ / kW ou R\$/kWh
Mon: Consumo	220	R\$ 0,15844

Perfil de Tarifas: Residencial Baixa Renda - ELETROPAULO

Descrição: Fonte: ANEEL Resolução 219, de 8 de junho de 2000. Revisão das tarifas de fornecimento da ELETROPAULO.

Tipo de política: Monomia

Valores das tarifas

Hora / Tarifa	Início da faixa de consumo / demanda	Tarifa R\$ / kW ou R\$/kWh
Mon: Consumo	0	R\$ 0,05460
Mon: Consumo	30	R\$ 0,09506
Mon: Consumo	100	R\$ 0,14260
Mon: Consumo	200	R\$ 0,15844

Perfil de Tarifas: Bi:A4 - Eletropaulo

Descrição: Baseda nas tarifas da eletropaulo para subgrupo tarifária A4.

Tipo de política: Binomia

Valores das tarifas

Hora / Tarifa	Início da faixa de consumo / demanda	Tarifa R\$ / kW ou R\$/kWh
Bin: Consumo	0	R\$ 0,08670
Bin: Demanda	0	R\$ 5,92000
Bin: Ultrapassagem	0	R\$ 5,92000

Perfil de Tarifas: Hora Hora 1

Descrição: Perfil hora a hora criado pelo autor que procura ter uma conta final para o cliente parecida com a da tarifa por consumo.

Tipo de política: Hora-Hora

Valores das tarifas

Hora / Tarifa	Início da faixa de consumo / demanda	Tarifa R\$ / kW ou R\$/kWh
1	0	R\$ 0,05000
1	2	R\$ 0,15000
1	3	R\$ 0,20000
1	5	R\$ 0,30000
2	0	R\$ 0,05000
2	2	R\$ 0,15000
2	3	R\$ 0,20000
2	5	R\$ 0,30000
3	0	R\$ 0,05000
3	2	R\$ 0,15000
3	3	R\$ 0,20000
3	5	R\$ 0,30000
4	0	R\$ 0,05000
4	2	R\$ 0,15000
4	3	R\$ 0,20000
4	5	R\$ 0,30000
5	0	R\$ 0,05000
5	2	R\$ 0,15000
5	3	R\$ 0,20000
5	5	R\$ 0,30000
6	0	R\$ 0,05000
6	2	R\$ 0,15000
6	3	R\$ 0,20000
6	5	R\$ 0,30000
7	0	R\$ 0,05000
7	2	R\$ 0,15000
7	3	R\$ 0,20000
7	5	R\$ 0,30000
8	0	R\$ 0,05000
8	2	R\$ 0,15000
8	3	R\$ 0,20000
8	5	R\$ 0,30000
9	0	R\$ 0,05000
9	2	R\$ 0,15000
9	3	R\$ 0,20000
9	5	R\$ 0,30000
10	0	R\$ 0,05000
10	2	R\$ 0,15000
10	3	R\$ 0,20000
10	5	R\$ 0,30000
11	0	R\$ 0,05000

11	2	R\$ 0,15000
11	3	R\$ 0,20000
11	5	R\$ 0,30000
12	0	R\$ 0,05000
12	2	R\$ 0,15000
12	3	R\$ 0,20000
12	5	R\$ 0,30000
13	0	R\$ 0,05000
13	2	R\$ 0,15000
13	3	R\$ 0,20000
13	5	R\$ 0,30000
14	0	R\$ 0,05000
14	2	R\$ 0,15000
14	3	R\$ 0,20000
14	5	R\$ 0,30000
15	0	R\$ 0,05000
15	2	R\$ 0,15000
15	3	R\$ 0,20000
15	5	R\$ 0,30000
16	0	R\$ 0,05000
16	2	R\$ 0,15000
16	3	R\$ 0,20000
16	5	R\$ 0,30000
17	0	R\$ 0,05000
17	2	R\$ 0,15000
17	3	R\$ 0,20000
17	5	R\$ 0,30000
18	0	R\$ 0,05000
18	2	R\$ 0,15000
18	3	R\$ 0,20000
18	5	R\$ 0,30000
19	0	R\$ 0,05000
19	2	R\$ 0,15000
19	3	R\$ 0,20000
19	5	R\$ 0,30000
20	0	R\$ 0,05000
20	2	R\$ 0,15000
20	3	R\$ 0,20000
20	5	R\$ 0,30000
21	0	R\$ 0,05000
21	2	R\$ 0,15000
21	3	R\$ 0,20000
21	5	R\$ 0,30000
22	0	R\$ 0,05000
22	2	R\$ 0,15000
22	3	R\$ 0,20000
22	5	R\$ 0,30000
23	0	R\$ 0,05000
23	2	R\$ 0,15000
23	3	R\$ 0,20000

23	5	R\$ 0,30000
24	0	R\$ 0,05000
24	2	R\$ 0,15000
24	3	R\$ 0,20000
24	5	R\$ 0,30000

Perfil de Tarifas: Hora Hora 2

Descrição: Perfil hora a hora criado pelo autor que procura ter uma conta final para o cliente parecida com a da tarifa por consumo.

Tipo de política: Hora-Hora

Valores das tarifas

Hora / Tarifa	Início da faixa de consumo / demanda	Tarifa R\$ / kW ou R\$/kWh
1	0	R\$ 0,10000
2	0	R\$ 0,10000
3	0	R\$ 0,10000
4	0	R\$ 0,10000
5	0	R\$ 0,10000
6	0	R\$ 0,10000
7	0	R\$ 0,10000
8	0	R\$ 0,10000
9	0	R\$ 0,10000
10	0	R\$ 0,10000
11	0	R\$ 0,10000
12	0	R\$ 0,10000
13	0	R\$ 0,10000
14	0	R\$ 0,10000
15	0	R\$ 0,10000
16	0	R\$ 0,10000
17	0	R\$ 0,10000
18	0	R\$ 0,10000
19	0	R\$ 0,10000
20	0	R\$ 0,10000
21	0	R\$ 0,10000
22	0	R\$ 0,10000
23	0	R\$ 0,10000
24	0	R\$ 0,10000

ANEXO 7: A FARC EM CD

Requisitos mínimos:

- Windos 98 ou superior, configurado regionalmente para o Brasil.
- Microsoft Access versão 97 ou superior
- 32 MB de memória RAM (Recomenda-se 128MB ou mais)
- Processador Pentium II ou maior
- Resolução do monitor mínima de 800x600 pixels
- Unidade de CD-ROM
- 4MB de espaço em disco. Estes 4MB são apenas para a instalação da FARC. O espaço necessário para simulação varia de acordo com a quantidade de clientes e com o intervalo de tempo sendo simulado, podendo chegar a centenas de MB.
- Módulos abaixo (contidos no CD):

Microsoft Access 8.0 Object Library	C:\Arquivos de programas\Microsoft Office\Office\MSACC8.OLB	<u>Library Access</u>
Microsoft Windows Common Controls 5.0 (SP2)	C:\WINDOWS\SYSTEM\COMCTL32.OCX	<u>Library ComctlLib</u>
Microsoft DAO 3.51 Object Library	C:\ARQUIVOS DE PROGRAMAS\ARQUIVOS COMUNS\MICROSOFT SHARED\DAO\DAO350.DLL	<u>Library DAO</u>
Microsoft Windows Common Controls 6.0	C:\WINDOWS\SYSTEM\MSCOMCTL.OCX	<u>Library MSComctlLib</u>
Visual Basic For Applications	C:\ARQUIVOS DE PROGRAMAS\ARQUIVOS COMUNS\MICROSOFT SHARED\VBA\VBA332.DLL	<u>Library VBA</u>

Como todo aplicativo, apesar dos testes, a FARC pode apresentar erros durante a sua execução, devido a situações não previstas durante o seu desenvolvimento. No caso do usuário encontrar uma dessas situações, pedimos a gentileza de enviar um e-mail: para marcosfs@ig.com.br, com detalhes para que a FARC possa ser aprimorada. Sugestões e comentários também são bem-vindos. O autor agradece desde já a colaboração.