SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

GCE-19
19 a 24 Outubro de 2003
Uberlândia - Minas Gerais

GRUPO XIV
GRUPO DE ESTUDO DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – GCE

A CONCEPÇÃO E A GESTÃO DOS PROGRAMAS DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ENERGIA ELÉTRICA DAS CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DE SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

José Wagner Maciel Kaehler*
PPGEE/FENG
PUCRS

Antônio Saldanha Nunes

AES-Sul

RESUMO

Na busca de otimizar a aplicação compulsória dos recursos destinados ao combate ao desperdício de energia elétrica e à promoção da eficiência energética de uma forma compatível com a política da empresa a AES-Sul – Distribuidora Gaúcha de Energia desenvolve em conjunto com a PUCRS um modelo de Apoio à Decisão e de Gestão de Ação que subsidie a seleção e a gestão de projetos de eficiência energética.
Fundamenta-se o mesmo numa estrutura de base de dados e de modelos que apóia o Planejamento, a Gestão, o Mercado e a Operação do Sistema Eletro-energético das concessionárias de energia elétrica, viabilizando analisar alternativas de ação pelo lado da demanda, passíveis de comporem projetos de impacto para os programas anuais de combate ao desperdício de energia elétrica. Utilizando o geo-referenciamento da rede onde são compatibilizados os perfis de curva de carga dos clientes com aqueles observados nos diferentes postos de transformação, o modelo permite abstrair os dados de forma a visualizar alternativas de melhoria da exploração da rede elétrica através de ações pelo lado da demanda de energia.
PALAVRAS-CHAVE
Eficiência Energética, Gestão do Uso Final, Combate ao Desperdício de Energia Elétrica, GLD.

1. INTRODUÇÃO

As empresas concessionárias dos serviços públicos de energia elétrica desenvolvem desde a renovação de suas concessões programas anuais de combate ao desperdício de energia elétrica e de promoção de seu uso eficiente. Parte destes recursos é aplicado na promoção de tecnologias de alta eficiência energética junto aos usos finais e processos produtivos dos segmentos sócio-econômicos. Necessariamente, estes projetos devem subsidiar a expansão e a gestão do sistema elétrico contribuindo para exploração racional dos recursos eletro-energéticos. Múltiplas ações já foram desenvolvidas segundo os diversos ciclos que se sucedem desde a renovação das concessões.
Necessariamente, estes projetos devem subsidiar a expansão e a gestão do sistema elétrico contribuindo para exploração racional dos recursos eletro-energéticos. Porém, observa-se na prática que os projetos são mais de prototipagem do que obedecendo a uma escala de mensuração efetiva de seu impacto sobre o sistema. Poucos são os projetos plurianuais com mensuração de energia evitada e de demanda economizada e/ou evitada, e ainda muito menos com detecção de impacto sobre o lado da oferta visando efetivamente realocar e/ou evitar investimentos e despesas operacionais e de manutenção.
Por outro lado, múltiplos atores interferem neste tipo de programa. A Agência Reguladora como promotora e fiscalizadora do Programa, as Concessionárias como planejadoras, patrocinadoras e executoras dos mesmos e finalmente os clientes que se beneficiam das ações. Os dois primeiros são agentes ativos que possuem objetivos e metas bem claros; porém os clientes constituem-se em agentes passivos que na maioria dos casos devem ser suscitados e incitados a combater o desperdício de energia nos diferentes usos finais e processos produtivos.
Na busca de otimizar a aplicação destes recursos destinados ao combate ao desperdício de energia elétrica e à promoção da eficiência energética de uma forma compatível com a política da empresa a AES-Sul – Distribuidora Gaúcha de Energia desenvolve em conjunto com a PUCRS um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento que visa à criação de um modelo de Apoio à Decisão e de Gestão de Ação que subsidie a seleção e a gestão de projetos

* Rua Valparaiso 657 - Apto. 401 – Jardim Botânico – Porto Alegre – CEP: 90.690-300 - RS – Brasil
Tel.: (51) 9986-6393 – E-mail: kaehlerj@pucrs.br

de eficiência energética. Constitui-se na busca de um sistema integrado que capitalize os ganhos alcançados, balize os novos programas e projetos de eficiência energética, dando como retorno a otimização da exploração do sistema elétrico como um todo, garantindo a qualidade e a continuidade dos serviços públicos delegados de energia elétrica.

2. O MODELO

O sistema de informações **SIADAGE** - **S**istema **I**nterativo de **A**poio à Decisão e de **A**dministração das Ações de **G**estão da Demanda de **E**nergia está sendo desenvolvido segundo o enfoque integrado de avaliação da **Demanda**, isto é dos requisitos energéticos destinados à produção de bens e/ou de serviços e da **Oferta**, qual seja o processo industrial de produção, transporte e distribuição da energia. O modelo constitui um processo conceptual e metodológico sustentado por um sistema de informações para o planejamento integrado de recursos energéticos. Todo o processo é centrado na busca do mínimo impacto (técnico, econômico, financeiro, social, político e ambiental) das ações (tarificação, regulamentação, informação, auditorias, formação, etc) de gestão da demanda de energia. O sistema busca que múltiplos atores (distribuidor de serviços energéticos, agência reguladora, produtor de energia, órgãos de pesquisa e grandes clientes) de dialogar e avaliar projetos de gestão de energia segundo a ótica de cada entidade, na busca da elaboração de programas de ação comum. Este sistema procura servir de base para o desenvolvimento de um modelo de planejamento ao qual denominamos Planejamento Integrado ao Mínimo Impacto.

O planejamento energético ao mínimo impacto, deve necessariamente orientar a consecução e a administração de ações de gestão da demanda de energia que promovam as melhores tecnologias disponíveis (Best Available Technologies - BAT) na busca da otimização global dos serviços energéticos. Assim o apoio à decisão compreende a proposição de ações, isto é o estabelecimento de cenários de analise e avaliação de programas e de projetos de ação, como por exemplo: programas de informação e de formação, incentivos fiscais, subsídios, financiamentos, operações piloto de demonstração, tarifas, etc. dentro de um contexto energético evolutivo. Isto implica na elaboração de analise, síntese, avaliação e proposição de seleção de alternativas tecnológicas, tanto do lado da oferta como da demanda, capazes de responder aos requisitos energéticos para um emprego especifico, constituindo-se em elementos de base das ações. A administração das ações busca analisar, sintetizar e avaliar os resultados conseqüentes da implantação das ações de gestão da demanda de energia e das ações de outros operadores.

Procura-se avaliar os resultados dos programas e projetos considerando não somente os aspectos técnicos e econômicos, mas também a evolução tecnológica global do ponto de vista político e social, das características de penetração e do impacto sobre o meio-ambiente. Os sistemas de informação constituem-se em instrumentos informatizados que hoje permitem à empresa de bem se posicionar para a tomada de decisão e para a administração de seus atos. Três princípios de base distinguem os processos de decisão: O primeiro, no caso o mais disseminado, é o princípio racional, também dito econômico. Neste caso o processo de decisão deve maximizar o valor esperado do resultado, determinando os custos e os riscos de cada alternativa. O segundo é o princípio heurístico onde a tomada de decisão deve procurar a primeira alternativa cuja relação custo/beneficio seja aceitável. Finalmente, o terceiro princípio preconiza as comparações sucessivas entre as alternativas até que o consenso entre os responsáveis pela decisão seja obtido. Normalmente a empresa deve fazer face rotineiramente a estes três tipos de decisão. O sistema deve, portanto prever o apoio, não importando qual processo em curso, de maneira transparente para os usuários. Mas, para que isto ocorra à empresa deve definir de maneira muito clara seus objetivos, por exemplo, através de um contrato de gestão entre a mesma, seus funcionários, o acionista majoritário e o organismo regulador.

o EPRI[1] propõe três formas de efetuar a avaliação e a seleção de alternativas e suas ações correlatas:

- **A seleção intuitiva;**
- **A análise por agregação**
- **A avaliação detalhada.**

Utilizando esta forma de abordagem de maneira integrada e coerente, preserva-se uma estreita correlação entre os três níveis de análise. A base de dados necessariamente é sempre a mesma, a não importa que nível da organização encontra-se o usuário. O grau de detalhe é associado não somente à rapidez de resposta, mas principalmente à disponibilidade de informações que viabilizem a análise e à síntese. Considerando os recursos atualmente disponíveis em termos de sistemas de administração de base de objetos pode-se contar com a formulação de uma metodologia dinâmica o suficiente que viabilize a formação e a estruturação do conhecimento à medida de sua utilização.

Quer dizer que se deve sempre buscar a adequação dos métodos à realidade ao invés de reduzir a realidade aos métodos matemáticos existentes. O sistema deve assim dar suporte às atividades do organismo (empresa, agência reguladora, etc.) facilitando a ligação entre a oferta e o demanda.

Um sistema de informações necessita ser suficientemente integrado para ser útil a todos os níveis da organização. O apoio à decisão é evidente ao nível da direção geral, porém o sistema não será eficiente e nem eficaz se ele não for atualizado regularmente. A única forma de obter isto é de fazê-lo resultado da síntese de dados e informações que permeiam a organização, suprindo as atividades intermediárias no nível tático e operacional. O sistema deve propiciar um mínimo de retorno aos escalões responsáveis pela sua manutenção e atualização. Assim a qualidade do apoio deve ser a mesma, qualquer que seja o nível de decisão, uma vez que o objetivo maior do modelo é o de melhorar a qualidade do processo decisional.

A implantação de um sistema de informações deste gênero conduz-nos a definir níveis de utilização, intrinsecamente associados à síntese das informações disponíveis, diferentes usuários que

---

[1] EPRI - Electrical Power Research Institute

terão acesso às informações que, por conseguinte terão diferentes níveis de precisão.
Retêm-se três eixos principais, a saber:

- **Eixo 1 - Os níveis de agregação e síntese das informações;**
- **Eixo 2 - A característica dos usuários**
- **Eixo 3 - O grau de fidelidade da informação.**

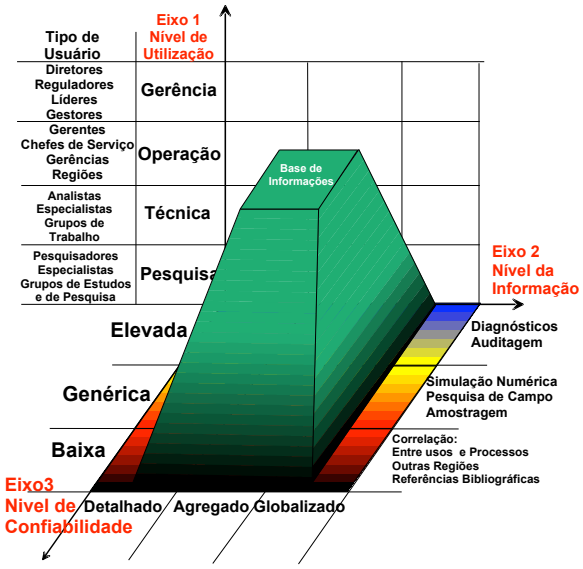

Figura 1 – Eixos de Referência do Modelo

A garantia dos resultados está intrinsecamente atrelada ao contexto da base de dados e da base de conhecimento utilizada. Esta metodologia reduz o problema de dispor à priori de um volume grande de dados necessários à utilização do sistema. A especificidade do assunto tratado, onde os usuários finais em potencial são à priori pouco diversificados em termos do perfil profissional ou da formação, orientou-se o desenvolvimento para um enfoque interativo para a concepção do sistema. Dentro deste enfoque nos identificamos como primeiro eixo os níveis administrativos da organização e seus diferentes interlocutores. Isto permitiu de propor a integração e a coerência do fluxo de informações específico para o modelo, segundo os diferentes usuários. Sua adaptação à outra organização necessita de adequação ao contexto próprio da ambiente. No caso específico, como resume a figura 1 foram selecionados:

- Os dirigentes da organização, isto é os diretores, líderes e executivos das agências regionais que tem necessidade de informação sintetizada. O acesso à informação deve ser feito de forma convivial e adaptada às suas necessidades;
- Os analistas e administradores sediados nos serviços regionais da organização a cujo encargo encontra-se a gerência de projetos e programas de ação visando a gestão de energia. São estes que definirão as especificações para os estudos de mercado e da auditoria de projetos e programas, objetivando subsidiar as ações segundo os diferentes níveis e qualidade da informação.
- Os grupos de projeto formados para a concepção, avaliação, planejamento e implantação de projetos de ação que dependem de diferentes atores pertencentes a múltiplos organismos como o PROCEL, o MME, a ANEEL, etc. A estruturação dos problemas de decisão e de gestão tendo como base o enfoque múltiplos critérios facilita os problemas de negociação.
- Os profissionais que pertencem a organismos e associações profissionais como ABINEE, CREA, etc. que podem subsidiar-se e subsidiar o sistema através de seu saber e do conhecimento acumulado nos meios profissionais:
- Os pesquisadores e profissionais das instituições de pesquisa e desenvolvimento como do CEPEL, PUCRS, CIENTEC, etc. que podem melhor enquadrar a pesquisa de novas tecnologias.

Como segundo eixo, adotou-se a proposição de agregação da informação proposta pelo EPRI. Os requisitos de informação variam de acordo com o detalhe que se deseja efetuar uma análise ou avaliação. Assim para o desenvolvimento de pesquisa ou mesmo de proceder à análise técnica de um tipo de tecnologia, os requisitos de informação são bem detalhados e centrados sobre pontos específicos. Por exemplo, o estudo do conforto ambiental em edificações destinadas ao comércio impõe não somente um conhecimento dos materiais empregados na construção, dos equipamentos e sistemas de climatização, aquecimento e ventilação utilizados mas também a maneira com que os ocupantes usam estas edificações. Por outro lado, um dirigente de uma agência de gestão de energia, como o PROCEL tem necessidade de dados sintetizados dos requisitos energéticos de conjuntos de edificações agregados, onde o conforto térmico é um dos usos finais a ser considerado. As sínteses de informação podem ser por exemplo: por superfície de atendimento público, pelo número de empregados, pelo ramo de atividades, e outros critérios de aglutinação. Seus requisitos de informação são portanto mais agregados, porém abrangendo um campo mais vasto de utilização.
Temos ainda a considerar a questão da fidelidade da informação, conforme é resumido na figura 1. A informação pode ir do conhecimento genérico ou mesmo do desconhecimento total do campo em questão, até informações resultantes do retorno de experiência, obtidos a partir de auditorias e diagnósticos técnicos, passando por informações genéricas ou referenciais que resultam de processos de simulação numérica ou de pesquisas sumárias junto a um segmento do mercado.
O objetivo, portanto é o de fazer o sistema funcionar o mais próximo possível da origem dos eixos 2 e 3, servindo os diferentes níveis de usuários do eixo 1, desta forma teremos o máximo de detalhe e um alto grau de confiabilidade da informação. Entretanto a deficiência na informação não se deve impedir a utilização do sistema. Deveremos dispor de informações, mesmo que genéricas, que viabilizem a obtenção de uma resposta, devendo, entretanto esta estar associada ao grau de confiabilidade da informação fornecida.
Um instrumento deste tipo caracteriza-se assim pela busca contínua de estruturação da informação de forma a dispor de um sistema que opere o mais próximo da origem dos eixos 2 e 3, atendendo as opções dispostas segundo o eixo 1.

3. OS COMPONENTES DO SISTEMA

3.1 Os Objetivos do Sistema

A definição dos objetivos a serem atingidos constitui o ponto de partida para o estabelecimento de ações de gestão de energia. Estes podem ser classificados em três níveis:

- **Estratégicos** - constituídos pelo conjunto de objetivos a serem atingidos em longo prazo (10 anos ou mais). Normalmente, eles são estabelecidos pelos poderes públicos, sejam decorrentes de compromissos assumidos a nível internacional, como, por exemplo, a preservação ou a conservaçao do meio-ambiente.
- **Táticos** - São objetivos de médio prazo (3 a 10 anos) definidos no contexto da administração das empresas ou das agências de energia. Como exemplo típico têm-se os aspectos de endividamento das empresas, onde uma protelação de investimentos pesados do sistema de produção, do transporte e da distribuição de energia pode ser desejado.
- **Operacionais** - E o conjunto de objetivos que formam a rotina operacional dos sistemas energéticos. Como exemplos têm-se as metas de controle diário ou mesmo horário da demanda, que permitem enfrentar as solicitações de potência decorrentes de adversidades climáticas ou pela parada imprevista de centrais de produção de energia.

Englobam-se na gestão da energia pelo lado do mercado, as ações:

- **de gestão do consumo;**
- **de estocagem;**
- **de conservação de energia;**
- **de uso racional da eletrotermia;**
- **de co-geração;**
- **de alternativas de comercialização;**
- **e de novas tecnologias e usos econômicos.**

3.2 Os Setores Sócio-Econômicos Concernentes

Pelo lado da Demanda ou de Mercado temos a representação dos diferentes setores econômicos e sociais. Neste caso, segmentam-se os usuários segundo suas atividades, usos-finais e processos energéticos. As categorias são ventiladas geralmente entre industrial, residencial, terciário, agropecuário, transporte, segmento energético e não energético. No caso presente os setores foram definidos em correspondência com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE.

3.3 Os Requisitos Energéticos

O problema essencial da gestão de energia é o de saber como os requisitos energéticos podem ser satisfeitos ao mínimo custo para os indivíduos e para a coletividade, à mínima dependência para o País, ao mínimo risco e à mínima poluição para a sociedade e também procurando prolongar ao máximo a conservação dos recursos naturais primários. Sabe-se que não se tem necessidade de energia por ela mesma, mas para os serviços que ela fornece. Deve-se ter atenção às conseqüências da satisfação de um requisito considerando os rejeitos e resíduos que são produzidos localmente.

3.4 As Alternativas Tecnológicas

Considerando um conjunto de alternativas tecnológicas disponíveis para contribuir para a gestão da demanda de energia, buscam-se aquelas que permitirão satisfazer os requisitos energéticos finais, tendo como referência os objetivos a atingir. Estas tecnologias podem ser conjugadas segundo os usos-finais correspondentes. Normalmente as informações disponíveis são constituídas por um descritivo sumário dos equipamentos instalados e por curvas de operação e funcionamento típicos e pelos montantes mensais faturados. O consumo de um cliente no lugar de ser visualizado de forma global: um montante de energia e uma fatura a ser paga, deverá ser considerado como uma soma de usos-finais bem diferenciados quanto a sua conformação nas curvas de carga ativa e reativa. Estes diferentes usos e processos energéticos são reunidos segundo os diferentes níveis de tensão, de potência e/ou de energia.

Este enfoque irá produzir um quadro que buscará retratar situações que possibilitarão extrapolar alternativas de fatores de modulação e de sazonalidade para cada um dos usos e processos, levando em conta a evolução esperada destes num dado cenário. Os montantes mensais de energia e os equipamentos ou sistemas tecnológicos sendo conhecido para cada usuário ou grupo de clientes de um dado segmento permitem que sejam obtidas curvas de carga de cada uso-final assim como o impacto nas curvas de carga globais ao longo da rede elétrica que atende aqueles clientes.

Para serem válidos, estes estudos devem ter base em curvas de cargas reais, efetivamente mensuradas em um número suficiente de clientes para serem representativos das solicitações de demanda ativa e reativa dos diferentes usos e processos energéticos ao longo do ano, buscando identificar ocorrências de sazonalidade.

3.5 Os Vetores Energéticos

Sabemos que o homem tem necessidades relativamente pequenas frente às disponibilidades energéticas naturais. Entretanto as formas como estas disponibilidades se apresentam na natureza não satisfazem convenientemente para as necessidades de nossa sociedade, seja na forma, lugar ou tempo de ocorrência. Logo, devemos convertê-la, reposicioná-la e disponibilizá-la de melhor forma possível aos nossos interesses. A estocagem e o transporte requerem formas bem condicionadas o que na maior parte dos processos implica em perdas consideráveis.

A análise e a síntese dos elementos que permitem satisfazer os requisitos energéticos: eletricidade, radiação solar, vapor, frio, água quente, etc., isto é energia útil propriamente dita ou matérias caloportadoras, constitui-se no contexto desta fase do modelo. Estes elementos se caracterizam pela densidade da rede de transporte, transformação e distribuição onde os aspectos técnicos e os custos fixos e variáveis são fundamentais como parâmetros de avaliação.

3.6 As Transformações Energéticas

A energia é utilizada aos sistemas produtivos de fornecedores de serviço para proceder a transformações. Em todas as formas de atividade, sejam econômicas, sociais ou domésticas, o homem transforma matérias primárias em materiais, em matérias consumíveis, em produtos manufaturados

ou mesmo em novas formas de energia visando à satisfação dos requisitos de produção, conforto ou sobrevivência. Todas estas transformações utilizam energia e como estas não são nunca reversíveis decorre a degradação energética, isto é ocorrem perdas quando da utilização da energia, as quais são rejeitadas e normalmente não aproveitadas. A passagem pela energia térmica deve em geral ser evitada quando o aquecimento não for o uso final desejado da transformação. Concretamente a conversão de toda forma de energia em energia térmica corresponde a uma degradação pela qual se paga pesadamente quando a energia térmica deve ser por sua vez transformada.

3.7 Os recursos primários

Recurso energético primário é a forma pela qual a natureza a disponibiliza sob a forma associada ou agregada à matéria um potencial energético bruto: petróleo, gás natural, irradiação solar, eólica, hidráulica, carvão, geotérmica, urânio, etc. Nesta fase analisam-se e sintetizam-se os parâmetros associados ao conjunto de fontes, a qual é a origem do processo de transformação energética, seja renovável, seja não renovável. A execução de balanços e de fluxos de massa e de energia é o instrumento básico para avaliar o impacto das ações do ponto de vista ambiental

3.8 A Fase de Análise – Síntese

O enlace Análise – Síntese representa a fase que se conclui quando o conjunto de alternativas disponíveis para atingir os objetivos preestabelecidos for esgotado. As alternativas que resultarão da análise e da síntese formam um conjunto específico de informações representativo do setor de atividade considerado. No final do enlace propõe-se um cenário formado pro múltiplas alternativas de evolução, que devem ser avaliadas, visando consubstanciar a escolha de ações que comporão um programa de gestão pelo lado da demanda de energia.

3.8.1 Os Métodos de Análise e Avaliação

O objetivo de modelo é o de integrar diferentes métodos de maneira a dar suporte ao decisor em sua escolha e de ajudar a avaliar os diferentes programas e projetos de gestão de energia. A base de modelos é certamente a parte mais original. Ela supre os usuários de todos os níveis a mesmas facilidades que aquelas apresentadas pelas bases de dados, permitindo assim criar, modificar ou utilizar os modelos de análise, síntese e avaliação que se possa ter necessidade. O emprego destes modelos, principalmente aqueles que serão utilizados segundo um enfoque global deve poder ser atingido sem esforço especial, nem aprendizagem muito longa. Este métodos dão suporte aos critérios utilizados para análise multicriterial das tecnologias e das ações de gestão do uso final de energia.

3.8.2 Os métodos de apoio à decisão

Ao adotarmos uma ótica multicriterial, em termos de decisão guardamos a necessária distância das soluções otimizadas. Aqui a palavra “otimização” não possui o mesmo sentido Contrariamente às técnicas clássicas da pesquisa operacional, os métodos multicriteriais não fornecem soluções “objetivamente as melhores” – estas soluções não existem. A agregação em um único critério de forma a conduzir um problema multicriterial a um problema exclusivamente de otimização, vem sendo questionado e progressivamente substituído por métodos mais leves, menos matemáticos (para alguns mesmo menos rigorosos), mas onde a interatividade ocupa um lugar cada vez mais importante.

3.8.3 Os Critérios de Avaliação, Seleção e de Apoio à Decisão

A busca de ações que permitam gerenciar a demanda de energia num contexto não somente técnico-econômico, mas também político, social e principalmente ambiental, confronta-se a vários critérios que são definidos em função de parâmetros mensuráveis (preço, rendimento, coeficientes de performance, demanda, consumo, etc.) ou não (conforto, segurança, satisfação, estética, beleza, etc.), mas também a uma pluralidade de atores intervenientes (poderes públicos, produtores, distribuidores, comercializadores de energia, etc.) A avaliação deverá levar em conta para uma gama completa de soluções possíveis, o estado presente, as tendências e as possibilidades técnicas e comerciais das ações susceptíveis de serem assumidas e conduzidas pelos atores.

São os atores ativos que buscam fazer valer as suas preferências frente aos agentes passivos (clientes, usuários e consumidores) que devem responder às incitações. Pode-se constatar que a multiplicidade de critérios que se sobrepõem à diversidade de intervenientes onde cada um dispõe de diferentes sistemas de valores. É sempre difícil aplicar soluções que dependam de medidas assumidas por usuários particulares, tendo em vista a miríade de decisores concernentes e do risco de ser excessivamente otimista na previsão de qual será a reação de cada um dos clientes que receberão ou participarão da ação. A importância da análise e do tratamento destes fatores não técnicos necessariamente deve ser levada em conta nas avaliações das soluções possíveis.

3.8.4 Os atores e seus Instrumentos de Ação

As atividades de gestão da demanda de energia compreendem principalmente as ações que visam o gerenciamento, fazendo comumente apelo a diferentes atores e a diversos meios de ação, como regulamentações ou instrumentos econômicos.

O modelo distingue quatro gêneros de atores: o poder público, representado pelas agências de regulação e pelos órgãos de estado; os produtores e transportadores de energia; os distribuidores e comercializadores de energia e os grande clientes de energia.

4. CONCLUSÕES

O Sistema busca a compatibilidade com os recursos de bases de dados e de gestão da concessionária de forma a interagir com os dados usuais disponíveis.

Evidenciam-se as vantagens que advém da utilização de um sistema de apoio à decisão na concepção, implementação e gestão de ações que visem o combate ao desperdício de energia elétrica e que promovam o seu uso eficiente no contexto da concessionária de energia.

Fundamenta-se o mesmo numa estrutura de base de dados e de modelos que apóia o Planejamento, a Gestão, o Mercado e a Operação do Sistema Eletro-energético das concessionárias de energia elétrica, viabilizando analisar alternativas de ação pelo lado da demanda, passíveis de comporem projetos de impacto para os programas anuais de combate ao desperdício de energia elétrica.
Utilizando o geo-referenciamento da rede onde são compatibilizados os perfis de curva de carga dos clientes com aqueles observados nos diferentes postos de transformação, o modelo permite abstrair os dados de forma a visualizar alternativas de melhoria da exploração da rede elétrica através de ações pelo lado da demanda de energia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]. Chan, Yoland; Uhf, Sid; Barclay, Donald & Copland, Duncan, Business Strategic Orientation, Information Systems Strategic Orientation and Alignment, Information Systems Research, Vol. 8, N. 2, pag. 125-150, Junho 1997.

[2]. Coad, P. & Yourdon, E Object - Oriented Analysis, Prentice Hall Inc.

[3]. Gellings & Chamberlin, Demand-Side Concepts and Methods, Prentice Hall, 1993

[4]. Gellings, C.W., Demand Forecasting int the electric Utility Industry, PennWell, 1996

[5]. Jacobson, Christerson, Jonsson & Övergaard Object-Oriented Software Engineering: A use case driven approach, Addison Wesley 1992

[6]. Kaehler, J.W.M. - "Multiple Criteria Decision-Aid in Demand-Side Management Projects", International Conference: Next Generation Technologies for Efficient Energy End-Uses and Fuel Switching, 1992, Dortmund, Germany, BMFT & IEA

[7]. Kaehler & Adnot, - "Desenvolvimento de um Sistema Interativo de Apoio à Decisão e de Administração das Ações de Gestão da Demanda de Energia", ELAB'93: Encontro Luso-Afro-Brasileiro de Planejamento e Exploração de Redes de Distribuição de Energia, 1993, Espinho, Portugal, INESC, DEEC/FEUP, EdP & INTERNEL

[8]. Kaehler, J.W.M., Un Outil d'Aide à la Décision et de Gestion des Actions pour la Maîtrise de la Demande d'Énergie - de la Conception au Développement- Tese de Doutor da École Nationale Supérieure des Mines de Paris, com especialização em Energia, Julho de 1993

[9]. Kaehler, J.W. M., "A importância do enfoque geofísico na gestão de energia", Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais, IBGE maio de 1996, no Rio de Janeiro.

[10]. Schrock, D., Load Shape Development, PennWell, 1997

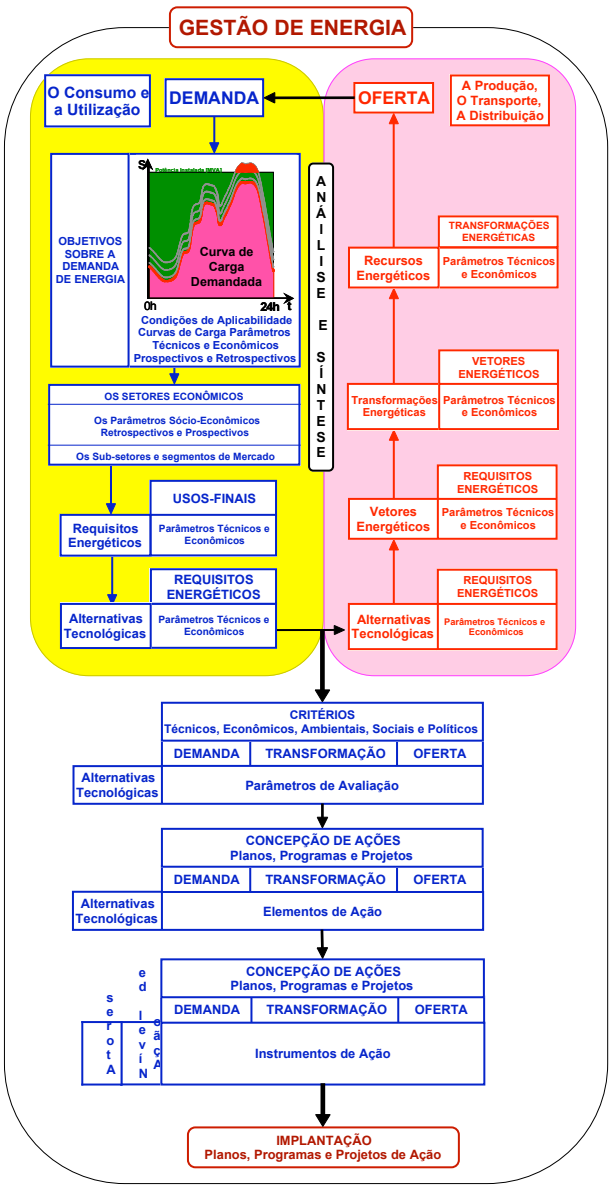

Figura 2: Estrutura do Modelo Oferta x Demanda para a Gestão de Energia