



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA  
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIOS E PROJETOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

Título do Trabalho:

GERENCIAMENTO DA DEMANDA DE ELETRICIDADE E  
CONTROLE DAS CURVAS DE CARGA

Trabalho Apresentado por:

Fabiano Antonio Gorski Xavier - 20721162

Empresa:

ENERGIES DEMAÏN

Orientador:

Benedito Antonio Luciano

Campina Grande – Paraíba  
Junho/2010



# Sumário

Lista de Figuras .....	V
Lista de Quadros .....	VI
Agradecimentos .....	VII
Resumo do Relatório .....	VIII
1 Introdução.....	1
1.1 Objetivos.....	2
2 O contexto atual .....	3
2.1 A empresa ENERGIES DEMAIN .....	5
2.2 O centro de energia e processos.....	7
2.3 GDF SUEZ .....	8
2.4 As diferentes fases do projeto.....	9
3 Reconstituição do parque nacional francês dos equipamentos elétricos residenciais de acordo com a idade e com a tecnologia .....	10
3.1 Os agrupamentos dos usos no universo dos eletrodomésticos e os determinantes de acordo com os ramos do setor residencial .....	11
3.2 Metodologia.....	12
4 Resultados da reconstituição .....	16
5 Construção e controle das curvas de carga, a ferramenta « CHARTER ».....	20
5.1 Os dados de entrada para a ferramenta CHARTER.....	20
5.2 Funcionamento da ferramenta CHARTER.....	22
5.3 Descrição dos diferentes parâmetros que compõem a ferramenta CHARTER	23
5.3.1 Taxa de posse dos equipamentos por ramo do setor residencial e por uso	23
5.3.2 Potência média dos aparelhos de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial.....	24
5.3.3 Tempo de funcionamento médio dos aparelhos elétricos de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial.....	25
5.3.4 Parque dos equipamentos de acordo com os usos dos aparelhos elétricos e com os ramos do setor residencial.....	26
5.3.5 Consumos finais de energia de acordo com os usos dos equipamentos elétricos e com os ramos do setor residencial .....	26

5.3.6	Biblioteca de formas das curvas de carga horo-sazonais de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial.....	27
5.3.7	Repartição horo-sazonais das demandas de carga de acordo com o uso e com os ramos do setor residencial.....	29
6	Conclusão.....	33
7	Bibliografia.....	34
8	Lista de anexos.....	36
8.1	Anexo 1 Agrupamentos de acordo com os usos.....	36
8.2	Anexo 2 Determinantes utilizados para as tipologias residenciais.....	39
8.3	Anexo 3 Planilhas descritivas do parque dos equipamentos elétricos residenciais.....	39
8.4	Anexo 4 Dados de entrada para o perfil da carga e a comparação dos consumos de energia elétrica das residências principais e secundárias de acordo com os usos..	39

## Lista de Figuras

Figura 1: Mapa da localização da empresa ENERGIE DEMAIN.....	5
Figura 2: Metodologia da reconstituição dos parques dos equipamentos elétricos residenciais, em 2005. ....	12
Figura 3: Curva de probabilidade do desaparecimento de um equipamento.....	14
Figura 4: Estrutura do parque, em 2005, das máquinas de lavar roupas, de acordo com a idade e etiqueta energética.....	15
Figura 5: Repartição dos consumos anuais de eletricidade do setor residencial de acordo com os usos dos equipamentos. ....	16
Figura 6: Consumos anuais de eletricidade do setor residencial por agrupamento dos usos. ....	18
Figura 7: Comparação dos consumos de energia elétrica das residências principais e secundárias de acordo com os usos. ....	19
Figura 8: Esquema de funcionamento geral da ferramenta CHARTER. ....	22
Figura 9: Curva de carga de acordo com os usos da energia elétrica do setor residencial francês para o ano de 2005 – Dia normal da semana. ....	30
Figura 10: Curva de carga, de acordo com o uso da energia elétrica do setor residencial francês para o mês de Janeiro, no ano de 2005 – Dia normal da semana.....	31
Figura 11: Curva de carga, de acordo com o uso da energia elétrica do setor residencial francês para o mês de Julho, no ano de 2005 – Dia normal da semana. ....	32

## Lista de Quadros

Quadro 1: Ramos do setor residencial abrangendo a França metropolitana. ....	11
Quadro 2: Reconstituição dos parques e dos consumos de energia elétrica residenciais. .....	17
Quadro 3: Taxas dos equipamentos das famílias francesas de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial.....	23
Quadro 4: Potência média por unidade (em W) de acordo com os usos do setor residencial. ....	24
Quadro 5: Tempo de funcionamento médio anual dos equipamentos (em horas) de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial.....	25
Quadro 6: Consumos anuais de energia elétrica, calculados (em GWh) de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial. ....	26
Quadro 7: Biblioteca de formas de referência das curvas de carga de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial. ....	27
Quadro 8: Estrutura da biblioteca de formas.....	28
Quadro 9: Modulação mensal das formas das curvas.....	28
Quadro 10: Matriz da repartição das demandas de carga horo-sazonais, de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial para cada dia da semana, de cada mês do ano (dia da semana normal, sábado ou domingo). ....	29

# Agradecimentos

Gostaria de agradecer particularmente aos meus tutores de estagio, Jean Baptiste BIAU e Adissa LOROGO, pela ajuda, pelo tempo que eles disponibilizaram a minha pessoa e, sobretudo pelos numerosos conselhos que me permitiram conduzir muito bem o meu trabalho.

Agradeço muito também ao diretor da empresa ENERGIES DEMAIN Nicolas HOUDANT, por ter me concedido essa oportunidade de poder estagiar, aprender e crescer profissionalmente e pessoalmente, assim como a imersão sobre os domínios do gerenciamento da demanda de eletricidade e o controle das curvas de carga, e o seu importante e necessário papel perante a sociedade e o meio ambiente.

Meus agradecimentos se destinam igualmente a toda equipe da empresa ENERGIES DEMAIN, por ter me integrado e aconselhado de ótima forma ao longo de todo o meu estagio, assim como pela simpatia e bom humor nesse magnífico ambiente de trabalho, onde tive a cada dia mais desejo de poder trabalhar e avançar.

Um agradecimento em especial aos meus pais que sempre estiveram presentes em minha vida, me aconselhando e me ajudando a superar as dificuldades maiores nos domínios da ciência.

## Resumo do Relatório

O presente documento contém um estudo sobre as curvas de carga do consumo de energia elétrica mensal e anual de acordo com os usos dos equipamentos eletrodomésticos e com os ramos do setor residencial na França metropolitana para os diferentes dias da semana.

Este estudo teve como objetivo desenvolver a construção da ferramenta CHARTER que nos permitirá modelar o consumo de eletricidade em formas de curvas de carga horo-sazonais. Graças a uma reconstituição do parque nacional francês dos equipamentos eletrodomésticos de acordo com a idade e com a tecnologia.

O trabalho efetuado nos permitira dar continuidade para realizar a modelagem da demanda de eletricidade assim como determinar as potenciais fontes de economia de energia ligadas à introdução de novas tecnologias no mercado a partir da perspectiva concretizada até 2030, visando conseguir uma harmonização, um alisamento dos consumos de energia elétrica das curvas de carga obtidas.

Graças a essa base de trabalho, nos é possível projetar no tempo os consumos de eletricidade de uma entidade a médio ou em longo prazo, assim como simular os impactos das ações de um programa de gerenciamento da demanda de eletricidade.

# 1 Introdução

Hoje, o consumo de energia elétrica dos setores residenciais está em forte crescimento. Além do mais, nas principais utilizações tradicionais e históricas da energia na França (aquecimento, climatização, iluminação, água quente sanitária AQS, tarefas domésticas, aplicações na cozinha...), a eletricidade vem respondendo às necessidades emergentes de nossa crescente sociedade. Após termos assistido uma verdadeira explosão nas aplicações de escritório no setor terciário, atualmente são as aplicações domésticas da eletrônica e da informática que estão impulsionando a demanda de eletricidade.

A fim de compreender quais poderiam ser os crescimentos desses consumos, no presente momento e no futuro, e as fontes associadas a esta demanda, a empresa GDF SUEZ deseja obter um inventário o mais exaustivo possível do desenvolvimento, tanto em termos de mercado quanto em relação às melhorias tecnológicas que podem ser esperadas, assim como em relação ao consumo de energia elétrica sob a forma de curvas de carga.

Esse relatório de estágio, que foi desenvolvido, em um período de seis meses, contém três partes. A primeira parte apresenta os parceiros do projeto. O cliente GDF SUEZ, a empresa ENERGIES DEMAIN, onde realizei meu estágio e a universidade “L'ÉCOLE DE MINES DE PARIS”.

A segunda parte trata da reconstituição do parque nacional francês de equipamentos eletrodomésticos do setor residencial por idade, por tecnologia e por etiqueta energética, assim como da metodologia utilizada para a reconstituição deste histórico.

A última parte concerne à construção da ferramenta CHARTER, que permite modelar os fluxos horo-sazonais das curvas de carga do consumo de energia elétrica, anual e mensal, para os diferentes dias da semana, de acordo com os usos dos equipamentos eletrodomésticos e com os ramos do setor residencial, este compreendendo toda a França metropolitana.

## **1.1 Objetivos**

O objetivo deste estágio consistiu em realizar a construção da ferramenta CHARTER, a qual permite modelar o consumo de energia elétrica em forma de curvas de carga horo-sazonais, representadas, anualmente e mensalmente pelo uso de cada tipo específico dos equipamentos eletrodomésticos e também de acordo com os ramos do setor residencial na França para os diferentes dias da semana, graças a uma reconstituição realizada do parque nacional francês de equipamentos eletrodomésticos.

Minhas principais tarefas foram, a exploração de campanhas de medidas, a simulação da demografia dos equipamentos estudados e a análise das problemáticas de expansão para esta reconstituição, assim como para a construção da ferramenta CHARTER.

O perímetro deste estudo concerne aos consumos de eletricidade do setor Residencial em toda França metropolitana:

- Residencial: conjunto do consumo das famílias (de acordo com o código francês NCE E52) nas residências principais, secundárias e residências de férias.

Este setor em evidência tem efeitos nas principais questões em termos do gerenciamento da demanda de eletricidade, tendo em conta o seu caráter difuso e o crescimento ligado as novas tecnologias emergentes.

## 2 O contexto atual

As políticas dos anos 80 e 90 à base de informação genérica e de subvenções atingiram seus limites: poucos dos consumidores finais se comportam como atores racionais. As oportunidades de mudança são diferentes hoje:

- A proposta de novos serviços por estruturas independentes que utilizam intensamente as possibilidades da informática. No mercado dos serviços energéticos foi possível ver o aparecimento recente de novas ofertas comerciais assumindo a gestão à distância, e, em tempo real, a condução de instalações técnicas. A partir destes casos concretos e da experiência do Centro de energia e processos (CEP), é possível identificar e definir as ações técnicas permitindo gerenciar à distância e, em tempo real, a demanda de energia elétrica dos pequenos consumidores;

- A onda de externalização industrial e o aparecimento do poder de compra referente aos equipamentos elétricos, minando a estrutura tarifária e traduzindo, assim os custos do sistema elétrico em algo notoriamente complexo, entretanto possibilitou o desenvolvimento de novos mecanismos de gerenciamento da demanda de eletricidade;

- A possibilidade de não mais opor os que ofertam serviços e os que fornecem energia, fez com que desaparecesse o princípio de especialidade. Igualmente, o gestor da rede de transporte francês, RTE, conduz atualmente uma experiência visando avaliar a viabilidade e os impactos da assunção das <<supressões difusas>> que serão realizadas por um operador, que podem ter efeito, em tempo real no nível da demanda do pequeno consumidor.

Trata-se de um quadro regulador da UE, os termos das diretrizes do pacote Energie Climat são conhecidas de forma descompleta. A parte MDE arrisca basear-se na recente diretriz, ainda não aplicada. A Diretriz 2006/32/EC relativa a m à eficiência energética nas utilizações finais e nos serviços energéticos (posteriormente denominados de ESD) foi adotado no 05 de abril de 2006 e deveria ser transposto por cada País-Membro o mais tardar no 17 de maio de 2008. Seu fim é promover as melhorias rentáveis da eficiência na utilização final da energia. Suas principais exigências tratam sobre:

- A adoção de um objetivo nacional indicativo de economia de energia e um plano nacional de ação no tema sobre eficiência energética fixam a estratégia para atender este objetivo (artigo 4) ;

- A eficiência energética no setor público (artigo 5);

- As obrigações impostas aos distribuidores e fornecedores de energia (artigo 6);

- A disponibilidade de informações (artigo 7);

- A disponibilidade de dispositivos de qualificação, de créditos e de certificação sustentam a atividade dos serviços energéticos (artigo 8 );
- Os instrumentos financeiros para a economia de energia (artigo 9);
- As tarifas e outras regras em matéria de eficiência energética aplicáveis às energias da rede (artigo 10);
- Os fundos e mecanismos de financiamento para a eficiência energética (artigo 11);
- As auditorias energéticas (artigo 12);
- O sumário e o faturamento explicativo do consumo de energia (artigo 13).

Trata-se de referências fora da UE. Um artigo recente (P.Baudry, *Revue de l' Energie*) indica a necessidade de analisar o retorno da experiência da Califórnia. O custo estimado de uma economia de energia na Califórnia é da ordem de 3 c\$/kWh, é a metade do custo do kWh produzido por uma novo meio de produção de eletricidade. Tendo por base esta constatação a Califórnia adota um Plano de Ação para a energia em 2003. A política de eficiência energética da Califórnia inclui diferentes instrumentos semelhantes a aqueles empregados na Europa e no resto do mundo, tais como:

- Um objetivo de economia de energia a ser realizado pelos fornecedores de energia entre seus clientes;
- A regulamentação do desempenho energético dos novos edifícios;
- A adoção de novas normas de desempenho energético dos equipamentos elétricos;
- A aplicação de tarifas da energia favorecendo a eficiência energética e supressões no horário de pico;
- As campanhas de sensibilização junto ao grande público para a adoção da eficiência energética e de ferramentas colocadas à sua disposição.

Uma investigação dos resultados poderia permitir antecipar o que será desenvolvido na Europa.

Neste contexto muito movimentado, que passa de uma estratégia inicialmente hipercentralizada, de oferecer capacidades para desenvolver a noção de obrigações e de otimizações visando a coletividade em um contexto de mercado totalmente aberto. É plausível abrir discussões sobre essas diferentes fontes que possam existir se tratando das tecnologias e das políticas de gerenciamento da demanda de eletricidade.

## 2.1 A empresa ENERGIES DEMAIN

Fundada em 2005 pelo seu gestor atual, o senhor Nicolas Houdant, a empresa ENERGIES DEMAIN, localizada na França, na cidade de Montreuil na grande Paris, conforme podemos observar no mapa a seguir, no ponto A. Possui a característica de ser uma empresa de consultoria especializada, reconhecida pela planificação energética territorial, gerenciamento de energia e pelo desenvolvimento das energias renováveis, prestando serviços em todo território francês e também em outros países na Europa e no exterior.



**Figura 1: Mapa da localização da empresa ENERGIE DEMAIN.**

Os perfis complementares dos especialistas, tanto dos engenheiros quanto dos técnicos da equipe permitem que a empresa ENERGIES DEMAIN possa satisfazer às necessidades de seus clientes referentes às problemáticas energéticas, assim como às demais solicitações decorrentes da urbanização de áreas em desenvolvimento, da criação de ferramentas para as perspectivas energéticas destinadas à França, ou mesmo à elaboração de planos climáticos territoriais.

A inovação é um dos motores da empresa ENERGIES DEMAIN, o que é evidenciado pelo desenvolvimento de modelos tais como o ENERTER®, uma ferramenta de modelagem para o consumo de energia no setor da construção em todos os níveis territoriais, ou mesmo o NECATER®, outra ferramenta de avaliação das emissões de carbono para os projetos de desenvolvimento territoriais. A empresa também atua no domínio do gerenciamento da demanda de eletricidade através do

modelo CHARTER®, que permite reconstituir os fluxos elétricos de acordo com o uso e pela tipologia do consumidor.

A estratégia adotada pela empresa na elaboração de seus modelos e no desenvolvimento de suas metodologias apresenta uma lógica de capitalização do conhecimento e do saber fazer adquiridos durante a execução de cada um dos projetos. A escolha dos contratos solicitados é, na verdade, em parte condicionada pelos objetivos do desenvolvimento dos modelos da empresa. No entanto, convém acrescentar que a maioria dos trabalhos da empresa, de pesquisa e de desenvolvimento, é auto-financiada, fato este que concede à sociedade ENERGIES DEMAINE um status de jovem empresa inovadora.

O atual contexto de crescente preocupação envolvendo as questões energéticas, assim como a singularidade e o caráter original da empresa ENERGIES DEMAINE tem possibilitado um constante desenvolvendo de novas metodologias gerando, assim, um crescimento contínuo de atividades de consultoria desde sua criação. Alguns números da evolução recente dos efetivados pela empresa atestam isto: sete empregados, em fevereiro de 2008, e vinte e dois, em agosto de 2009. Este crescimento é acompanhado por uma necessidade de reformulações estruturais, bastante significativas. A ENERGIES DEMAINE, hoje deve enfrentar isto com o objetivo de se tornar uma das maiores empresas de engenharia e consultoria dentro de seu setor.

## **2.2 O centro de energia e processos**

O Centro de energia e processos (CEP) desenvolve as competências nos numerosos domínios úteis ao estudo da transformação da matéria e da energia. Ele tem como área de interesse os sistemas energéticos complexos, particularmente em regimes variáveis, e o gerenciamento de suas emissões. Esta diversidade temática permite ao Centro assegurar suas missões de formação, de pesquisa, e de difusão dos mais recentes desenvolvimentos tecnológicos, em todos os setores de atividades.

O CEP apresenta a particularidade de estar distribuído em três distintas regiões geográficas, Fontainebleau, Paris e Sophia Antipolis, com os domínios de competência marcados cuja complementaridade permite abordar as novas problemáticas de pesquisa realmente essenciais à interface entre a engenharia energética e a engenharia de processos, entre a engenharia energética e a engenharia dos materiais, e por fim entre a engenharia energética e as tecnologias da informação e da comunicação.

O CEP desenvolve suas atividades de pesquisa segundo três eixos estratégicos que reúne as competências do Centro, distribuídas nas diferentes implantações geográficas, sendo a principal unidade participante do projeto em questão, a que é localizada na universidade “L’ÉCOLE DE MINES DE PARIS” em um conjunto coerente e orientado para as preocupações maiores dos diferentes setores econômicos.

- Eixo 1 : Gerenciamento dos processos industriais.

As pesquisas contribuem mais particularmente no gerenciamento dos consumos energéticos e nos impactos ambientais dos processos industriais. Enfatizando o tema sobre a descarbonização dos combustíveis e na produção de hidrogênio, para; de uma parte, minimizar as emissões em jogo condicionando a fonte (otimização dos processos, melhoria do rendimento, utilização do hidrogênio, biocarburantes); de outro lado, conservar e desenvolver as soluções tecnológicas que permitam a captação, o transporte e o armazenamento de gás carbônico, CO<sub>2</sub>.

- Eixo 2 : Infraestruturas energéticas.

As contenções energéticas e ambientais impõem uma transformação profunda nas infraestruturas, em particular dos edifícios e das redes de energia. O objetivo é desenvolver métodos e critérios de concepção, de avaliação e de otimização dos numerosos sistemas que constituirão estas infraestruturas de amanhã. Trata-se, por um lado de considerar as evoluções a meio e a longo prazo da demanda de energia e suas flutuações a curto prazo, e de outro lado , trata-se de saber gerenciar as fontes de energia que são elas mesmas muito variáveis no tempo e no espaço (solar, eólica, biogás, biomassa). A adequação entre oferta e demanda passa pelas análises complexas integrando o lado da oferta e o lado da demanda, produção e consumo, sem esquecer os

aspectos de armazenamento. Esta aproximação articula vários domínios de análise e diferentes escalas, na componente das edificações de forma a planificar as ações a um nível de um território.

- Eixo 3 : Nanomateriais e energia.

A vocação original é explorar o potencial dos nanomateriais para melhorar os desempenhos dos sistemas energéticos, tanto os ativos quanto os passivos. As pesquisas estão orientadas para as rupturas tecnológicas e os processos de elaboração. No nível das rupturas tecnológicas uma atenção muito particular é dada ao quesito armazenamento e à conversão de energia pela via eletroquímica, assim como ao superisolamento térmico. Do lado dos processos inovadores, o essencial das atividades concerne aos processos na fase gás (do tipo plasma ou CO<sub>2</sub> supercrítico), à precipitação controlada e à intensificação.

## **2.3 GDF SUEZ**

GDF Suez S.A. é uma empresa de energia sediada na França, no ramo da geração e distribuição de eletricidade, gás natural e energia renovável. É a segunda maior do mundo no ramo, e foi formada pela fusão da Gaz de France e Suez em 22 de julho de 2008. No Brasil, controla a Tractebel e é a líder majoritária do consórcio para construção da Usina Hidrelétrica de Jirau, uma das principais obras do PAC.

GDF SUEZ opera em toda a cadeia energética, da eletricidade e do gás natural, de montante para jusante. Obtendo seu crescimento responsável, centrado em seus negócios (energia, serviços de energia e meio ambiente), a missão do Grupo é atender aos grandes desafios: responder às necessidades de energia, garantindo a segurança do abastecimento, a luta contra as alterações climáticas e a otimização do uso dos recursos energéticos.

## **2.4 As diferentes fases do projeto**

O estudo foi decomposto em três partes distintas, podendo ser realizadas em paralelo ou sucessivamente:

- Uma primeira parte, a reconstituição do parque tratará da eficiência das tecnologias elétricas que permitem diminuir o consumo anual de eletricidade das construções francesas no setor residencial;

- Uma segunda parte tratará dos mecanismos de gerenciamento da demanda de eletricidade permitindo controlar, assim, as demandas e picos de potência elétrica, hora por hora;

- Uma terceira parte detalhará o impacto dos mecanismos identificados na parte dois do estudo sobre as curvas de cargas elétricas.

Sendo a empresa ENERGIES DEMAIN responsável pela parte um e três e a universidade “L’ÉCOLE DE MINES DE PARIS” pela parte dois.

Sobre a fase um, temos a determinação dos agrupamentos dos equipamentos, seus usos e o parque de vendas descrito para o ano de referência (2005), assim como a determinação dos agrupamentos dos usos, cujos históricos serão reconstituídos como descritos na seqüência.

### **3 Reconstituição do parque nacional francês dos equipamentos elétricos residenciais de acordo com a idade e com a tecnologia**

Esta fase permitiu reconstituir em volume (milhões de aparelhos) e por ramo do setor residencial (Residências Principais e Residências Secundárias) os parques dos equipamentos elétricos. Para tal uma investigação das taxas de posse dos equipamentos eletrodomésticos das famílias francesas, para cada tipo de uso foi realizada e traduzida em milhões de equipamentos. Através do cruzamento (multiplicação) da taxa de posse dos equipamentos com o número de residências principais e residências secundárias tomando como referência o ano de 2005.

Através de um levantamento de informações históricas das taxas de posse dos equipamentos, esta fase irá nos permitir igualmente, baseando-se nas evoluções passadas, poder projetar em um horizonte próximo os diferentes determinantes em questão.

Dados de entrada para a reconstituição:

- Evolução histórica do número de Residências principais e secundárias na França (em milhões de famílias);
- Estrutura anual de vendas: de acordo com a tecnologia dos equipamentos elétricos e com a etiqueta energética para os produtos consignorantes (em milhões de aparelhos);
- Evolução das taxas de posse dos equipamentos, de duplo e triplo equipamento das residências principais (em porcentagem);
- Taxas de posse dos equipamentos das Residências secundárias: similar a taxa de primeiro equipamento das residências primarias ou analisado especificamente para cada tipo de uso e tecnologia (em porcentagem);
- Duração de vida por ano e por tecnologia dos equipamentos.

### 3.1 Os agrupamentos dos usos no universo dos eletrodomésticos e os determinantes de acordo com os ramos do setor residencial

As principais formas de uso que serão tratadas estão contidas no quadro em anexo (Anexo 1). Para os usos realmente competitivos, tais como o aquecimento ou a produção da água quente sanitária (AQS), os fatores técnicos são pouco influentes com relação aos fatores de mercado. As hipóteses de penetração da empresa GDF SUEZ serão incluídas no estudo desses usos que não se prestam a uma análise técnica do potencial do gerenciamento da demanda de eletricidade. A mesma questão surge quando analisamos a climatização ambiente. Lembremos, porém que estes últimos usos citados estão no quadro do anexo 1 em itálico. Os determinantes, tipo e número de domicílios por ramo do setor residencial estão enumerados no quadro seguinte (ver quadro 1) e com um maior detalhamento no anexo 2 :

**Quadro 1: Ramos do setor residencial abrangendo a França metropolitana.**

	Ramo do setor Residencial	Tipo do determinante	Determinante
1	Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	547.962
2	Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	51.020
3	Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	5.358.768
4	Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.343.842
5	Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	161.915
6	Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	93.243
7	Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.906.470
8	Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.378.982
9	Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.292.585
10	Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	333.818
11	Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	4.661.378
12	Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.092.200
13	Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.045.721
14	Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.202.909
15	Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.673.924
16	Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.201.321
17	Residencial - RS - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	81.047
18	Residencial - RS - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	21.790
19	Residencial - RS - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	842.890
20	Residencial - RS - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	441.352
21	Residencial - RS - IC - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	23.760
22	Residencial - RS - IC - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	24.322
23	Residencial - RS - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	325.173
24	Residencial - RS - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	580.101
25	Residencial - RS - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	358.720
26	Residencial - RS - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	96.665
27	Residencial - RS - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.071.418
28	Residencial - RS - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	448.580
29	Residencial - RS - MI - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	195.860
30	Residencial - RS - MI - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	146.033
31	Residencial - RS - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	215.738
32	Residencial - RS - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	291.061

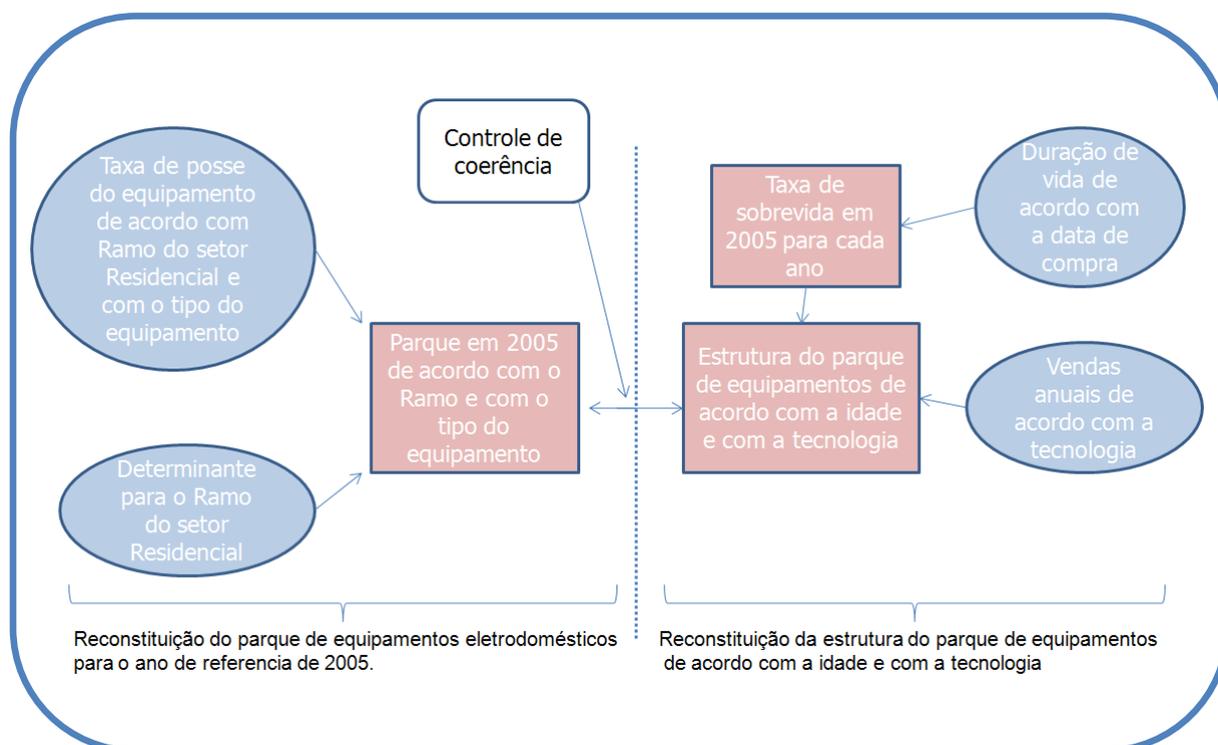
### 3.2 Metodologia

Objetivamos nesta seção detalhar a metodologia utilizada para a reconstituição dos parques dos equipamentos elétricos residenciais em 2005. A metodologia pode ser separada em duas fases distintas, cuja verificação nos permite um controle de coerência por cada tipo de uso (olhar o esquema a seguir na figura 2):

- Uma fase de reconstituição do parque de equipamentos, em 2005, por tipo de domicílio (residências principais e secundárias);

- Uma fase de reconstituição da estrutura do parque de equipamentos, em 2005, de acordo com a idade e com a tecnologia do equipamento.

A metodologia de reconstituição dos parques dos aparelhos elétricos residenciais, em 2005, é apresentada na sequência:



**Figura 2: Metodologia da reconstituição dos parques dos equipamentos elétricos residenciais, em 2005.**

Tanto os cálculos assim como o tratamento dos dados para a reconstituição do parque foram realizados com o auxílio da ferramenta EXCEL. Podemos observar algumas planilhas descritivas desenvolvidas na reconstituição dos aparelhos eletrodomésticos em estudo, contidas no anexo 3, junto com suas respectivas descrições históricas e dados complementares.

O parque total e a evolução dos equipamentos no setor residencial (residências principais e residências secundárias foram calculados fazendo uso da relação: Taxa de posse dos equipamentos multiplicado pelo número de famílias estimado no setor residencial.

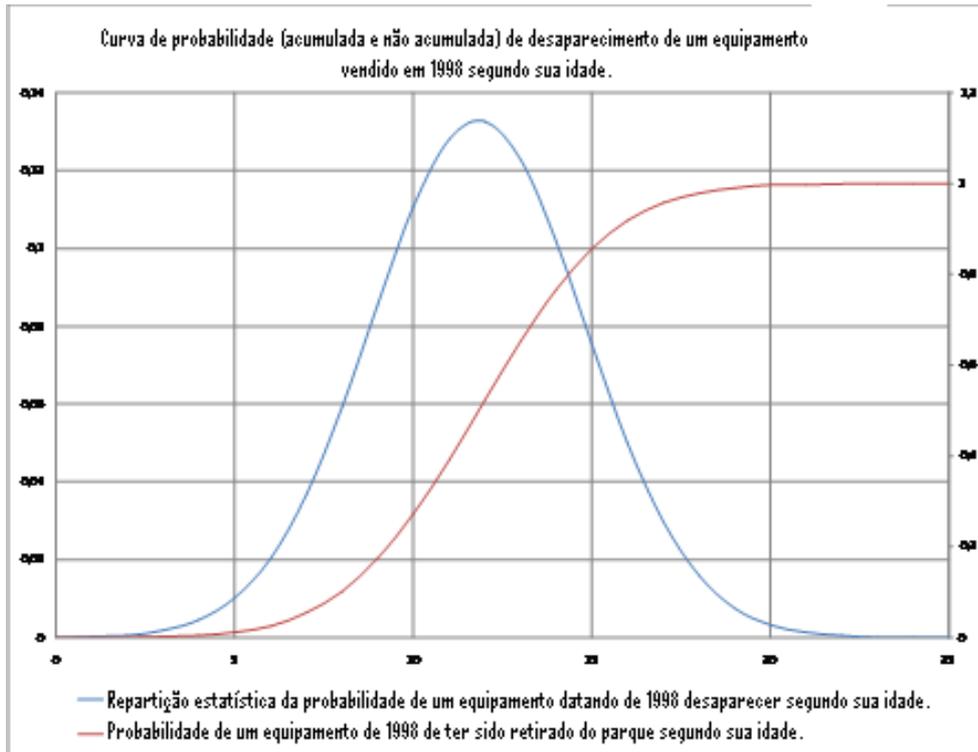
A estrutura do parque foi calculada a partir da seguinte relação: Taxa de sobrevida do equipamento multiplicado pelo número dos aparelhos vendidos no mercado no ano em questão. Para a taxa de sobrevida do equipamento a estimativa utilizada foi de acordo com a lei normal da matemática probabilística.

A fim de implementar esta fase, diversos tipos de dados para cada tipo de equipamento específico foram pesquisados na literatura, tais como :

- Histórico das vendas dos aparelhos eletrodomésticos de acordo com a tecnologia (ou com a etiqueta energética para os produtos consignantes);
- Tempo de duração de vida de acordo tipo dos aparelhos;
- Potência média dos aparelhos por tecnologia (ou etiqueta energética para os produtos consignantes).

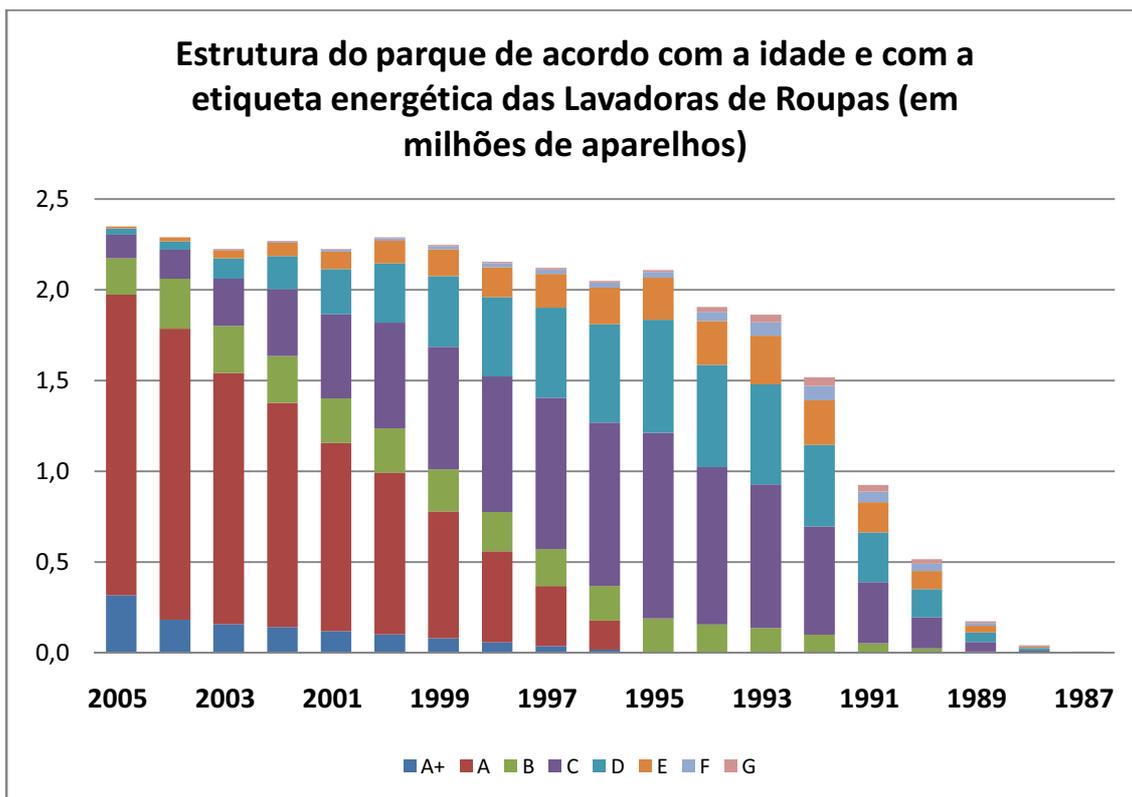
Esta retrospectiva de informações permitiu inicialmente calcular um tempo de duração de vida e uma potência para os aparelhos elétricos de acordo com o ano de venda.

Logo após, para cada aparelho vendido nos anos pesquisados foi atribuída uma curva de sobrevida fazendo-se usa da lei normal da probabilidade, centrada na duração de vida do aparelho e com um desvio padrão variando entre 10 e 40% da duração de vida em função da sensibilidade de utilização à renovação tecnológica (quanto menor for o desvio padrão, mais fraca será a sensibilidade à renovação tecnológica). Poderemos observar uma representação gráfica da curva de probabilidade do desaparecimento de um equipamento para o ano de 1998 na figura 3 a seguir:



**Figura 3: Curva de probabilidade do desaparecimento de um equipamento.**

Esta etapa nos permite a partir de então reconstituir o parque de um equipamento, de acordo com o ano e com a sua tecnologia ou com a etiqueta energética para os produtos consignantes. Podemos observar, por exemplo, a estrutura do parque de acordo com a idade e com a classe energética em milhões de aparelhos, tomando o ano de 2005 como referência para as máquinas lavadoras de roupas:



**Figura 4: Estrutura do parque, em 2005, das máquinas de lavar roupas, de acordo com a idade e etiqueta energética.**

A fim de assegurar a autenticidade dos resultados obtidos, neste momento da metodologia, foi realizada uma comparação entre o tamanho dos parques obtidos dentro da etapa um (parque residencial) e etapa dois (parque nacional). Na maioria dos casos, sem nenhum ajuste necessário, as duas grandezas concordam que: ora os resultados podem ser idênticos, ora o parque dos equipamentos residências é ligeiramente inferior ao parque total (no caso dos aparelhos estarem igualmente presentes no setor comercial como o caso dos refrigeradores e lavadoras de roupas). Para os outros casos, a duração de vida utilizada na etapa dois é então ajustada, de tal forma que os resultados obtidos concordem com aqueles da etapa um.

Esta estrutura assim obtida nos permite poder calcular uma potência média por equipamento do parque total. Ao combinar essas informações com o tempo de funcionamento anual médio (Dados provenientes geralmente de fontes diferentes das fontes da empresa ENERGIES DEMAIN, tais como: INSEE, ENERTECH, ADEME, GIFAM, etc). Assim foi obtida uma estimativa do consumo unitário médio, por equipamento e do consumo anual médio, por domicílio, em 2005.

Uma reconstituição do consumo de eletricidade do setor residencial, de acordo com a utilização foi possível associando os parques residenciais, calculados na etapa um, à descrição dos aparelhos obtidos na etapa dois.

## 4 Resultados da reconstituição

As planilhas descritivas, contidas na seqüência do relatório, têm por objetivo listar as seguintes informações para todos os tipos de utilizações dos equipamentos estudados (as planilhas se encontram no anexo 3):

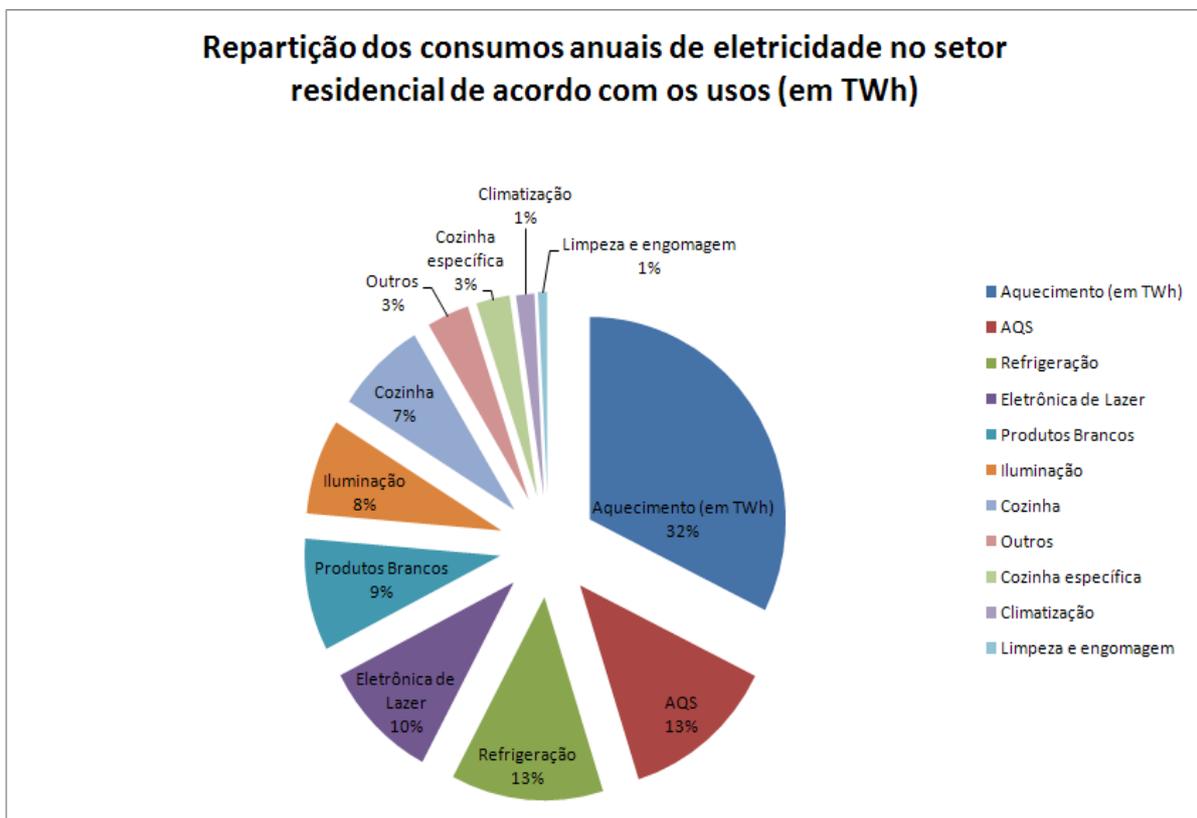
- Os dados e suas respectivas fontes de pesquisa, utilizados no desenvolvimento da metodologia aplicada;

- Hipóteses eventualmente utilizadas para realização da metodologia no caso, por exemplo, de dados inexistentes;

- Resultados obtidos por cada tipo de equipamento:

- Estrutura do parque dos equipamentos por idade e por tecnologia
- Potência média do parque dos equipamentos
- Tempo de funcionamento anual médio por equipamento
- Consumo de energia elétrica anual dos parques dos equipamentos residenciais

Na figura 5 a seguir podemos observar a repartição do consumo anual de eletricidade do setor residencial Francês de acordo com os usos dos equipamentos:

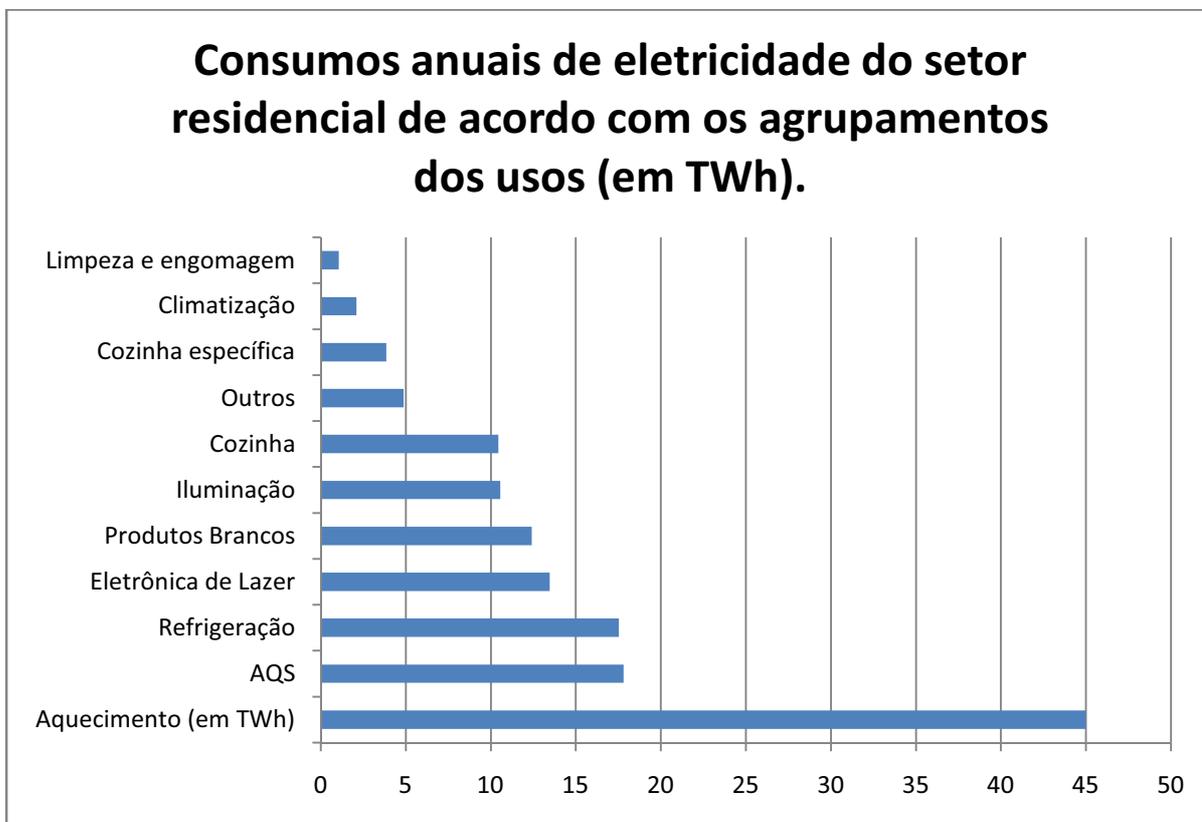


**Figura 5: Repartição dos consumos anuais de eletricidade do setor residencial de acordo com os usos dos equipamentos.**

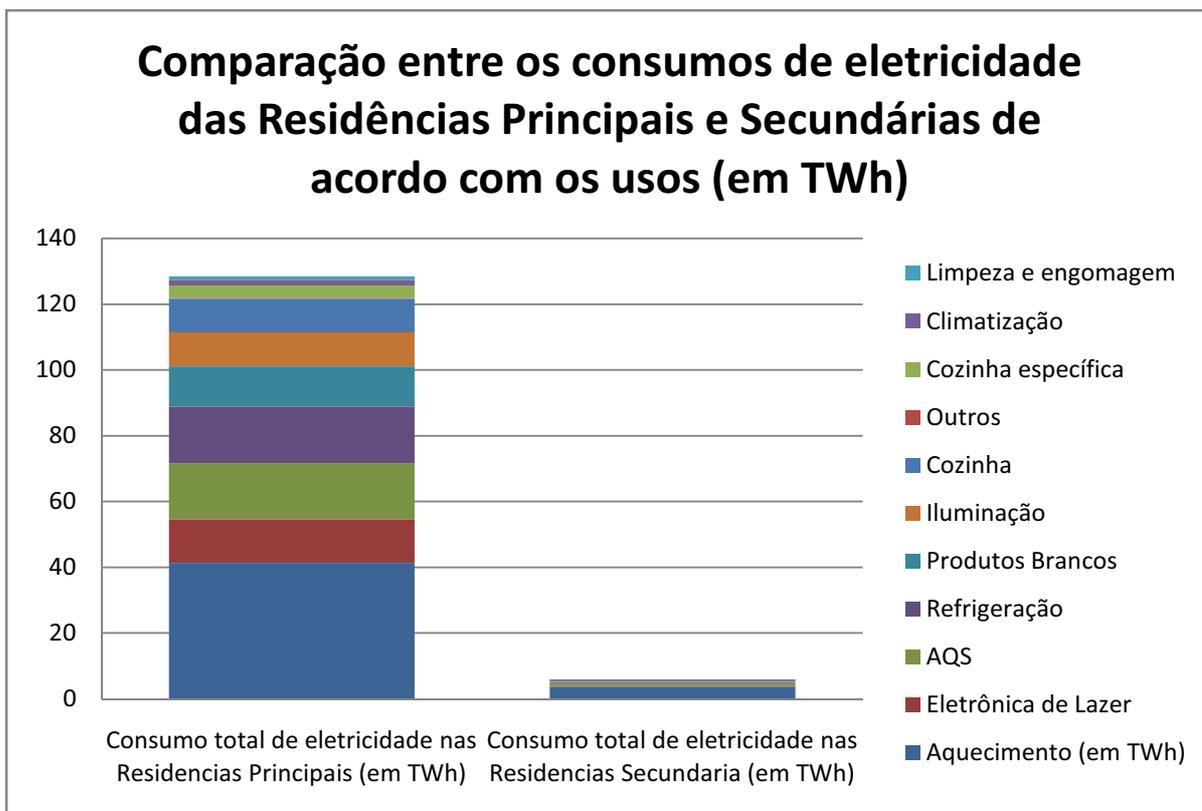
A reconstituição dos parques e dos consumos de energia elétrica residências está resumida no quadro 2:

**Quadro 2: Reconstituição dos parques e dos consumos de energia elétrica residenciais.**

Usos	Equipamentos	Taxa de posse do 1º equipamento Residência Principal	Parque total (em milhões)	Potência média em funcionamento (em W)	Número de horas de funcionamento anual Residência Principal	Consumo unitário por equipamento principal (em kWh)	Consumo unitário médio Residência Principal (em kWh)	Consumo Nacional Residencial (em TWh)	Consumo nacional por uso (em TWh)
Eletrônica de Lazer	Televisão	96,8%	42,0	82	2.051	162,2	231,8	5,157	13,468
	Leitor de DVD	75,0%	20,4	11	104	21,4	16,8	0,436	
	Magnétoscopes	71,0%	18,6	10	104	40,1	28,8	0,745	
	Decodificadores, Satélite e TVADSL	40,2%	10,8	12	4.800	81,2	33,8	0,876	
	Computadores	58,9%	15,1	95	1.544	191,3	112,0	2,897	
	Impressoras	46,0%	11,7	9	17	17,9	8,1	0,209	
	Scanners	35,0%	8,9	10	10	38,7	13,3	0,343	
	Box e modem	37,0%	9,6	8	7.765	64,7	23,8	0,617	
	Telefones Fixos	88,3%	30,7	7	48	25,9	36,0	0,932	
	Telefones móveis	71,6%	46,5	5	316	1,6	2,8	0,073	
	Leitores MP3	20,0%	5,1	5	624	3,1	0,6	0,016	
	Cadeira-Hifi	64,1%	20,5	20	809	50,0	39,1	1,013	
Consoles de Jogos	28,1%	11,2	16	300	13,7	5,9	0,154		
Refrigeração	Refrigeradores + Freezer	99,2%	31,4	42	8.760	369,0	412,6	10,685	17,519
	Congeladores	62,3%	16,3	49	8.760	430,1	268,0	6,834	
Iluminação	Iluminação	2480,0%	705,0	56	8.869	406,8	406,8	10,461	10,563
Limpeza e engomagem	Aspirador	95,0%	27,5	1.250	17	21,7	20,7	0,535	1,066
	Central à vapor	25,0%	6,5	722	52	37,5	9,3	0,241	
	Ferro de engomar	72,6%	19,9	300	52	15,6	75,3	0,291	
Produtos Brancos	Lavadora de Roupas	95,4%	27,6	1.057	231	244,2	222,0	6,050	12,414
	Lavadora de Pratos	50,6%	13,7	1.111	210	233,2	117,8	3,010	
	Secadora de Roupas	30,3%	8,0	2.558	170	434,6	137,3	3,354	
Outros	Secador de cabelos	74,7%	20,5	1.000	10	10,0	7,5	0,192	4,873
	Barbeador elétrico	28,8%	7,9	10	30	0,3	0,1	0,002	
	Outros (Incomuns)								
Cozinha específica	Chaleira elétrica	38,8%	10,4	1.335	30	40,5	15,5	0,401	3,852
	Cafeteira c/ Filtro	67,0%	19,4	686	36	25,0	16,8	0,434	
	Cafeteira expresso	21,4%	5,8	1.250	30	37,9	8,0	0,207	
	Frigideira elétrica	38,1%	10,3	1.542	13	20,0	7,5	0,195	
	Torradeira	73,2%	20,1	750	12	9,0	6,7	0,174	
	Exaustor	56,3%	15,4	110	121	13,3	7,5	0,193	
	Micro ondas	81,8%	22,0	1.035	52	53,8	57,5	1,489	
Mini Forno	31,8%	8,5	898	104	93,4	29,3	0,757		
Total Climatização (em TWh)									2,100
Total elétrico específico							2.379	65,85	
Cozinha	Fogão elétrico	49,1%	15,0	938	261	304,3	149,4	4,529	10,441
	Forno elétrico	26,6%	7,1	1.085	400	434,0	113,0	2,943	
	Fogão de mesa	41,8%	11,1	1.226	206	252,6	114,7	2,969	
Total Cozinha (em TWh)							377	10,44	
Total AQS (em TWh)								17,81	
Total Aquecimento (em TWh)							492	45,00	
TOTAL									139,10



**Figura 6: Consumos anuais de eletricidade do setor residencial por agrupamento dos usos.**



**Figura 7: Comparação dos consumos de energia elétrica das residências principais e secundárias de acordo com os usos.**

## **5 Construção e controle das curvas de carga, a ferramenta « CHARTER »**

A reconstituição das curvas de carga de acordo com os usos dos equipamentos e com os ramos do setor residencial é uma necessidade para obtermos uma avaliação a priori para alcançarmos a eficiência das grandezas envolvidas no processo do gerenciamento da demanda de eletricidade. A ferramenta CHARTER, desenvolvida pela empresa ENERGIES DEMAIN, permite a partir dos diferentes dados extraídos das planilhas sobre o número e a tipologia das residências e das enquetes realizadas, obterem os seguintes resultados:

- Uma reconstituição, de acordo com os usos dos equipamentos e com os ramos do setor residencial, dos consumos de energia elétrica do aglomerado de todas as residências na zona metropolitana da França;

- Uma reconstituição da curva de demanda de carga horo-sazonal de acordo com os usos dos equipamentos e com os ramos do setor residencial do conjunto de residências do perímetro estudado.

### **5.1 Os dados de entrada para a ferramenta CHARTER**

CHARTER é um *software* desenvolvido e adaptado a cada contexto, permitindo decompor os consumos de energia elétrica de acordo com o seu uso pelo intermédio das curvas de carga. A abordagem global é realizada, de acordo com os usos dos equipamentos e com os ramos do setor residencial.

Seus dados de entrada:

- Taxa de posse dos equipamentos das famílias francesas;
- Potência média do equipamento;
- Tempo anual de utilização de cada tipo de equipamento;
- Perfil horo-sazonal de utilização dos equipamentos, descrição horária de acordo com o dia específico da semana, para cada mês do ano.

Cálculos:

- Quantidade dos equipamentos em número;
- Potência instalada (controle de coerência com as potências especificadas);

- Consumo de energia elétrica por equipamento;
- Consumo de energia elétrica por ramo do setor residencial;
- Curvas de carga de acordo com os usos, e com os ramos do setor residencial e curvas globais.

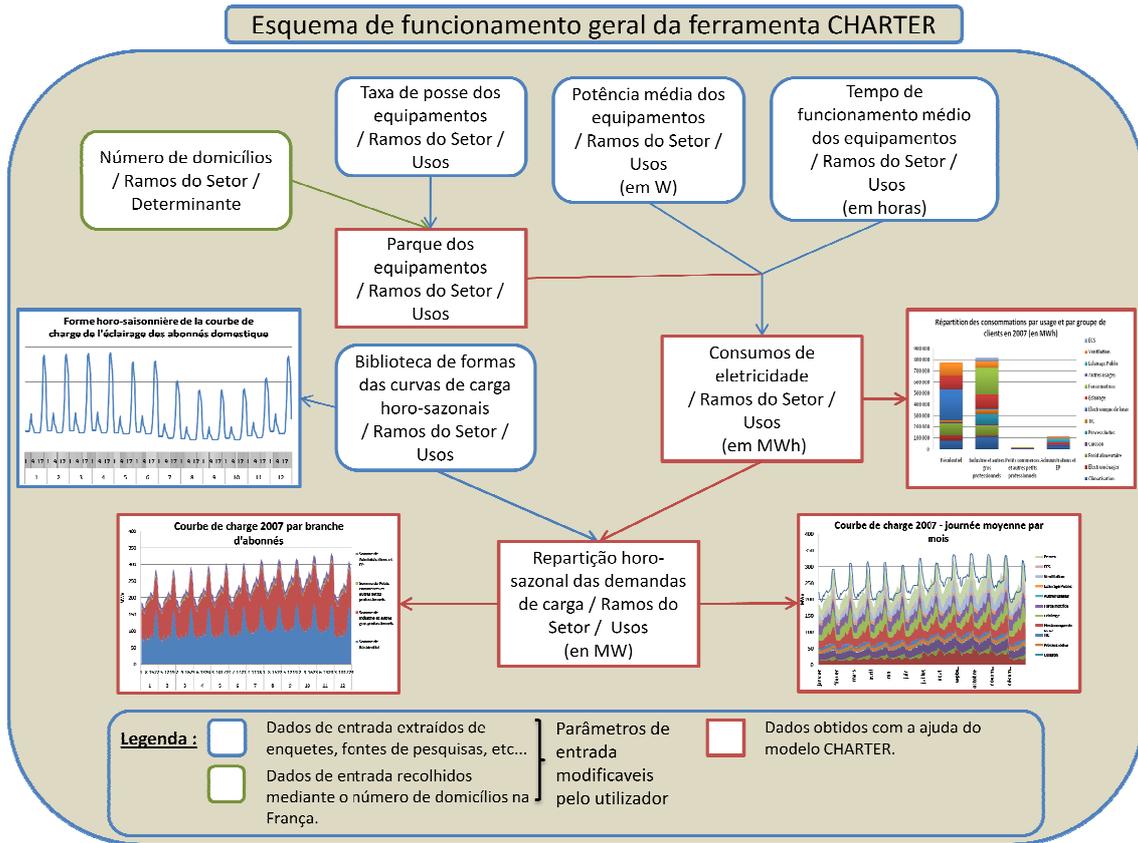
Os tratamentos realizáveis após esse trabalho pesado de cálculo permitem obter exercícios de prospectiva e investigações de potenciais. Os resultados podem ser apresentados sob diferentes formas que asseguram a verificação parcial das hipóteses adotadas:

- Curvas de carga;
- Monótonos de potência;
- Consumo de energia elétrica por período tarifário;
- Consumo de energia elétrica de acordo com os usos dos equipamentos;
- Pontos de interesse: global, por ramo do setor residencial, por uso dos equipamentos.

No quadro apresentado no anexo 4 nos temos todos os dados de entrada obtidos para a construção dos perfis da carga, de acordo com os usos, e a comparação dos consumos de energia elétrica das residências principais e secundárias também de acordo com os usos (em TWh).

## 5.2 Funcionamento da ferramenta CHARTER

O esquema seguinte apresenta o funcionamento geral da ferramenta. Cada um dos elementos apresentados na figura está descrito de maneira mais aprofundada na seqüência deste estudo.



**Figura 8: Esquema de funcionamento geral da ferramenta CHARTER.**

### 5.3 Descrição dos diferentes parâmetros que compõem a ferramenta CHARTER

#### 5.3.1 Taxa de posse dos equipamentos por ramo do setor residencial e por uso

A taxa de posse dos equipamentos é um parâmetro fundamental para a apreciação dos consumos de energia elétrica, de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial. A taxa de equipamento corresponde, então, a um equipamento bem especificado no ramo estudado e faz referência ao número de domicílios deste mesmo ramo. Na verdade, ela responde à questão: quantos equipamentos equivalentes existem para, por exemplo, 100 domicílios da tipologia estudada.

As taxas dos equipamentos correspondem à variável podendo, assim ser facilmente coletadas a partir de enquetes.

**Quadro 3: Taxas dos equipamentos das famílias francesas de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial.**

Taxa de posse dos equipamentos			Limpeza e engomagem		Produtos brancos			Refrigeração	
Ramo do setor Residencial	Tipo do determinante	Determinante	Aspirador	Ferro de engomar	Lavadora de roupas	Lavadora de pratos	Secadora de roupas	Refrigeradores	Congeladores
1 Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	547.962	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
2 Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	51.020	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
3 Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	5.358.768	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
4 Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.343.842	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
5 Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	161.915	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
6 Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	93.243	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
7 Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.906.470	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
8 Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.378.982	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
9 Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.292.585	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
10 Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	333.818	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
11 Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	4.661.378	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
12 Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.092.200	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
13 Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.045.721	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
14 Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.202.909	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
15 Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.673.924	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%
16 Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.201.321	95%	73%	95%	51%	30%	112%	62%

### 5.3.2 Potência média dos aparelhos de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial

A potência unitária é um conceito delicado de se manipular. Na verdade, trata-se da média das potências do equipamento considerado no local da residência do consumidor durante uma hora em que o equipamento esteja em operação. Existem então duas noções subjacentes que são:

- **A tecnologia** (Potência média de um aparelho em funcionamento, em regime nominal, durante 1 hora de funcionamento);

- **A estrutura dos equipamentos de acordo com sua idade:** As performances energéticas evoluem, proporcionalmente, de acordo com a sua idade, e é evidente, que nem todos os equipamentos de um parque possuem a mesma idade;

O nível de serviço prestado: de maneira implícita a potência média é também a imagem da estruturação do equipamento, isto é se considerarmos a natureza do serviço prestado. Em outros termos, nós teremos, por exemplo, dentro da categoria « produção de refrigeração », uma média dos refrigeradores, congeladores e outro equipamentos de produção de refrigeração.

Lembramos, novamente, que a noção de equipamento pode ser fictícia, e a definição de potência média faz referência a este equipamento fictício. Por exemplo, P=1MW de força motriz em uma grande indústria é uma potência fictícia, pois não temos conhecimento do parque de motores instalados. Assim, a potência P=100W para a categoria produção de refrigeração doméstica se aproxima da referência de um aparelho médio do parque. O conjunto desses valores é proveniente de trabalhos estatísticos ou de conhecimentos já dotados da empresa ENERGIES DEMAIN.

**Quadro 4: Potência média por unidade (em W) de acordo com os usos do setor residencial.**

Potência média por unidade (em W)		Tipo do determinante	Determinante	Limpeza e engomagem		Produtos brancos			Refrigeração	
				Aspirador	Ferro de engomar	Lavadora de roupas	Lavadora de pratos	Secadora de roupas	Refrigeradores	Congeladores
1	Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	547.962	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
2	Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	51.020	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
3	Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	5.358.768	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
4	Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.343.842	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
5	Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	161.915	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
6	Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	93.243	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
7	Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.906.470	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
8	Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.378.982	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
9	Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.292.585	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
10	Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	333.818	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
11	Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	4.661.378	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
12	Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.092.200	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
13	Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.045.721	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
14	Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.202.909	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
15	Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.673.924	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
16	Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.201.321	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49
17	Residencial - RS - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	81.047	1.250	300	1.057	1.111	2.558	42	49

### 5.3.3 Tempo de funcionamento médio dos aparelhos elétricos de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial

O tempo de funcionamento é o parâmetro que nos permite traduzir as necessidades ou os comportamentos de utilização dos aparelhos eletrodomésticos. Ele é calculado da mesma maneira que as potências e as taxas de posse dos equipamentos. Isto nos remete ao cruzamento entre os usos e os ramos do setor residencial.

Esse tempo é calculado em horas anuais de funcionamento do equipamento elétrico em regime nominal. Os perfis horo-sazonais usados em seguida modulam o funcionamento dos equipamentos no tempo em função do seguimento e do uso considerados. O conjunto desses valores é proveniente de trabalhos estatísticos ou de conhecimentos já dotados da empresa ENERGIES DEMAIN.

**Quadro 5: Tempo de funcionamento médio anual dos equipamentos (em horas) de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial.**

Tempo de funcionamento médio anual (em horas)			Limpeza e engomagem		Produtos brancos			Refrigeração	
Ramo do setor Residencial	Tipo do determinante	Determinante	Aspirador	Ferro de engomar	Lavadora de roupas	Lavadora de pratos	Secadora de roupas	Refrigeradores	Congeladores
1 Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	547.962	17	52	231	210	170	8.760	8.760
2 Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	51.020	17	52	231	210	170	8.760	8.760
3 Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	5.358.768	17	52	231	210	170	8.760	8.760
4 Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.343.842	17	52	231	210	170	8.760	8.760
5 Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	161.915	17	52	231	210	170	8.760	8.760
6 Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	93.243	17	52	231	210	170	8.760	8.760
7 Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.906.470	17	52	231	210	170	8.760	8.760
8 Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.378.982	17	52	231	210	170	8.760	8.760
9 Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.292.585	17	52	231	210	170	8.760	8.760
10 Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	333.818	17	52	231	210	170	8.760	8.760
11 Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	4.661.378	17	52	231	210	170	8.760	8.760
12 Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.092.200	17	52	231	210	170	8.760	8.760
13 Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.045.721	17	52	231	210	170	8.760	8.760
14 Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.202.909	17	52	231	210	170	8.760	8.760
15 Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.673.924	17	52	231	210	170	8.760	8.760
16 Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.201.321	17	52	231	210	170	8.760	8.760
17 Residencial - RS - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	81.047	2	6	28	25	20	1.056	1.056

### 5.3.4 Parque dos equipamentos de acordo com os usos dos aparelhos elétricos e com os ramos do setor residencial

Partindo da taxa de posse dos equipamentos multiplicada pelo determinante (número de domicílios), a ferramenta CHARTER é capaz de quantificar os equipamentos presentes no parque de acordo com os ramos do setor residencial e com os usos dos aparelhos elétricos.

### 5.3.5 Consumos finais de energia de acordo com os usos dos equipamentos elétricos e com os ramos do setor residencial

A partir dos parques dos equipamentos calculados para cada segmento e da descrição dos equipamentos (potências médias) e de seu tempo de funcionamento de acordo com os ramos (tempo de funcionamento anual médio), a ferramenta CHARTER pode calcular o consumo de energia elétrica total anual do uso, considerando os usos de acordo com os segmentos.

**Quadro 6: Consumos anuais de energia elétrica, calculados (em GWh) de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial.**

Consummaton annuelle calculée (en GWh)			Limpeza e engomagem		Produtos brancos			Refrigeração	
Ramo do setor Residencial	Tipo do determinante	Determinante	Aspirador	Ferro de engomar	Lavadora de roupas	Lavadora de pratos	Secadora de roupas	Refrigeradores	Congeladores
1 Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	547.962	11	6	128	65	72	226	147
2 Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	51.020	1	1	12	6	7	21	14
3 Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	5.358.768	110	61	1.248	631	706	2.211	1.436
4 Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.343.842	28	15	313	158	177	554	360
5 Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	161.915	3	2	38	19	21	67	43
6 Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	93.243	2	1	22	11	12	38	25
7 Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.906.470	39	22	444	225	251	787	511
8 Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.378.982	28	16	321	162	182	569	370
9 Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.292.585	47	26	534	270	302	946	614
10 Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	333.818	7	4	78	39	44	138	89
11 Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	4.661.378	96	53	1.086	549	614	1.923	1.249
12 Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.092.200	22	12	254	129	144	451	293
13 Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.045.721	42	23	477	241	269	844	548
14 Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.202.909	25	14	280	142	158	496	322
15 Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.673.924	34	19	390	197	220	691	449
16 Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.201.321	25	14	280	142	158	496	322
17 Residencial - RS - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	81.047	0	0	2	0	0	4	1

### 5.3.6 Biblioteca de formas das curvas de carga horo-sazonais de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial

Os perfis vão permitir à ferramenta CHARTER conformar a energia calculada de acordo com os usos. A atribuição desses perfis é realizada fazendo-se referência à uma biblioteca para cada dupla uso/ramo como podemos observar no quadro 8:

**Quadro 7: Biblioteca de formas de referência das curvas de carga de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial.**

Formas de referências (ver Biblioteca)			Limpeza e engomagem		Produtos brancos			Refrigeração	
Ramo do setor Residencial	Tipo do determinante	Determinante	Aspirador	Ferro de engomar	Lavadora de roupas	Lavadora de pratos	Secadora de roupas	Refrigeradores	Congeladores
1 Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	547.962	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
2 Residencial - RP - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	51.020	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
3 Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	5.358.768	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
4 Residencial - RP - IC - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.343.842	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
5 Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	161.915	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
6 Residencial - RP - IC - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	93.243	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
7 Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.906.470	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
8 Residencial - RP - IC - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.378.982	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
9 Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.292.585	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
10 Residencial - RP - MI - Antigo - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	333.818	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
11 Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	4.661.378	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
12 Residencial - RP - MI - Antigo - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.092.200	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
13 Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	2.045.721	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
14 Residencial - RP - MI - Recente - Grande - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.202.909	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
15 Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Comb	Número de domicílios	1.673.924	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
16 Residencial - RP - MI - Recente - Pequeno - Aquecimento Elétrico	Número de domicílios	1.201.321	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15
17 Residencial - RS - IC - Antigo - Grande - Aquecimento Comb	Número de domicílios	81.047	F4	F5	F6	F7	F8	F14	F15

Esses perfis são parametrizados de maneira horo-sazonal sem unidades atribuídas. Eles podem ser provenientes de diversas fontes tais como observações de frequência de utilização, campanhas de medidas, sondagens e enquetes. Em termos de simplificação para a parametrização desses perfis, os dados de entrada possuem o formato de um dia típico da semana para o mês de janeiro, e fazemos com que obedçam a uma modulação mensal sem deformação do perfil inicialmente utilizado. O modelo nos permite, contudo, escolher independentemente cada dia da semana para cada mês desejado.

**Quadro 8: Estrutura da biblioteca de formas.**

Biblioteca de formas				1	3	4	5	6	7	8	9	10	
Agrupamento das formas de usos ==>				Torradeira	Cafeteira	Aspirador	Ferro de engomar	Lavadora de roupas	Lavadora de pratos	Secadora de pratos	Fogão	Micro ondas	
número de dias típicos/mês	Mês	Dias da semana	Horas	F1	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
21,75	1	1	1	1	0,33	1,2	0	0,00408	40,95	277,4655	0	0,002	0,424
21,75	1	1	1	2	0,05	0,22857	0	0,00198	17,9634	56,1379	0	0,002	0,339
21,75	1	1	1	3	0,14	0,17143	0	0,00184	9,3366	38,3253	0	0,0018	0,254
21,75	1	1	1	4	0,33	0,17143	0	0,00167	2,184	19,8276	0	0,0016	0,339
21,75	1	1	1	5	0,44	0,17143	0	0,00253	15,0696	5,2793	0	0,0019	0,508
21,75	1	1	1	6	0	0,6	0	0,00251	11,466	0	0	0,0032	0,932
21,75	1	1	1	7	0,51	2	0	0,00708	28,7196	1,3299	16,24	0,0097	7,373
21,75	1	1	1	8	2,77	11,3429	0,06	0,02351	33,033	35,6655	50,27	0,0223	19,41
21,75	1	1	1	9	12,16	16,0571	0,89	0,06379	161,616	52,6318	103,95	0,0279	12,88
21,75	1	1	1	10	4,05	10,1143	4,35	0,07605	390,8268	149,1906	99,61	0,0364	9,068
21,75	1	1	1	11	4,37	6,45714	7,28	0,08331	387,66	193,5609	114,48	0,0725	10,08
21,75	1	1	1	12	1,81	2,68571	6,39	0,07159	347,802	103,0471	100,41	0,1652	21,69
21,75	1	1	1	13	0,58	1,82857	4,69	0,03816	313,95	50,2138	79	0,1628	32,03
21,75	1	1	1	14	3,26	10,8286	2,34	0,039	266,448	59,4425	88,94	0,0476	8,814
21,75	1	1	1	15	0,7	11,4857	2,07	0,07425	199,7268	307,8517	72,83	0,0229	4,492
21,75	1	1	1	16	0	4,2	2,1	0,0685	165,984	315,7908	55,14	0,0166	3,729
21,75	1	1	1	17	0,37	2,14286	3,87	0,06206	133,6062	146,692	101,77	0,0199	5,085
21,75	1	1	1	18	0,14	1,62857	3,17	0,06702	104,8866	63,4322	67,59	0,0346	5,085

**Quadro 9: Modulação mensal das formas das curvas.**

Total anual	14.484,46	33.804,72	17.181,11	365,40	1.205.679,56	1.093.129,45	401.063,04	365,40	75.835,98	100.341,30	1.093.129,45	226.451,84
Mês	Torradeira	Cafeteira	Aspirador	Ferro de engomar	Lavadora de roupas	Lavadora de pratos	Secadora de pratos	Fogão	Micro ondas	Mini Forno	Frigideira elétrica	Exaustor
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

### 5.3.7 Repartição horo-sazonais das demandas de carga de acordo com o uso e com os ramos do setor residencial.

Uma vez calculados os consumos de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial e os perfis de carga horo-sazonais afetados por tais cálculos, a cada cruzamento RAMO – USO, a ferramenta CHARTER cruza o conjunto desses dados a fim de criar uma matriz de repartição das demandas de carga horo-sazonais de acordo com o ramo e com o uso para cada um dos dias da semana, de cada mês do ano (dia da semana normal, sábado ou domingo). Essa matriz a qual chamaremos de matriz resultado, é apresentada sob a seguinte forma:

**Quadro 10: Matriz da repartição das demandas de carga horo-sazonais, de acordo com os usos e com os ramos do setor residencial para cada dia da semana, de cada mês do ano (dia da semana normal, sábado ou domingo).**

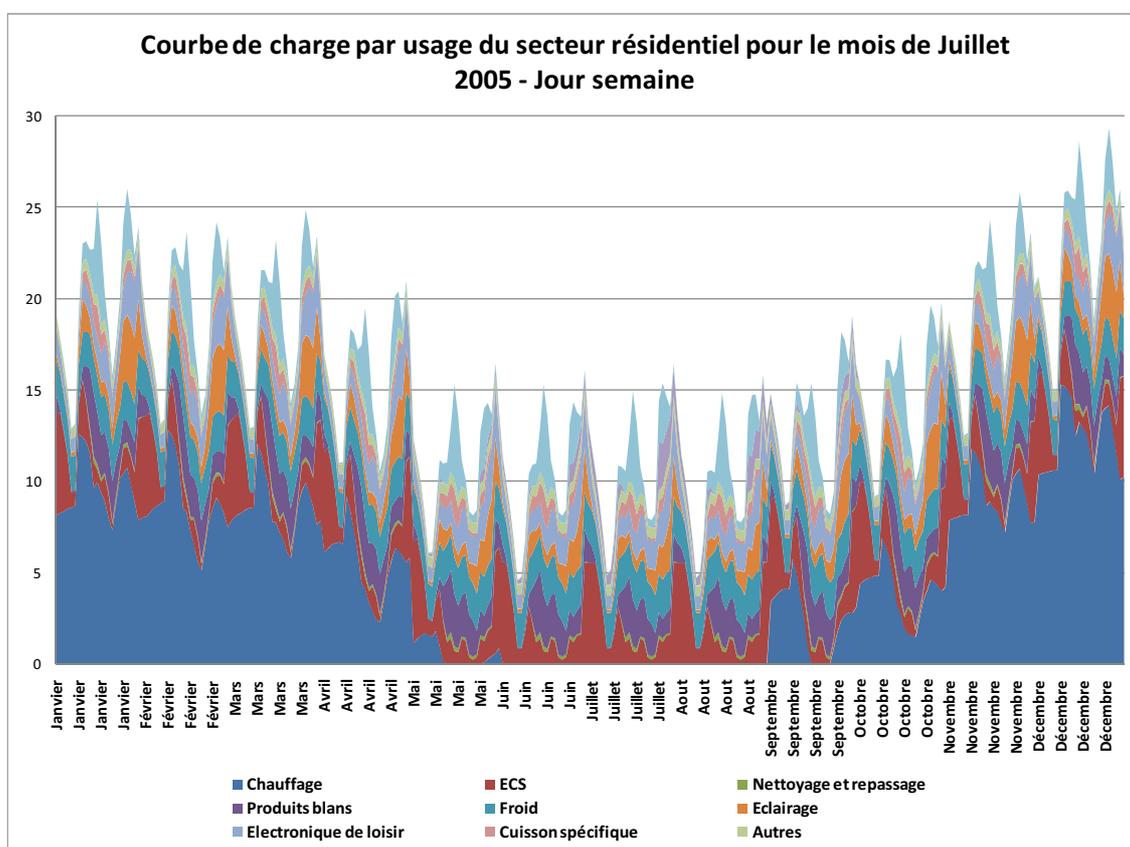
Ramo	Ano	Mês	Dia da semana	Horas	Aspirador	Ferro de engomar	Centrais a vapor	Lavadora de roupas	Lavadora de pratos	Secadora de roupas	Refrigerador	Congelador	Iluminação	Televisor	Leitores de DVD	Magnético	Computadores	Decodificadores	Impressoras
1	2008	1	1	1	0	6,9E-05	6E-05	0,00434	0,01638	0	0,025	0,016	0,01	0,013	0,0011	0,002	0,0042	0,002	0,0005
1	2008	1	1	2	0	3,4E-05	3E-05	0,0019	0,00331	0	0,025	0,016	0	0,006	0,001	0,002	0,0037	0,002	0,0005
1	2008	1	1	3	0	3,1E-05	3E-05	0,00099	0,00226	0	0,024	0,016	0	0,003	0,001	0,002	0,0035	0,002	0,0005
1	2008	1	1	4	0	2,8E-05	2E-05	0,00023	0,00117	0	0,024	0,017	0	6E-04	0,0009	0,002	0,0033	0,002	0,0005
1	2008	1	1	5	0	4,3E-05	4E-05	0,0016	0,00031	0	0,024	0,016	0	4E-04	0,0009	0,002	0,0033	0,002	0,0005
1	2008	1	1	6	0	4,3E-05	4E-05	0,00121	0	0	0,024	0,016	0,01	4E-04	0,0009	0,002	0,0037	0,002	0,0005
1	2008	1	1	7	0	0,00012	1E-04	0,00304	7,9E-05	0,00292	0,024	0,016	0,02	0,001	0,0009	0,002	0,0043	0,002	0,0005
1	2008	1	1	8	4E-05	0,0004	0,0003	0,0035	0,00211	0,00904	0,024	0,016	0,04	0,003	0,001	0,002	0,0051	0,002	0,0005
1	2008	1	1	9	6E-04	0,00108	0,0009	0,01711	0,00311	0,0187	0,025	0,016	0,03	0,006	0,0011	0,002	0,0063	0,002	0,0005
1	2008	1	1	10	0,003	0,00129	0,0011	0,04138	0,00881	0,01792	0,025	0,016	0,02	0,005	0,001	0,002	0,0073	0,002	0,0005
1	2008	1	1	11	0,005	0,00141	0,0012	0,04105	0,01143	0,0206	0,025	0,016	0,02	0,005	0,0011	0,002	0,0081	0,002	0,0005
1	2008	1	1	12	0,004	0,00122	0,001	0,03683	0,00608	0,01806	0,026	0,017	0,02	0,006	0,0011	0,002	0,0087	0,002	0,0005
1	2008	1	1	13	0,003	0,00065	0,0005	0,03324	0,00296	0,01421	0,027	0,017	0,02	0,01	0,0011	0,002	0,009	0,002	0,0005
1	2008	1	1	14	0,002	0,00066	0,0005	0,02821	0,00351	0,016	0,028	0,017	0,02	0,023	0,0011	0,002	0,0092	0,002	0,0005
1	2008	1	1	15	0,001	0,00126	0,001	0,02115	0,01818	0,0131	0,026	0,017	0,02	0,019	0,0011	0,002	0,0092	0,002	0,0005
1	2008	1	1	16	0,001	0,00116	0,001	0,01757	0,01865	0,00992	0,026	0,017	0,02	0,013	0,0011	0,002	0,0095	0,002	0,0005
1	2008	1	1	17	0,003	0,00105	0,0009	0,01415	0,00866	0,01831	0,027	0,017	0,03	0,011	0,0011	0,002	0,0102	0,002	0,0005
1	2008	1	1	18	0,002	0,00114	0,0009	0,01111	0,00375	0,01216	0,027	0,017	0,06	0,011	0,0011	0,002	0,0108	0,002	0,0005
1	2008	1	1	19	0,002	0,00126	0,001	0,01422	0,00382	0,01143	0,027	0,017	0,07	0,015	0,0012	0,002	0,0106	0,002	0,0005
1	2008	1	1	20	0,003	0,00104	0,0009	0,01393	0,00211	0,00913	0,028	0,017	0,08	0,024	0,0012	0,002	0,0106	0,003	0,0005

A partir dessa matriz também temos a possibilidade de fazer diferentes análises de resultados de acordo com o que desejamos:

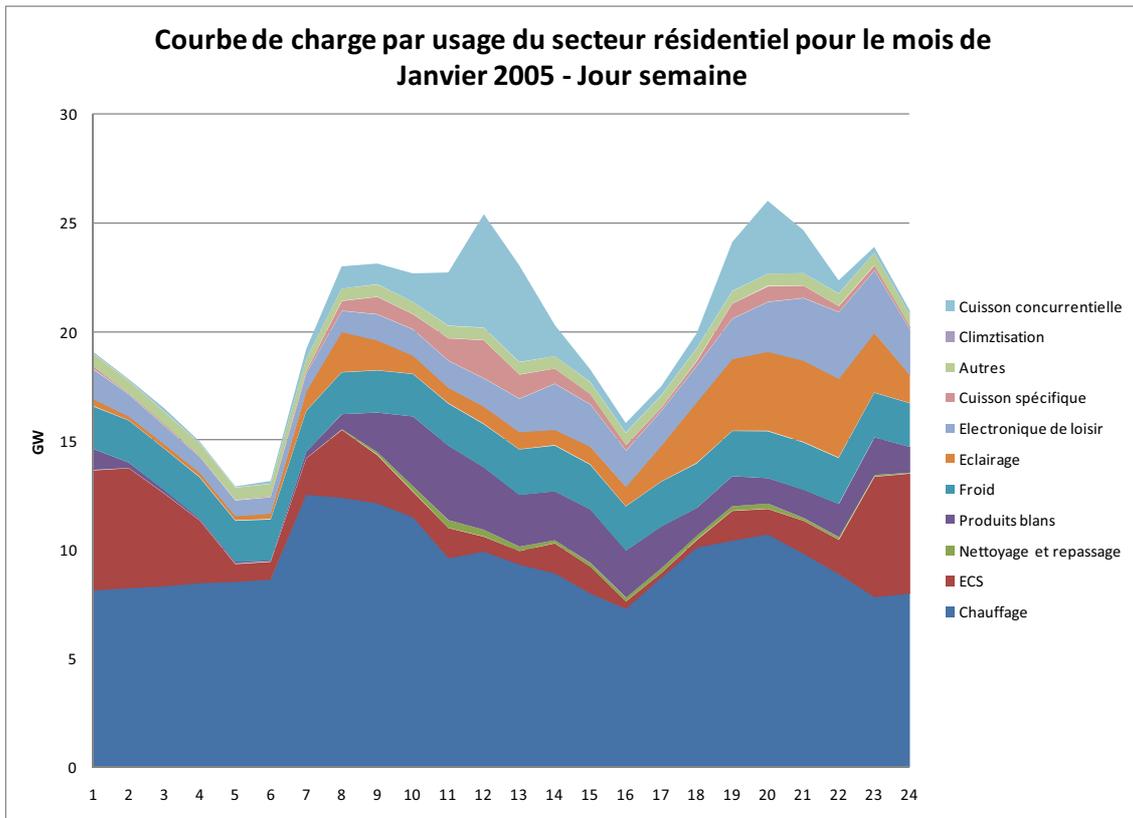
- Curva de carga anual e mensal de acordo com o uso para os diferentes dias da semana (dia da semana normal, sábado ou domingo);
- Curva de carga anual e mensal de acordo com os ramos do setor residencial para os diferentes dias da semana (dia da semana normal, sábado ou domingo);
- O monótono das potências de acordo com os usos e com os ramos;
- Consumo de energia elétrica de acordo com os usos ou com os ramos para as horas mais sobrecarregadas do ano.

Essa matriz pode servir, igualmente, para avaliar os diferentes custos do kWh de acordo com os usos e com os ramos, por exemplo, sendo cruzada com uma matriz de mesma estrutura, descrevendo os preços de compra e venda de eletricidade, pela França de cada um dos ramos utilizados.

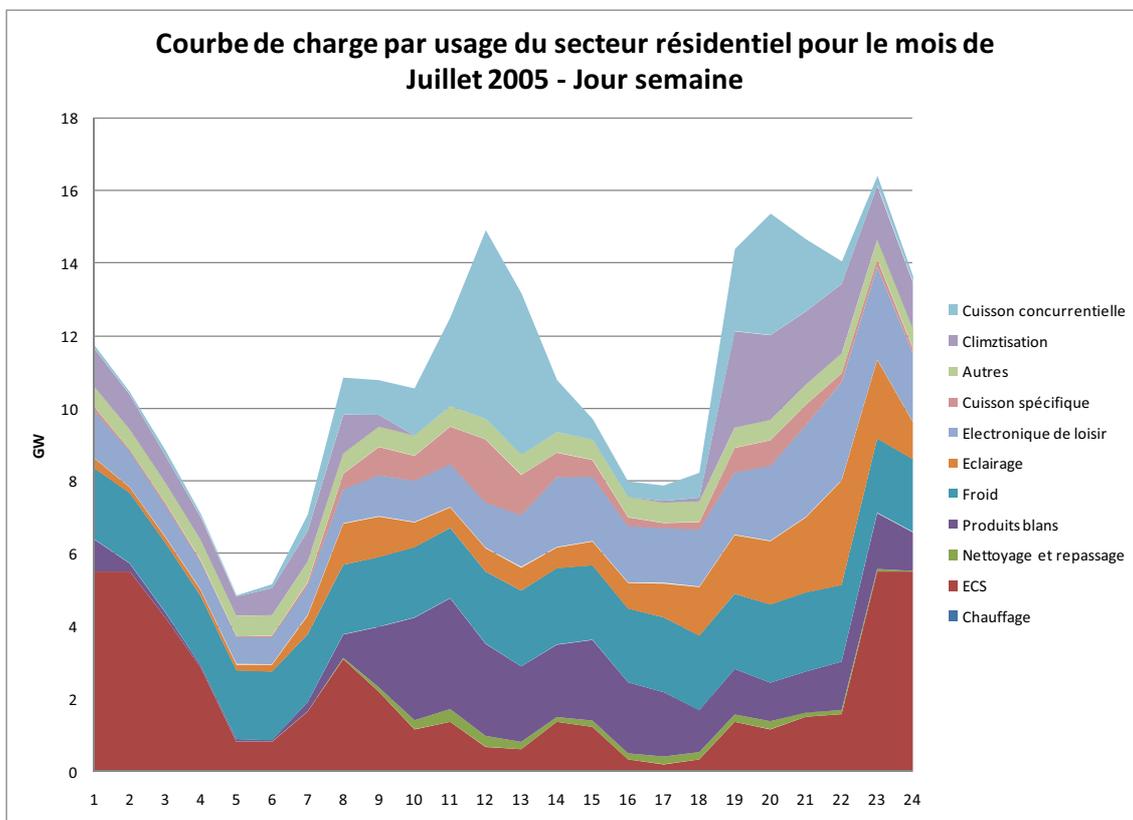
A ferramenta CHARTER, na realidade nos fornece o conjunto de resultados necessários ao estudo dos consumos de energia elétrica e das demandas de carga horo-sazonais, em 2005, o ano de referência utilizado, e também em um horizonte próximo como aquele realizado para o ano de 2030, ou como queiramos. A matriz de decomposição das demandas de carga horo-sazonais de acordo com os usos da energia elétrica e com os ramos do setor residencial para os diferentes dias da semana, do mês, representa para nós, na verdade, o banco de dados a ser explorado.



**Figura 9: Curva de carga de acordo com os usos da energia elétrica do setor residencial francês para o ano de 2005 – Dia normal da semana.**



**Figura 10: Curva de carga, de acordo com o uso da energia elétrica do setor residencial francês para o mês de Janeiro, no ano de 2005 – Dia normal da semana.**



**Figura 11: Curva de carga, de acordo com o uso da energia elétrica do setor residencial francês para o mês de Julho, no ano de 2005 – Dia normal da semana.**

A legenda das últimas três figuras (figuras 9,10 e 11) pode ser interpretada no português como descrito a seguir: *Chauffage* (Aquecimento), *Produits Blancs* (Produtos da linha Branca), *Electronique de loisir* (Eletrônica de lazer), *ECS* (Água quente sanitária), *Froid* (Refrigeração), *Cuisson spécifique* (Cozinha específica), *Cuisson concurrentielle* (Cozinha), *Climatisation* (Climatização), *Nettoyage et repassage* (Limpeza e engomagem), *Eclairage* (Iluminação), *Autres* (Outros).

## 6 Conclusão

O trabalho que foi efetuado permite dar sequência e realizar modelações da demanda de eletricidade de acordo com os usos da mesma. Podemos assim determinar as diferentes fontes de economia de energia ligadas à introdução de novas tecnologias no mercado a partir das análises feitas e da prospectiva realizada até 2030.

Porém, apenas determinar as fontes de economia de energia não será de grande importância se não começarmos a refletir nos meios para de fato implementar formas de reduzir efetivamente os consumos de energia elétrica imperativamente nos horários de pico. As principais ações cabíveis são:

- Os preços tarifários em vigor (duplo/simples tarifa, tempo, etc);
- A introdução de novas tecnologias como, por exemplo, os contadores inteligentes que cortam o funcionamento certos aparelhos durante um período relativamente curto de tempo, durante os horários de pico;

O consumo de energia elétrica de um país, não é uniformemente distribuído no decorrer de um dia ou mesmo de um ano. Tal consumo apresenta momentos de picos de consumo de energia, onde uma grande quantidade de eletricidade é requerida. Esses picos não são necessariamente algo bom para o sistema elétrico, pois eles irão necessitar de meios suplementares de produção de energia elétrica, os quais serão utilizados em períodos de tempo demasiadamente curtos ao longo de um ano. Existe então por parte dos grandes fornecedores de energia, o interesse de reduzir tais picos de consumo, incentivando a transferência da demanda de eletricidade no período de pico, para outro horário fora deste período, com o intuito de harmonizar a demanda de energia elétrica global, e, assim otimizar suas instalações para a produção da energia elétrica necessária.

Nós nos interessamos então em avaliar a possibilidade de transferir a demanda, focando vários objetivos:

- Ter um gerenciamento inteligente da demanda global de energia, a fim de reduzir a capacidade de produção necessária instalada e reduzir os impactos ambientais;
- Reduzir a fatura de eletricidade para os consumidores;
- Garantir uma maior confiabilidade no sistema de fornecimento de energia. Uma vez que para o fornecedor a demanda torna-se mais flexível;

No entanto nos é possível extrair grandes ensinamentos sobre as políticas do gerenciamento da demanda de eletricidade pelo intermédio de observações históricas.

Graças a esse trabalho de base é possível projetar, no tempo, os consumos de eletricidade de uma entidade a médio ou a longo prazo quanto simular os impactos de um programa de gerenciamento.

## 7 Bibliografia

ADEME - SOFRES – METASCOPE « Electroménager – Eclairage – Septembre 1998 – Note de Synthèse (Novembre 1998) ».

Bruxelles Environnement - IBGE - Service Info Environnement – « QUELLE EST LA CONSOMMATION MOYENNE DES ELECTROMENAGERS ? – JANVIER 2008 ».

ENERTECH « Maîtrise de la demande d'Electricité - Campagne de mesures par usage dans 400 logements de la Communauté Européenne - Evaluation des gisements d'économie d'électricité » -Projet Euréco - ADEME, Commission des Communautés Européennes, CRES (Grèce), Odensee Elforsyning Net A/S (Danemark), Servizi Territorio et Politecnico di Milano (Italie), AGEEN (Portugal ) - Contrat Save n° 4.1031/Z/98-267- Rapport final - Janvier 2002.

GIFAM - Groupement Interprofessionnel des Fabricants d'Appareils d'Equipement Ménager « Rapport annuel de l'industrie et le marché français des appareils ménagers » Juin 2009.

INSEE – « Enquête Budget de famille » - « Enquêtes permanentes sur les Conditions de Vie » - « Enquête Équipement des ménages en biens durables selon le type de ménage » - « Comptes nationaux-base ». Mai 2005

Le Centre Urbain - l'Agence Bruxelloise de l'Energie ABEA. Avril 2009

Pascale LE STRAT – L'INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel - 26/09/96.

SIDLER Cabinet O. - « Maîtrise de la demande électrique - Campagne de mesures par usage dans le secteur domestique » - Commission des Communautés Européennes/ ADEME - EDF - Rapport final - Juillet 1996 - Campagne de mesures CIEL.

SIDLER Cabinet O. - « Campagne de mesures sur les usages électriques dans le secteur résidentiel en Guyane » - ADEME - EDF - Rapport final - Juin 1998.

SIDLER Cabinet O. - « Etude expérimentale des appareils électroménagers à haute efficacité énergétique placé en situation réelle » - Projet Ecodrôme - ADEME,

Commission des Communautés Européennes Contrat Save n° 4.1031/S/94-093 - Rapport final - Janvier 1998.

SIDLER Cabinet O. - « PROJET ECUEL - Rapport final - Juin 1999 - PW CONSULTING - Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements » Juin 1999.

SIDLER Cabinet O. - « CONNAISSANCE ET MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS DES USAGES DE L'ELECTRICITE DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL - Mise à jour le 16 /05/2002 ».

SIDLER Cabinet O. - « Rapport final Janvier 2000 - Campagne de mesures sur le fonctionnement en veille des appareils domestiques » Janvier 2000.

SIDLER Cabinet O. - « Opération CIEL - Saône et Loire - Rapport final - Campagne de Mesures par usage dans le secteur domestique » Mai 1997.

SIDLER Cabinet O. - ENERTECH « Campagne de mesures des appareils de production de froid et des appareils de lavage dans 100 logements » Avril 2008.

SIDLER Cabinet O. - « Rapport final mai 1997 - Analyse et valorisation des campagnes de mesures sur les usages électriques dans le secteur résidentiel » Mai 1997.

SIDLER Cabinet O. - ENERTECH « PROJET AEE2008 - Rapport final - Avril 2008 - Campagne de mesures des appareils de production de froid et des appareils de lavage dans 100 logements » Avril 2008.

SIDLER Cabinet O. « ETUDE EXPERIMENTALE DES APPAREILS ELECTROMENAGERS A HAUTE EFFICACITE - ENERGETIQUE PLACES EN SITUATION REELLE » 16/05/2002.

Union Européenne - ADEME - E N E R T E C H « Projet REMODECE Rapport final Juillet 2008 - Mesure de la consommation des usages domestiques de l'audiovisuel et de l'informatique » Juillet 2008.

## 8 Lista de anexos

### 8.1 Anexo 1 Agrupamentos de acordo com os usos

Tipologia	Agrupamento	Uso	
Usos competitivos	Aquecimento	<i>Efeito joule</i>	
		<i>Efeito Joule à inércia</i>	
		<i>Efeito joule com armazenamento</i>	
		<i>PAC (ar/ar, ar/água, água/água)</i>	
		<i>Infravermelho</i>	
	Água quente sanitária	<i>Produção instantânea</i>	
		<i>Produção com acumulação</i>	
		<i>CESI com booster elétrico</i>	
	Cozinha	Forno efeito joule	
		Forno a vapor	
		Mesa de cozimento efeito joule	
		Mesa de cozimento infravermelho	
		Mesa de cozimento a indução	
	Climatização	<i>Centralizada</i>	
		<i>Descentralizada</i>	
	Usos específicos	Iluminação	Incandescente
			Fluorescente
LED - Oragnic LED			
Indução			
Cozinha específica		Forno micro ondas	
		Mini forno	
		Exaustor	
Pequenos eletrodomésticos		Equipamentos de cozinha (chaleira elétrica, mixer, batedeira, torradeira, frigideira elétrica, máquinas de cafe expresso, cafeteira com filtro ....)	

Equipamentos de limpeza e de engomagem*	Aspiradores
	Ferro de engomar, centrais a vapor
Produção de refrigeração	Refrigeradores
	Congeladores
	Combinados
Vídeo	Televisores
	Leitores de DVD
	Decodificadores
Aparelhos nômades	Telefones móveis
	Leitores de MP3
	Jogos eletrônicos móveis
Eletrônica de lazer	Cadeira HIFI
	Consoles de jogos
	Equipamentos diversos (relógios, etc....)
Automação	Automação
Telefonia	Box Internet
	Telefone fixo, central telefônica
Informática (Residencial)	Computadores fixos
	Computadores portáteis
	Scanners
	Impressoras
	Switch
Aplicações de escritório (Profissional)	Fotocopiadoras
	Moduladores
	Tele copiadores
	Marcadores
	Servidores

	Projetores
	Telefonia
Auxiliares de aquecimento	Bombas de circulação
	Bombas de elevação
	Sopradores
Ventilação	Ventilação
Serviços gerais	Elevadores
	Iluminação comunitária
	Iluminação de espaços exteriores
Iluminação Pública	Vapor de sódio
	Iodo Metálico (IM)
	Vapor de mercúrio
	LED
Produtos Brancos**	Máquina de lavar roupas
	Máquina de secar roupas
	Máquina de lavar louça
Diversos	Equipamentos de jardim
	Equipamentos de bricolagem
	Equipamentos de piscinas
	Equipamentos de salas de banho (barbeador elétrico, secador de cabelos, depilador elétrico, ...)
	Equipamentos de esportes

Observações:

\* O termo Engomagem faz referência aos aparelhos Ferro elétrico de passar roupa (ferro de engomar) e as centrais a Vapor.

\*\*O termo Produtos Brancos faz referência aos produtos da linha branca (lavadora de roupas, secadora de roupas, lavadora de pratos).

## **8.2 Anexo 2 Determinantes utilizados para as tipologias residenciais**

<b>Tipologia</b>	<b>Determinantes</b>
<b>Residencial</b>	Residência Principal (RP) - Residência secundária (RS)
	Residência Individual (MI) ou imóvel coletivo (IC)
	Tamanho da família (aproximadamente 2 ou 3 tamanhos diferentes)
	Aquecimento elétrico ou a combustível
	Periodo de construção do domicílio
	Tamanho do domicílio

## **8.3 Anexo 3 Planilhas descritivas do parque dos equipamentos elétricos residenciais**

## **8.4 Anexo 4 Dados de entrada para o perfil da carga e a comparação dos consumos de energia elétrica das residências principais e secundárias de acordo com os usos**

## ANEXO 3

Planilhas descritivas do parque dos equipamentos elétricos  
residenciais

# OS APARELHOS DE REFRIGERAÇÃO

## Refrigeradores + Freezers

### Fontes dos dados

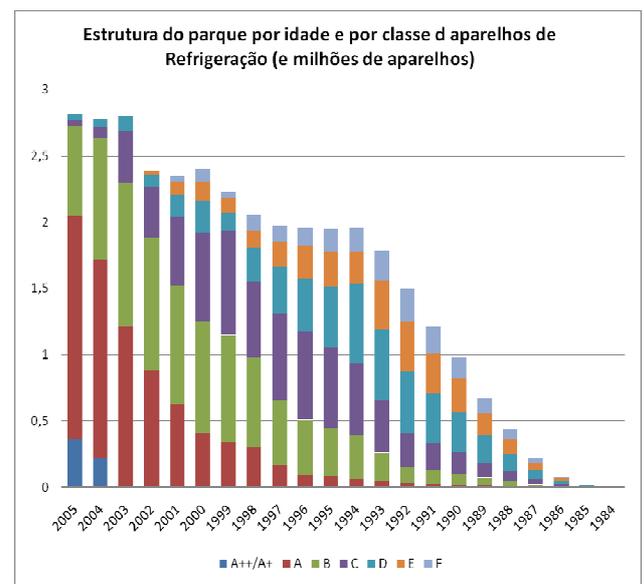
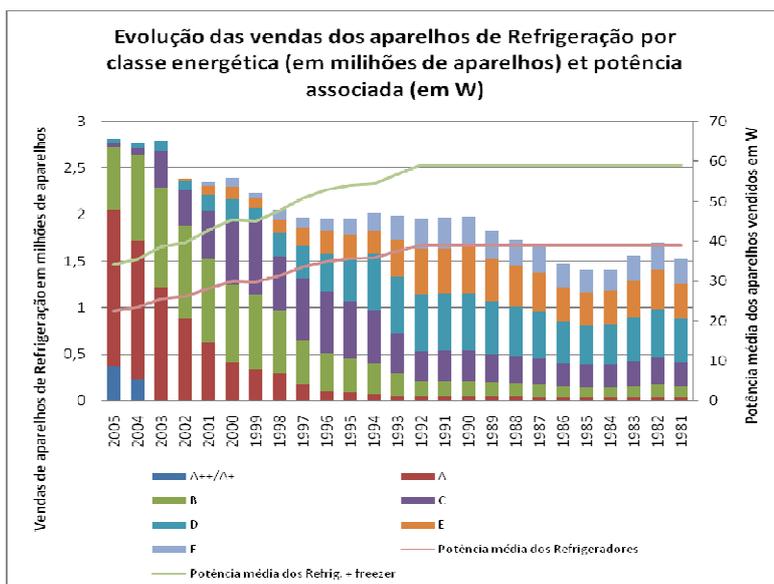
	Fontes
Vendas	GIFAM, INSEE, Gfk, CEC
Taxa de posse dos equipamentos	GIFAM, INSEE
Potência	Etiquette énergie

### Hipóteses

<b>Residências secundárias</b>	A taxa de posse dos equipamentos das residências secundárias foi tomada igual a taxa de posse do primeiro equipamento das residências principais.
<b>Parque</b>	Cálculo do parque tomando em conta a taxa de posse dos equipamentos e o número de aparelhos nas residências principais e secundárias.
<b>Taxa de posse do primeiro equip. e duplo equipamento</b>	Taxa de posse dos equipamentos: para os anos sem dados (marcados em cinza na tabela do histórico do parque dos equipamentos), uma regressão linear foi utilizada.
<b>Duração de vida</b>	<b>Refrigerador</b> : 13 anos <b>Refrigerador + freezer</b> : 17 anos

### Descrição do parque de aparelhos elétricos

Os dados sobre as vendas à nossa disposição nos permitem conhecer a repartição das vendas por classe energética, assim a estruturação do parque foi efetuada de acordo com a classe energética. Podemos observar, nos diferentes gráficos seguintes, os dados utilizados e os resultados obtidos na descrição do parque :



## Histórico do parque de equipamentos

Anos	Vendas de refrigeradores e freezers (em milhões)	Parte dos refrigeradores + freezer nas vendas	Estrutura do parque refrigeradores por idade em 2005 (em milhões de aparelhos)	Estrutura do parque de refrigeradores + freezer por idade em 2005 (em milhões de aparelhos)	Evolução do parque de aparelhos residenciais (em milhões de aparelhos)	Porcentagem das vendas de Refrigeradores e freezers por classe energética			Potência média refrigeradores (em W)	Potência média res+ freezer (em W)
						A++/A+	A - B	C - D		
2005	2,81	0,5825	1,17	1,64	31,42	13,0%	84,0%	3,0%	22,6	34,2
2004	2,78	0,5763	1,18	1,60	30,76	8,0%	87,0%	5,0%	23,5	35,5
2003	2,80	0,5700	1,20	1,60	30,10		81,9%	18,1%	25,6	38,8
2002	2,39	0,5669	1,03	1,35	29,46		78,9%	20,1%	26,1	39,6
2001	2,35	0,5638	1,03	1,33	28,85		64,6%	29,3%	28,2	42,7
2000	2,40	0,5608	1,05	1,35	27,80		52,0%	38,0%	30,1	45,5
1999	2,26	0,5577	1,00	1,26	26,97		50,8%	41,2%	29,8	45,2
1998	2,12	0,5546	0,94	1,18	29,30		46,0%	39,4%	31,5	47,6
1997	2,09	0,5515	0,94	1,15	30,41		31,3%	48,5%	33,7	51,0
1996	2,10	0,5485	0,95	1,15	31,93		24,2%	51,0%	34,9	52,9
1995	2,11	0,5454	0,95	1,15	32,70		21,3%	50,8%	35,7	54,0
1994	2,13	0,5423	0,91	1,15	33,40		19,1%	55,3%	35,9	54,4
1993	2,13	0,5392	0,76	1,15	34,11		13,9%	48,6%	37,6	56,9
1992	2,14	0,5362	0,50	1,14	33,37		9,6%	43,8%	39,0	59,1
1991	2,15	0,5331	0,22	1,10	32,64		9,6%	43,8%	39,0	59,1
1990	2,16	0,5300	0,06	1,01	31,75		9,6%	43,8%	39,0	59,1
1989	1,99	0,5000	0,01	0,72	31,05		9,6%	43,8%	39,0	59,1
1988	1,90	0,5000	0,00	0,47	30,25		9,6%	43,8%	39,0	59,1
1987	1,80	0,4800	0,00	0,24	29,47		9,6%	43,8%	39,0	59,1
1986	1,60	0,4500	0,00	0,09	28,690		9,6%	43,8%	39,0	59,1
1985	1,53	0,4200	0,00	0,02	27,91		9,6%	43,8%	39,0	59,1
1984	1,54	0,4000	0,00	0,01	26,88		9,6%	43,8%	39,0	59,1
1983	1,70	0,3800	0,00	0,00	25,97		9,6%	43,8%	39,0	59,1
1982	1,84	0,3600	0,00	0,00	25,06		9,6%	43,8%	39,0	59,1

Regressão linear

Hipótese ED

**Características do parque em 2005 :**

<b>Taxa de posse dos equipamentos</b>	<b>Refrigeradores</b>	44%
<b>Parque</b>	<b>Refrigeradores + freezer</b>	68%
	<b>Todos</b>	31,4 Milhões de aparelhos
<b>Potência média do parque (em W)</b>	<b>Refrigeradores</b>	30,4
<b>Número de horas de funcionamento anual</b>	<b>Refrigeradores + freezer</b>	49,7
		8760 horas
<b>Consumo anual do aparelho principal (em kWh)</b>	<b>Refrigeradores</b>	266,3
	<b>Refrigeradores + freezer</b>	435,4
	<b>Refrigeradores</b>	3,01
<b>Consumo anual do parque (em TWh)</b>	<b>Refrigeradores + freezer</b>	7,6

# Os Congeladores

## Fontes dos dados

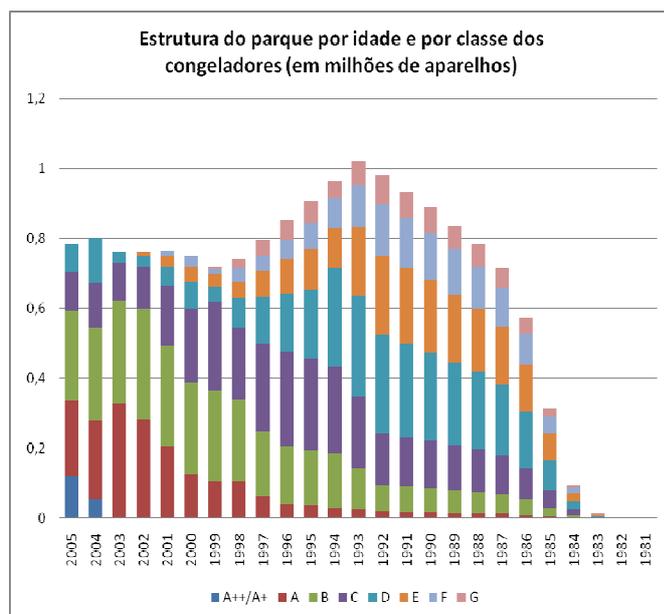
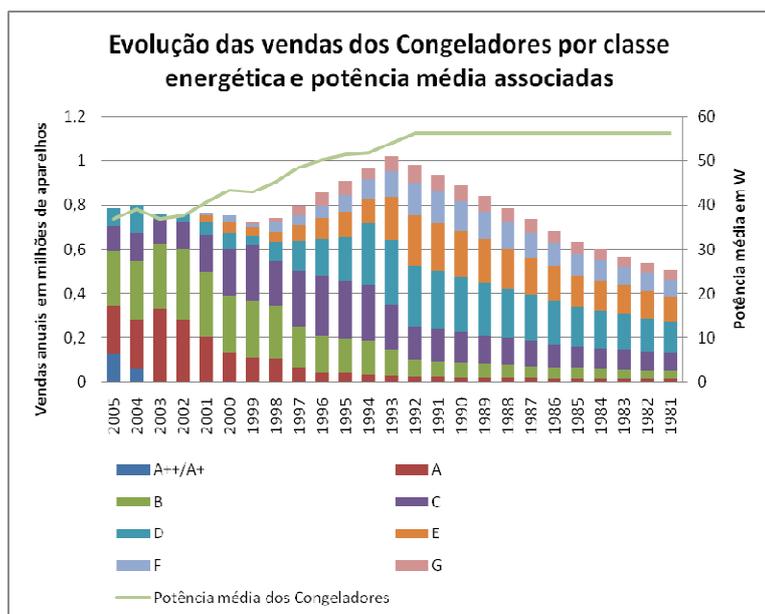
	Fontes
Vendas	GIFAM, INSEE, Gfk, CEC
Taxa de posse dos equipamentos	GIFAM, INSEE
Potência	Etiquette énergie

## Hipóteses

<b>Residências secundárias</b>	A taxa de posse dos equipamentos das residências secundárias foi tomada igual a um quarto da taxa de posse do primeiro equipamento das residências principais.
<b>Parque</b>	Cálculo do parque tomando em conta a taxa de posse dos equipamentos e o número de aparelhos nas residências principais e secundárias.
<b>Taxa de posse do primeiro equip. e duplo equipamento</b>	Taxa de posse dos equipamentos: para os anos sem dados (marcados em cinza na tabela do histórico do parque dos equipamentos), uma regressão linear foi utilizada.
<b>Duração de vida</b>	<b>20 anos</b>

## Descrição do parque dos aparelhos elétricos

Os dados sobre as vendas à nossa disposição nos permitem conhecer a repartição das vendas por classe energética, assim a estruturação do parque foi efetuada de acordo com a classe energética. Podemos observar, nos diferentes gráficos seguintes, os dados utilizados e os resultados obtidos na descrição do parque :



### Histórico do parque de equipamentos

Anos	Vendas de congeladores (em milhões de aparelhos)	Estrutura do parque por idade em 2005 (em milhões de aparelhos)	Taxa de posse dos equipamentos (residências principais)	Taxa de posse dos equipamentos (residências secundárias)	Porcentagem das vendas de congeladores por classe energética				Potência Média (em W)
					A++/A+/A	B/C	D/E	F/G	
2005	0,785	0,785	62,3%	15,6%	43%	47%	11%	0%	36,8
2004	0,800	0,800	60,2%	15,0%	35%	49%	16%	0%	39,0
2003	0,760	0,760	58,0%	14,5%	43%	53%	4%	0%	36,8
2002	0,760	0,760	55,0%	13,8%	37%	58%	5%	0%	37,6
2001	0,765	0,765	55,1%	13,8%	27%	60%	11%	2%	40,6
2000	0,750	0,750	55,0%	13,8%	17%	63%	16%	4%	43,3
1999	0,720	0,720	54,9%	13,7%	15%	71%	11%	3%	42,9
1998	0,740	0,740	53,7%	13,4%	14%	59%	18%	9%	45,3
1997	0,796	0,796	52,5%	13,1%	8%	55%	26%	11%	48,5
1996	0,852	0,852	51,3%	12,8%	5%	52%	31%	13%	50,3
1995	0,908	0,908	50,1%	12,5%	4%	46%	35%	15%	51,4
1994	0,964	0,964	48,8%	12,2%	3%	42%	41%	14%	51,7
1993	1,020	1,020	47,6%	11,9%	2%	32%	48%	18%	54,1
1992	0,980	0,980	46,4%	11,6%	2%	23%	51%	24%	56,2
1991	0,935	0,935	45,2%	11,3%	2%	23%	51%	24%	56,2
1990	0,890	0,890	44,0%	11,0%	2%	23%	51%	24%	56,2
1989	0,838	0,838			2%	23%	51%	24%	56,2
1988	0,786	0,785			2%	23%	51%	24%	56,2
1987	0,734	0,717			2%	23%	51%	24%	56,2
1986	0,682	0,574			2%	23%	51%	24%	56,2
1985	0,630	0,315			2%	23%	51%	24%	56,2
1984	0,598	0,095			2%	23%	51%	24%	56,2
1983	0,567	0,013			2%	23%	51%	24%	56,2
1982	0,535	0,001			2%	23%	51%	24%	56,2

Regressão linear

Hipótese ED

Características do parque em 2005 :

Taxa de posse dos equipamentos	Residência Principal	62,30%
	Residência Secundária	15,60%
Parque (em milhões de aparelhos)	Residência Principal	15,79
	Residência Secundária	0,48
Potência média do parque (em W)	49,1	
Número de horas de funcionamento anual	8760	
Consumo anual por aparelho (em kWh)	430,1	
Consumo anual do parque (em TWh)	6,89	

## ILUMINAÇÃO

### ► Fontes dos dados

Poucos dados são atualmente disponíveis no mercado de ampolas franceses nesses últimos anos. Não foi possível reconstituir o parque de ampolas com a ajuda de um cruzamento entre as taxas de sobrevida e as vendas anuais como efetuado para os outros usos. O parque, então, foi reconstituído recolhendo diferentes dados das taxas de posse dos equipamentos de acordo com as tecnologias e com os domicílios.

	Fontes
<b>Taxa de posse dos equipamentos</b>	ADEME, Enertech : Campagne de mesure de l'éclairage dans 100 logements en France
<b>Tempo de funcionamento</b>	Les temps d'utilisation totaux par logement ont été obtenus à l'aide d'un outil développé par Energies Demain, calé sur des données EDF
<b>Potência</b>	Cabinet Enertech
<b>Tempo de presença nas Residências secundárias</b>	CREDOC

### ► Hipóteses

	Fontes
<b>Taxa de posse dos equipamentos</b>	As taxas de posse dos equipamentos das residências secundárias foram consideradas idênticas as taxas de posse dos equipamentos das Residências Principais
<b>Parque</b>	Cálculo do parque fazendo o produto da taxa de posse dos equipamentos e do número de domicílios

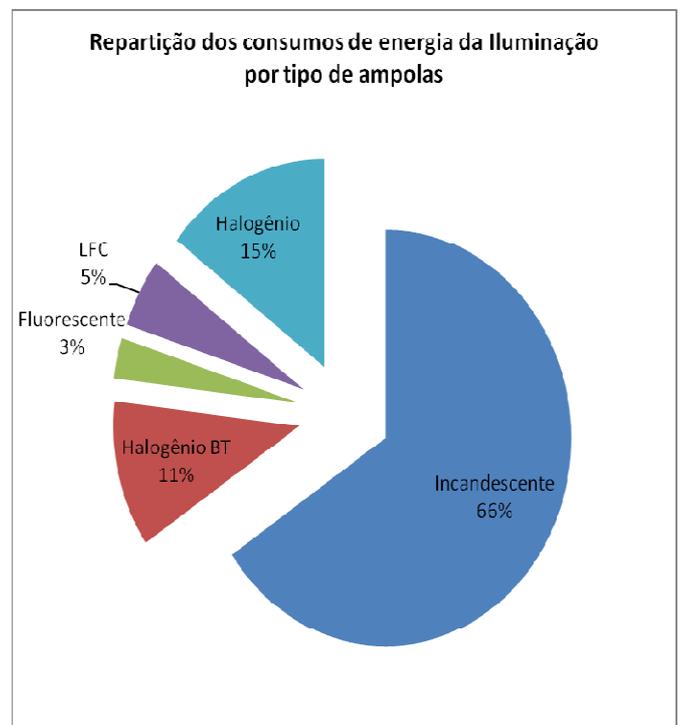
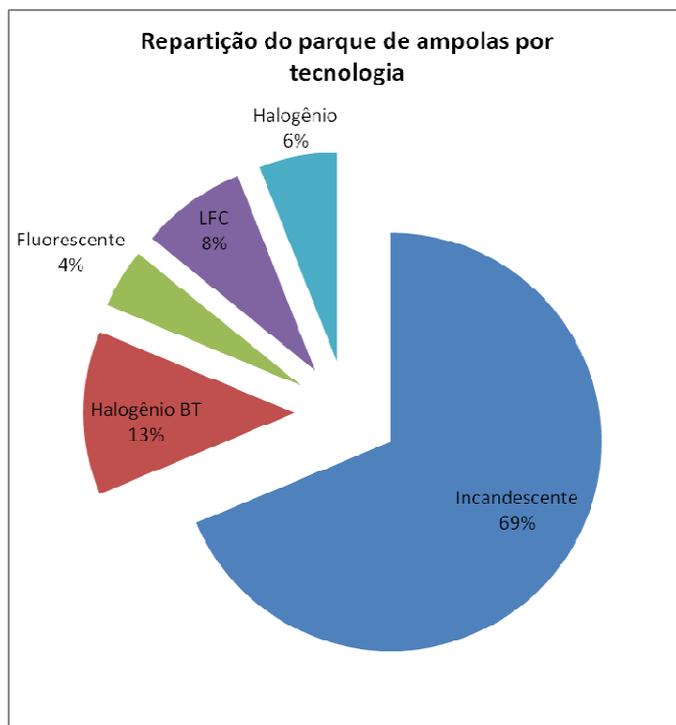
### ► Descrição do parque em 2005

A seguir encontramos dois quadros recapitulativos das diferentes taxas de posse dos equipamentos, tempo de funcionamento anual e outros dados do parque de ampolas no setor residencial em 2005 :

Parc en millions	705
Puissance moyenne par ampoule (en W)	55,6
Puissance installée moyenne par logement (en W)	1 378
Temps de fonctionnement annuel total RP (en heures)	8 869
Temps de fonctionnement annuel total RS (en heures)	1 069
Consommation unitaire annuelle RP (en kWh)	407
Consommation unitaire annuelle RS (en kWh)	49
Consommation annuelle totale (en GWh)	10 461

	Número médio de ampolas por domicílio	Potência média das ampola (Em W)
Incandescente	17,0	51,8
Halogênio BT	3,1	30,7
Fluorescente	1,1	36,4
LFC	2,0	13,7
Halogênio	1,5	222,8
<b>Total</b>	<b>24,8</b>	<b>56</b>

Para ilustrar os resultados obtidos nos gráficos seguintes temos uma comparação entre as taxas de posse dos equipamentos por tecnologia e a contribuição dessas tecnologias nos consumos anuais de energia das famílias francesas :



## OS APARELHOS DE COZINHA ESPECIFICOS

### Chaleiras elétricas

#### ► Fontes dos dados

Os dados coletados para a reconstituição do parque de equipamentos e do consumo de eletricidade estão presentes no quadro seguinte :

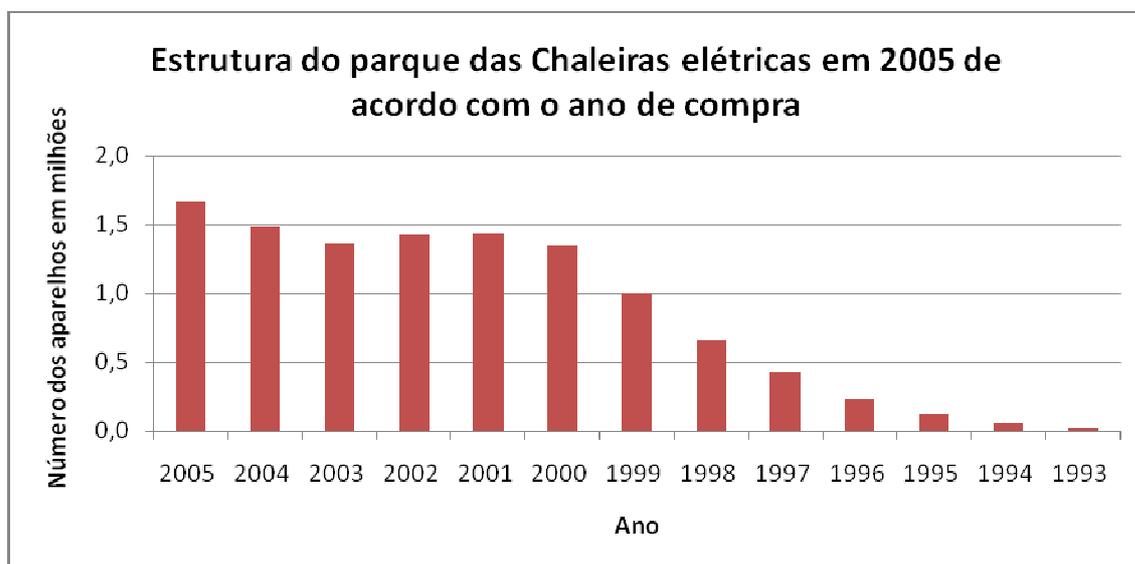
	Fontes
Vendas	GIFAM
Taxa de posse dos equipamentos	- INSEE, SOFRES - GIFAM
Número de horas de funcionamento	CABINET OLIVIER SIDLER (PROJET ECUEL - Rapport final - Juin 1999 - PW CONSULTING - Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements)
Potência	CABINET OLIVIER SIDLER (PROJET ECUEL - Rapport final - Juin 1999 - PW CONSULTING - Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements)

#### ► Hipóteses

As hipóteses para a estimação do parque e dos consumos de energia elétrica estão presentes no quadro a seguir :

	Hipóteses
Vendas	Estimação das vendas a partir da taxa de renovação do parque
Taxa de posse dos equipamentos	Utilizamos uma hipótese de regressão linear no caso de existir a ausência de dados.
Parque	Produto do número do famílias e da taxa de posse dos equipamentos
Duração de vida	9 anos

► **Descrição do parque de aparelhos elétricos**



Legenda correspondente aos quadros seguintes :



**RP** = Residências Principais

**RS** = Residências Secundárias

**Os principais dados do parque em 2005 são os seguintes :**

<b>Taxa de posse dos equipamentos das famílias (em %)</b>	38,8%
<b>Parque (em milhões de aparelhos)</b>	10,4
<b>Potência unitária média em funcionamento (W)</b>	1335 W
<b>Potência em stand by (W)</b>	-
<b>Número de horas de funcionamento (Horas por ano)</b>	60,7 Horas
<b>Consumo anual unitário</b>	81 kWh
<b>Consumo anual do parque</b>	0,875 TWh

**Histórico do parque de equipamentos:**

Ano	Número de aparelhos vendidos no ano (em milhões)	Evolução do Parque (RP+RS) (em milhões)	Estrutura do parque por idade (em milhões)	Taxa de sobrevida	Taxa de posse dos equipamentos RP	Taxa de posse dos equipamentos RS	Consumo 2005 por idade dos equipamentos RP (em GWh)	Consumo 2005 por idade dos equipamentos RS (em GWh)
2005	1,67	10,44	1,67	1,00	38,8%	12,9%	120,96	0,58
2004	1,48	9,61	1,48	1,00	36,2%	12,1%	107,20	0,51
2003	1,36	8,77	1,36	1,00	33,5%	11,2%	98,48	0,47
2002	1,43	7,14	1,42	1,00	27,6%	9,2%	103,08	0,49
2001	1,44	6,64	1,43	0,99	26,0%	8,7%	103,65	0,50
2000	1,37	5,80	1,34	0,98	23,0%	7,7%	96,97	0,46
1999	1,07	4,61	1,00	0,93	18,5%	6,2%	72,63	0,35
1998	0,78	3,45	0,66	0,84	14,0%	4,7%	47,47	0,23
1997	0,62	2,84	0,43	0,69	11,7%	3,9%	31,18	0,15
1996	0,47	2,25	0,23	0,50	9,3%	3,1%	16,88	0,08
1995	0,40	1,67	0,12	0,31	7,0%	2,3%	8,89	0,04
1994	0,33	1,49	0,05	0,16	6,3%	2,1%	3,79	0,02
1993	0,29	1,31	0,02	0,07	5,6%	1,9%	1,41	0,01
1992	0,25	1,13	0,01	0,02	4,9%	1,6%	0,41	0,00
1991	0,23	0,96	0,00	0,01	4,2%	1,4%	0,10	0,00
1990	0,21	0,79	0,00	0,00	3,5%	1,2%	0,02	0,00
1989	0,20	0,62	0,00	0,00	2,8%	0,9%	0,00	0,00
1988	0,19	0,46	0,00	0,00	2,1%	0,7%	0,00	0,00
1987	0,17	0,30	0,00	0,00	1,4%	0,5%	0,00	0,00
1986	0,16	0,15	0,00	0,00	0,7%	0,2%	0,00	0,00

## Cafeteiras com filtro

### ▶ Fontes dos dados

Os dados coletados para a reconstituição do parque de equipamentos e do consumo de eletricidade estão presentes no quadro a seguir :

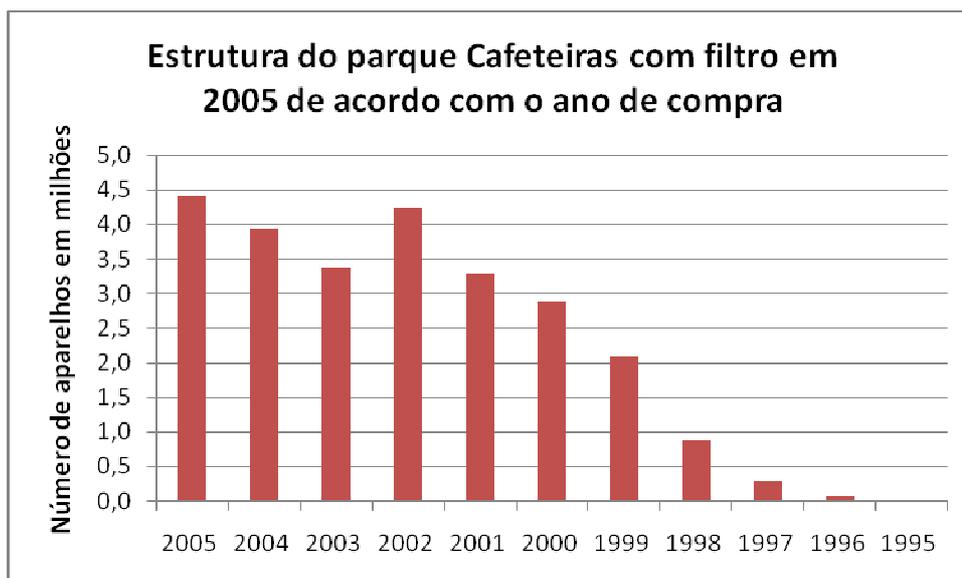
	Fontes
Vendas	GIFAM
Taxa de posse dos equipamentos	- INSEE, SOFRES - GIFAM
Número de horas de funcionamento	CABINET OLIVIER SIDLER (PROJET ECUEL - Rapport final - Juin 1999 - PW CONSULTING - Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements)
Potência e Stand by	- CABINET OLIVIER SIDLER (PROJET ECUEL -Rapport final - Juin 1999 - PW CONSULTING - Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements) - CABINET OLIVIER SIDLER (CONNAISSANCE ET MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS DES USAGES DE L'ELECTRICITE DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL - Mise à jour le 16 /05/2002) - CABINET OLIVIER SIDLER (Rapport final Janvier 2000 - Campagne de mesures sur le fonctionnement en veille des appareils domestiques)

### ▶ Hipóteses

As hipóteses para a estimação do parque e dos consumos de energia elétrica estão presentes no quadro seguinte :

	Hipóteses
Vendas	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados
Taxa de posse dos equipamentos	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados
Parque	Produto do número de famílias e da taxa de posse dos equipamentos
Duração de vida	6 anos

► **Descrição do parque de aparelhos elétricos**



Legenda correspondente aos quadros seguintes :

	Crescimento/Regressão linear		Hipótese de regressão calculada a partir da estimacão do aumento do parque
	Dados INESTENE		Hipótese estimada a partir do estudo INESTENE
	Ano de referência		

**RP** = Residências Principais

**RS** = Residências Secundárias

**Os principais dados do parque em 2005 são os seguintes :**

<b>Taxa de posse dos equipamentos das famílias (em %)</b>	67,0%
<b>Parque (em milhões de aparelhos)</b>	19,4
<b>Potência unitária média em funcionamento (W)</b>	686 W
<b>Potência em stand by (W)</b>	1,1 W
<b>Número de horas de funcionamento (Horas por ano)</b>	84,9 Horas
<b>Consumo anual unitário</b>	67,8 kWh
<b>Consumo anual do parque</b>	1,03 TWh

**Histórico do parque de equipamentos:**

Ano	Número de aparelhos vendidos no ano (em milhões)	Evolução do Parque (RP+RS) (em milhões)	Estrutura do parque por idade (em milhões)	Taxa de sobrevida	Taxa de posse dos equipamentos RP	Taxa de posse dos equipamentos RS	Evolução do parque RP (em milhões)	Evolução do parque RS (em milhões)	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RP (em GWh)	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RS (em GWh)
2008	4,32									
2007	4,32				70,9%	70,9%				
2006	4,19				65,9%	65,9%				
2005	4,41	19,40	4,41	1,00	67,0%	67,0%	17,34	2,07	174,92	2,51
2004	3,94	19,86	3,94	1,00	69,5%	69,5%	17,74	2,12	156,21	2,24
2003	3,39	19,55	3,38	1,00	69,3%	69,3%	17,45	2,09	133,95	1,92
2002	4,35	18,86	4,25	0,98	67,7%	67,7%	16,83	2,03	168,42	2,42
2001	3,62	19,82	3,29	0,91	72,0%	72,0%	17,68	2,14	130,49	1,87
2000	3,85	20,75	2,88	0,75	76,3%	76,3%	18,51	2,25	114,15	1,64
1999	4,19	21,66	2,09	0,50	80,7%	80,7%	19,30	2,36	83,00	1,19
1998	3,45	22,57	0,87	0,25	85,0%	85,0%	20,10	2,47	34,53	0,50
1997	3,15	21,82	0,29	0,09	83,0%	83,0%	19,42	2,40	11,39	0,16
1996	2,85	21,09	0,06	0,02	81,0%	81,0%	18,75	2,33	2,57	0,04
1995	2,84	20,35	0,01	0,00	79,0%	79,0%	18,09	2,27	0,43	0,01
1994	2,84	20,04	0,00	0,00	78,6%	78,6%	17,79	2,24	0,05	0,00
1993	2,87	19,72	0,00	0,00	78,2%	78,2%	17,50	2,22	0,00	0,00
1992	2,89	19,43	0,00	0,00	77,8%	77,8%	17,22	2,20	0,00	0,00
1991	2,87	19,13	0,00	0,00	77,4%	77,4%	16,95	2,18	0,00	0,00
1990	2,84	18,74	0,00	0,00	77,0%	77,0%	16,58	2,16	0,00	0,00

## Micro ondas

### ► Fontes dos dados

Os dados coletados para a reconstituição do parque de equipamentos e do consumo de eletricidade estão presentes no quadro a seguir :

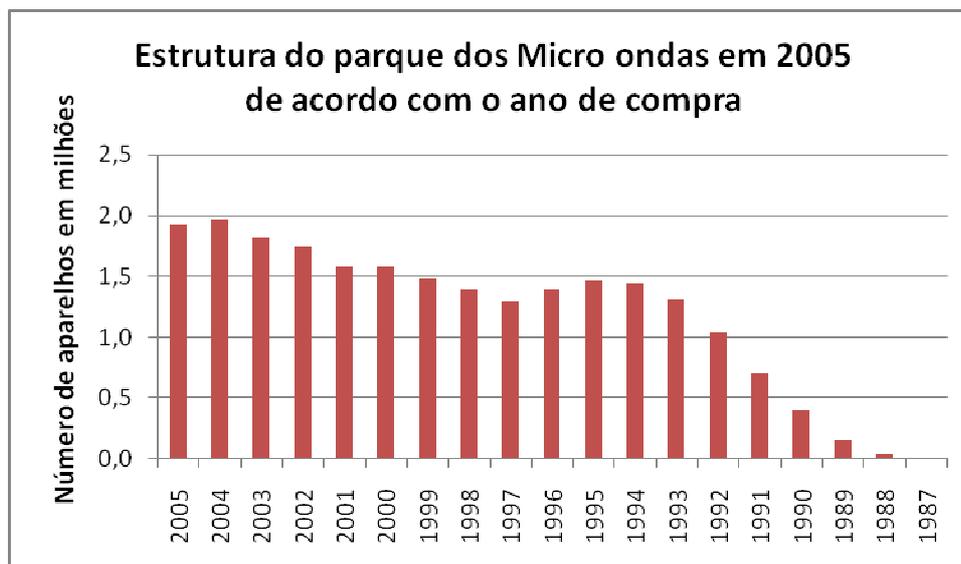
	Sources
<b>Vendas</b>	- GIFAM - INSEE - Pascale Le Strat - INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel
<b>Taxa de posse dos equipamentos</b>	- GIFAM, TNS, SOFRES (Confortique magazine) - INSEE SRCV-SILC (Équipement des ménages en biens durables selon le type de ménage) - INSEE (Enquête Budget de famille), (Enquêtes permanentes sur les Conditions de Vie), (Enquête équipement des ménages en biens durables)
<b>Número de horas de funcionamento</b>	- CABINET OLIVIER SIDLER (CONNAISSANCE ET MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS DES USAGES DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL - Mise à jour le 16 /05/2002) - CABINET OLIVIER SIDLER (PROJET ECUEL -Rapport final - Juin 1999 - PW CONSULTING - Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements)
<b>Potência e stand by</b>	- CABINET OLIVIER SIDLER (PROJET ECUEL -Rapport final - Juin 1999 - PW CONSULTING - Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements) - Union Européenne - ADEME - E N E R T E C H (Projet REMODECE Rapport final Juillet 2008 - Mesure de la consommation des usages domestiques de l'audiovisuel et de l'informatique ; Cabinet Olivier SIDLER - Rapport final Janvier 2000 - Campagne de mesures sur le fonctionnement en veille des appareils domestiques)

### ► Hipóteses

As hipóteses para a estimação do parque e dos consumos de energia elétrica estão presentes no quadro seguinte :

	Hipóteses
<b>Vendas</b>	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados
<b>Taxa de posse dos equipamentos</b>	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados Taxa de equipamentos RS = Taxa de equipamentos RP / 3
<b>Parque</b>	Produtos do número das famílias e da taxa de posse dos equipamentos
<b>Duração de vida</b>	14 anos.

► **Descrição do parque de aparelhos elétricas**



Legenda correspondente aos quadros seguintes :



**RP** = Residências Principais

**RS** = Residências Secundárias

**Os principais dados do parque em 2005 são os seguintes :**

<b>Taxa de posse dos equipamentos das famílias (em %)</b>	81.8%
<b>Parque (em milhões de aparelhos)</b>	22,01
<b>Potência unitária média em funcionamento (W)</b>	1308 W
<b>Potência em stand by (W)</b>	2 W
<b>Número de horas de funcionamento (Horas por ano)</b>	52 horas
<b>Consumo anual unitário</b>	85,43 kWh
<b>Consumo anual do parque</b>	1,82 TWh

**Histórico do parque de equipamentos:**

Ano	Número de aparelhos vendidos no ano (em milhões)	Evolução do Parque (RP+RS) (em milhões)	Estrutura do parque por idade (em milhões)	Taxa de sobrevida	Taxa de posse dos equipamentos RP	Taxa de posse dos equipamentos RS	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RP (em GWh)	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RS (em GWh)
2007	2,01				84,9%	28,3%		
2006	2,01				82,0%	27,3%		
2005	1,93	22,01	1,93	1,00	81,8%	27,3%	153,06	0,73
2004	1,97	20,70	1,97	1,00	78,0%	26,0%	156,24	0,75
2003	1,82	20,40	1,82	1,00	77,9%	26,0%	144,71	0,69
2002	1,75	19,59	1,75	1,00	75,8%	25,3%	139,15	0,67
2001	1,58	18,80	1,58	1,00	73,6%	24,5%	125,63	0,60
2000	1,58	17,81	1,58	1,00	70,6%	23,5%	125,63	0,60
1999	1,49	16,83	1,49	1,00	67,6%	22,5%	118,20	0,57
1998	1,39	15,51	1,39	1,00	63,0%	21,0%	110,76	0,53
1997	1,30	14,05	1,30	1,00	57,7%	19,2%	103,23	0,49
1996	1,40	12,62	1,39	0,99	52,3%	17,4%	110,62	0,53
1995	1,50	11,21	1,47	0,98	47,0%	15,7%	116,55	0,56
1994	1,55	9,51	1,45	0,93	40,3%	13,4%	115,01	0,55
1993	1,55	8,22	1,30	0,84	35,2%	11,7%	103,69	0,40
1992	1,50	6,96	1,04	0,69	30,2%	10,1%	82,47	0,39
1991	1,40	5,73	0,70	0,50	25,1%	8,4%	55,66	0,27
1990	1,30	4,49	0,40	0,31	20,0%	6,7%	31,89	0,15
1989	0,95	3,90	0,15	0,16	17,5%	5,8%	11,98	0,06
1988	0,55	3,30	0,04	0,07	15,0%	5,0%	2,92	0,01
1987	0,40	2,72	0,01	0,02	12,5%	4,2%	0,72	0,00
1986	0,30	2,15	0,00	0,01	10,0%	3,3%	0,14	0,00
1985	0,24	0,85	0,00	0,00	4,0%	1,3%	0,03	0,00

# OS APARELHOS DE COZINHA

## Fogão de Mesa

### ▶ Fontes dos dados

Os dados coletados para a reconstituição do parque de equipamentos e do consumo de eletricidade estão presentes no quadro a seguir :

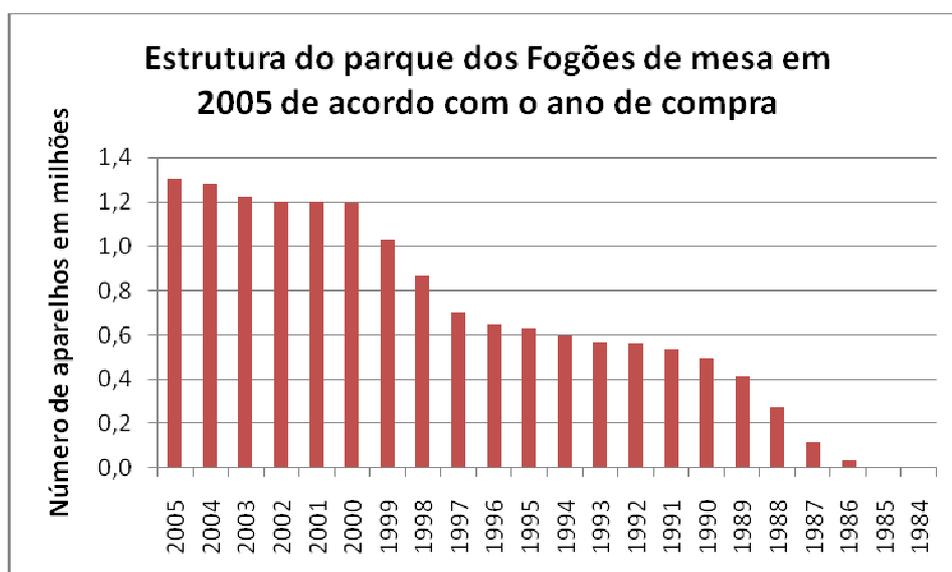
	Fontes
Vendas	- GIFAM - INSEE - Pascale Le Strat - INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel
Taxa de posse dos equipamentos	- GIFAM, TNS, SOFRES - INSEE
Número de horas de funcionamento	- CABINET OLIVIER SIDLER (CONNAISSANCE ET MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS DES USAGES DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL - CABINET OLIVIER SIDLER (PROJET ECUEL -Rapport final - Juin 1999 - PW CONSULTING - Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements)
Potência e Stand by	- Union Européenne - ADEME - E N E R T E C H – (Projet REMODECE Rapport final Juillet 2008 - Mesure de la consommation des usages domestiques de l'audiovisuel et de l'informatique) - CABINET OLIVIER SIDLER (PROJET ECUEL -Rapport final - Juin 1999 - PW CONSULTING - Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements) - CABINET OLIVIER SIDLER (Rapport final Janvier 2000 - Campagne de mesures sur le fonctionnement en veille des appareils domestiques)

### ▶ Hipóteses

As hipóteses para a estimação do parque e dos consumos de energia elétrica estão presentes no quadro seguinte :

	Hipóteses
Vendas	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados
Taxa de posse dos equipamentos	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados Taxa de equipamentos RS = Taxa de equipamentos RP
Parque	Produtos do número das famílias e da taxa de posse dos equipamentos
Duração de vida	17 anos

► **Descrição do parque de aparelhos elétricos**



Legenda correspondente aos quadros seguintes :

	Crescimento/Regressão linear		Hipótese de regressão calculada a partir da estimacão do aumento do parque
	Dados INESTENE		Hipótese estimada a partir do estudo INESTENE
	Ano de referência		

**RP** = Residências Principais

**RS** = Residências Secundárias

**Os principais dados do parque em 2005 são os seguintes :**

<b>Taxa de posse dos equipamentos das famílias (em %)</b>	49,1%
<b>Parque (em milhões de aparelhos)</b>	14,22
<b>Potência unitária média em funcionamento (W)</b>	938 W
<b>Potência em stand by (W)</b>	7 W
<b>Número de horas de funcionamento (Horas por ano)</b>	261 Horas
<b>Consumo anual unitário</b>	304,3 kWh
<b>Consumo anual do parque</b>	4,85 TWh

### Histórico do parque de equipamentos:

Ano	Número de aparelhos vendidos no ano (em milhões)	Evolução do Parque (RP+RS) (em milhões)	Estrutura do parque por idade (em milhões)	Taxa de sobrevida	Taxa de posse dos equipamentos (RP+RS)	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RP (em GWh)	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RS (em GWh)
2008	1,44						
2007	1,41						
2006	1,38						
2005	1,31	14,22	1,31	1,00	49,1%	384,88	46,40
2004	1,28	14,86	1,28	1,00	52,0%	377,51	45,51
2003	1,22	12,98	1,22	1,00	46,0%	359,81	43,37
2002	1,20	12,58	1,20	1,00	45,2%	353,91	42,66
2001	1,20	12,19	1,20	1,00	44,3%	353,91	42,66
2000	1,20	11,89	1,20	1,00	43,8%	352,44	42,49
1999	0,87	11,60	0,87	1,00	43,2%	255,11	30,75
1998	0,82	10,39	0,82	1,00	39,1%	240,37	28,98
1997	0,70	9,22	0,70	1,00	35,1%	206,45	24,89
1996	0,65	8,07	0,65	1,00	31,0%	191,70	23,11
1995	0,63	6,30	0,63	1,00	24,4%	185,80	22,40
1994	0,60	6,02	0,60	1,00	23,6%	175,52	21,16
1993	0,57	5,83	0,57	1,00	23,1%	167,40	20,18
1992	0,56	5,66	0,56	1,00	22,7%	165,66	19,97
1991	0,55	5,48	0,54	0,98	22,2%	158,13	19,06
1990	0,54	5,27	0,49	0,91	21,7%	145,51	17,54
1989	0,55	5,11	0,41	0,75	21,2%	121,38	14,63
1988	0,55	4,91	0,27	0,50	20,6%	80,89	9,75
1987	0,46	4,72	0,12	0,25	20,0%	34,13	4,11
1986	0,42	4,64	0,04	0,09	20,0%	11,28	1,36
1985	0,43	4,56	0,01	0,02	19,9%	2,88	0,35
1984	0,40	4,50	0,00	0,00	19,9%	0,46	0,05
1983	0,39	4,47	0,00	0,00	20,1%	0,05	0,01

# LIMPEZA E ENGOMAGEM

## Aspiradores

### ▶ Fontes dos dados

Os dados coletados para a reconstituição do parque de equipamentos e do consumo de eletricidade estão presentes no quadro a seguir :

	Fontes
<b>Vendas</b>	- GIFAM (Rapport annuel de l'industrie et le marché français des appareils ménagers) - INSEE - Pascale Le Strat - INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel
<b>Taxa de posse dos equipamentos</b>	- GIFAM, TNS, SOFRES - INSEE (Enquête Budget de famille)
<b>Duração de vida</b>	Quid 1990 et 1993: Durée de vie moyenne de 10 ans pour les aspirateurs; Que choisir n° 270 (Mars 1991) : 500 Heures durée max.
<b>Número de horas de funcionamento</b>	- Pascale Le Strat - INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel - CABINET OLIVIER SIDLER (Opération CIEL - Saône et Loire - Rapport final - Campagne de Mesures par usage dans le secteur domestique) - Agence Bruxelloise de l'Energie ABEA
<b>Potência</b>	- Pascale Le Strat - INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel - CABINET OLIVIER SIDLER (Opération CIEL - Saône et Loire - Rapport final - Campagne de Mesures par usage dans le secteur domestique) - Le Centre Urbain - l'Agence Bruxelloise de l'Energie ABEA

### ▶ Hipóteses

As hipóteses para a estimação do parque e dos consumos de energia elétrica estão presentes no quadro seguinte :

	Hipóteses
<b>Vendas</b>	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados
<b>Taxa de posse dos equipamentos</b>	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados Taxa de equipamentos RS = Taxa de equipamentos RP
<b>Parque</b>	Produtos do número das famílias e da taxa de posse dos equipamentos
<b>Duração de vida</b>	10 anos

► **Descrição do parque de aparelhos elétricos**



Legenda correspondente aos quadros seguintes :



**RP** = Residências Principais

**RS** = Residências Secundárias

**Os principais dados do parque em 2005 são os seguintes :**

<b>Taxa de posse dos equipamentos das famílias (em %)</b>	95,0%
<b>Parque (em milhões de aparelhos)</b>	27,5
<b>Potência unitária média em funcionamento (W)</b>	1250 W
<b>Potência em stand by (W)</b>	-
<b>Número de horas de funcionamento (Horas por ano)</b>	52 Horas
<b>Consumo anual unitário</b>	65 kWh
<b>Consumo anual do parque</b>	1,621 TWh

**Histórico do parque de equipamentos:**

Ano	Número de aparelhos vendidos no ano (em milhões)	Evolução do Parque (RP+RS) (em milhões)	Estrutura do parque por idade (em milhões)	Taxa de sobrevida	Taxa de posse dos equipamentos RP	Taxa de posse dos equipamentos RS	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RP (em GWh)	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RS (em GWh)
2008	3,40				95%	95%		
2007	3,29				95%	95%		
2006	3,19				95%	95%		
2005	2,85	27,51	2,85	1,00	95%	95%	287,38	4,13
2004	2,94	25,80	2,94	1,00	90%	90%	296,45	4,26
2003	2,85	24,26	2,85	1,00	86%	86%	287,38	4,13
2002	2,90	23,96	2,90	1,00	86%	86%	292,42	4,20
2001	2,93	24,53	2,93	1,00	89%	89%	295,44	4,24
2000	3,15	23,38	3,15	1,00	86%	86%	317,49	4,56
1999	3,19	24,57	3,18	1,00	92%	92%	320,23	4,60
1998	3,23	25,76	3,15	0,98	97%	97%	317,89	4,57
1997	3,30	25,60	3,00	0,91	97%	97%	302,27	4,34
1996	3,37	25,30	2,52	0,75	97%	97%	254,09	3,65
1995	2,54	24,99	1,27	0,50	97%	97%	128,06	1,84
1994	2,63	24,42	0,66	0,25	96%	96%	66,88	0,96
1993	2,49	23,93	0,23	0,09	95%	95%	22,90	0,33
1992	2,49	23,40	0,06	0,02	94%	94%	5,72	0,08
1991	2,46	22,78	0,01	0,00	92%	92%	0,95	0,01
1990	2,73	22,15	0,00	0,00	91%	91%	0,12	0,00
1989	2,61	21,72	0,00	0,00	90%	90%	0,01	0,00
1988	3,53	21,29	0,00	0,00	89%	89%	0,00	0,00
1987	2,20	20,86	0,00	0,00	89%	89%	0,00	0,00
1986	2,08	20,43	0,00	0,00	88%	88%	0,00	0,00
1985	2,18	19,93	0,00	0,00	87%	87%	0,00	0,00
1984	1,95	19,55	0,00	0,00	87%	87%	0,00	0,00
1983	1,95	19,14	0,00	0,00	86%	86%	0,00	0,00
1982	1,95	18,74	0,00	0,00	85%	85%	0,00	0,00
1981	1,95	18,33	0,00	0,00	85%	85%	0,00	0,00
1980	2,17	17,71	0,00	0,00	83%	83%	0,00	0,00
1979	1,83	17,09	0,00	0,00	81%	81%	0,00	0,00
1978	1,71	16,28	0,00	0,00	79%	79%	0,00	0,00

## Ferro de engomar\*

### ► Fontes dos dados

Os dados coletados para a reconstituição do parque de equipamentos e do consumo de eletricidade estão presentes no quadro a seguir :

	Fontes
Vendas	- GIFAM (Rapport annuel de l'industrie et le marché français des appareils ménagers) - Pascale Le Strat - INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel - Larousse Données, Analyses, Tendances, Actualité
Taxa de posse dos equipamentos	- GIFAM - INSEE
Número de horas de funcionamento	- Pascale Le Strat - INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel - CABINET OLIVIER SIDLER (Opération CIEL - Saône et Loire - Rapport final - Campagne de Mesures par usage dans le secteur domestique) - CABINET OLIVIER SIDLER (Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements)
Potência	- Pascale Le Strat - INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel - CABINET OLIVIER SIDLER (Opération CIEL - Saône et Loire - Rapport final - Campagne de Mesures par usage dans le secteur domestique) - CABINET OLIVIER SIDLER (Maîtrise de la demande d'Electricité Etude expérimentale des appareils de cuisson, de froid ménager et de séchage dans 100 logements) - Agence Bruxelloise de l'Energie ABEA

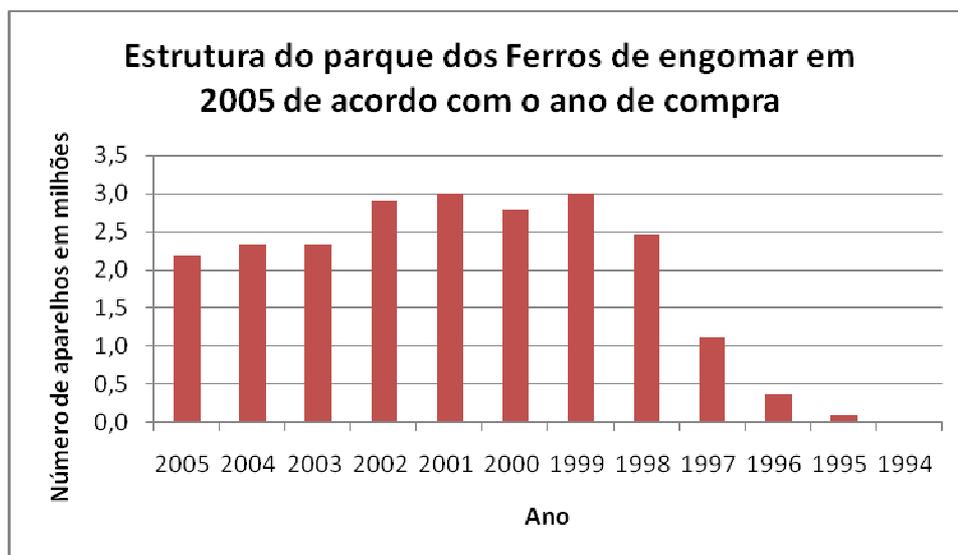
### ► Hipóteses

As hipóteses para a estimação do parque e dos consumos de energia elétrica estão presentes no quadro seguinte :

	Hipóteses
Vendas	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados
Taxa de posse dos equipamentos	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados Taxa de equipamentos RS = Taxa de equipamentos RP/2
Parque	Produtos do número das famílias e da taxa de posse dos equipamentos
Duração de vida	7 anos

\* O termo Ferro de engomar faz referência ao aparelho Ferro elétrico de passar roupa.

► **Descrição do parque de aparelhos elétricos**



Legenda correspondente aos quadros seguintes :



**RP** = Residências Principais

**RS** = Residências Secundárias

**Os principais dados do parque em 2005 são os seguintes :**

<b>Taxa de posse dos equipamentos das famílias (em %)</b>	72,6%
<b>Parque (em milhões de aparelhos)</b>	19,9
<b>Potência unitária média em funcionamento (W)</b>	831 W
<b>Potência em stand by (W)</b>	-
<b>Número de horas de funcionamento (Horas por ano)</b>	52 Horas
<b>Consumo anual unitário</b>	43 kWh
<b>Consumo anual do parque</b>	0,818 TWh

**Histórico do parque de equipamentos:**

Ano	Número de aparelhos vendidos no ano (em milhões)	Evolução do Parque (RP+RS) (em milhões)	Estrutura do parque por idade (em milhões)	Taxa de sobrevida	Taxa de posse dos equipamentos RP	Taxa de posse dos equipamentos RS	Evolução do Parque RP (em milhões)	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RP (em GWh)	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RS (em GWh)
2008	2,02								
2007	2,11				64%	32%			
2006	2,11				66%	33%			
2005	2,19	19,91	2,19	1,00	73%	36%	18,79	188,85	1,36
2004	2,33	18,96	2,33	1,00	70%	35%	17,89	200,92	1,44
2003	2,33	18,83	2,33	1,00	71%	35%	17,77	200,84	1,44
2002	2,91	18,72	2,90	1,00	71%	36%	17,65	249,98	1,80
2001	3,07	20,57	3,00	0,98	79%	40%	19,40	258,30	1,85
2000	3,07	22,37	2,79	0,91	87%	44%	21,09	240,20	1,72
1999	4,01	23,48	2,99	0,75	93%	46%	22,13	258,20	1,85
1998	4,95	24,60	2,47	0,50	98%	49%	23,18	213,26	1,53
1997	4,45	24,47	1,12	0,25	99%	49%	23,05	96,88	0,70
1996	3,95	24,47	0,36	0,09	100%	50%	23,04	31,09	0,22
1995	4,15	23,85	0,09	0,02	98%	49%	22,44	8,15	0,06
1994	4,36	23,72	0,02	0,00	99%	49%	22,32	1,44	0,01
1993	4,17	23,61	0,00	0,00	99%	50%	22,20	0,15	0,00
1992	3,99	23,50	0,00	0,00	100%	50%	22,09	0,01	0,00
1991	3,40	23,01	0,00	0,00	99%	49%	21,62	0,00	0,00
1990	3,59	22,25	0,00	0,00	97%	49%	20,89	0,00	0,00

# OS PRODUTOS BRANCOS

## Lavadora de roupas

### ► Fontes dos dados

Os dados coletados para a reconstituição do parque de equipamentos e do consumo de eletricidade estão presentes no quadro a seguir :

	Fontes
<b>Vendas</b>	- GIFAM (Rapport annuel de l'industrie et le marché français des appareils ménagers) - INSEE (Comptes nationaux-base) - Pascale Le Strat – INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel
<b>Taxa de equipamentos</b>	- GIFAM, TNS, SOFRES (Confortique magazine) - INSEE
<b>Número de horas de funcionamento</b>	- ADEME - SOFRES – METASCOPE (Electroménager – Eclairage – Septembre 1998 – Note de Synthèse (Novembre 1998)) - Cabinet Conseil Olivier SIDLER (Opération CIEL - Saône et Loire - Rapport final - Campagne de Mesures par usage dans le secteur domestique)
<b>Potência</b>	- CABINET OLIVIER SIDLER (Analyse et valorisation des campagnes de mesures sur les usages électriques dans le secteur résidentiel) - ENERTECH (Campagne de mesures des appareils de production de froid et des appareils de lavage dans 100 logements)

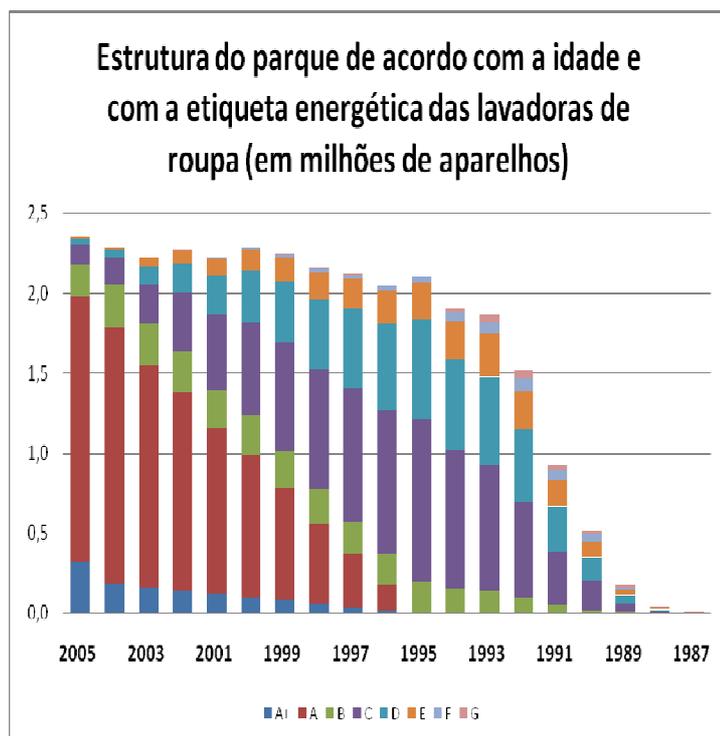
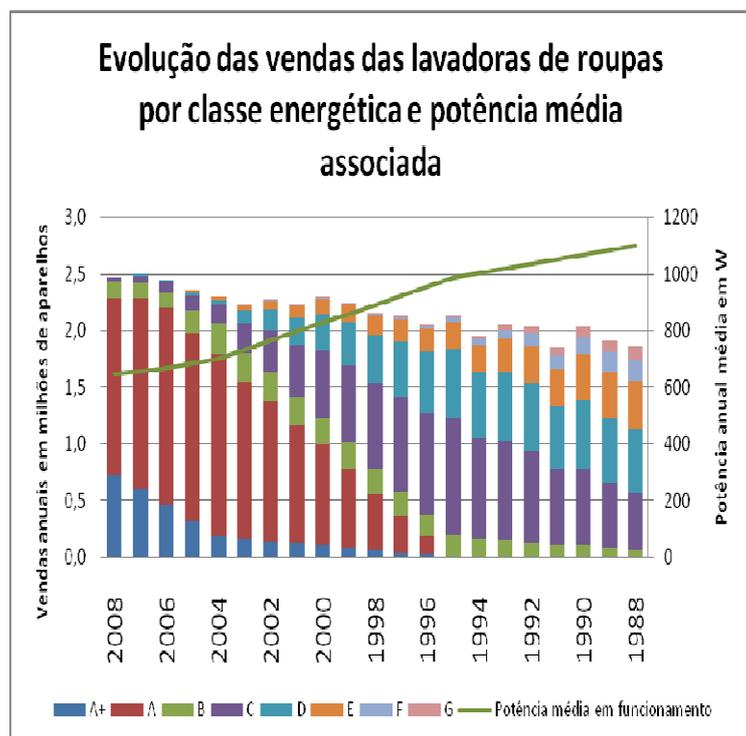
### ► Hipóteses

As hipóteses para a estimação do parque e dos consumos de energia elétrica estão presentes no quadro seguinte :

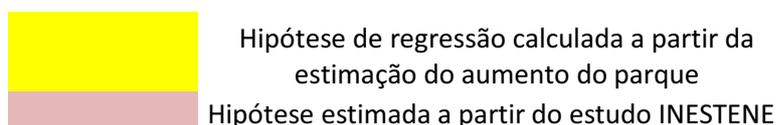
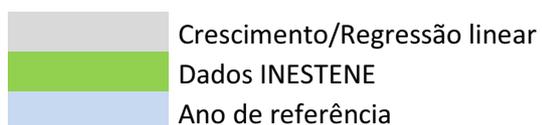
	Hipóteses
<b>Vendas</b>	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados
<b>Taxa de posse dos equipamentos</b>	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados Taxa de equipamentos RS = Taxa de equipamentos RP
<b>Parque</b>	Produtos do número das famílias e da taxa de posse dos equipamentos
<b>Duração de vida</b>	14 anos

\*\*O termo Produtos Brancos faz referência aos produtos da linha branca (lavadora de roupas, secadora de roupas, lavadora de pratos).

► **Descrição do parque de aparelhos elétricos**



Legenda correspondente aos quadros seguintes :



**RP** = Residências Principais

**RS** = Residências Secundárias

**Os principais dados do parque em 2005 são os seguintes :**

<b>Taxa de posse dos equipamentos das famílias (em %)</b>	95,4%
<b>Parque (em milhões de aparelhos)</b>	27,63
<b>Potência unitária média em funcionamento (W)</b>	872 W
<b>Potência em stand by (W)</b>	-
<b>Número de horas de funcionamento (Horas por ano)</b>	267 Horas
<b>Consumo anual unitário</b>	232.8 kWh
<b>Consumo anual do parque</b>	5,827 TWh

### Histórico do parque de equipamentos:

Ano	Número de aparelhos vendidos no ano (em milhões)	Evolução do Parque (RP+RS) (em milhões)	Estrutura do parque por idade (em milhões)	Taxa de sobrevida	Taxa de posse dos equipamentos RP	Taxa de posse dos equipamentos RS	Repartição de vendas anuais por etiqueta energia						Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RP (em GWh)	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RS (em GWh)	
							A+	A	B	C	D	E et F et G			
2008	2,46							29,0%	64,0%	6,0%	1,0%	0,0%	0,0%		
2007	2,49				95,3%	95,3%		24,0%	67,5%	5,5%	2,5%	0,5%	0,0%		
2006	2,45				93,9%	93,9%		19,0%	71,0%	5,0%	4,0%	1,0%	0,0%		
2005	2,35	27,63	2,35	1,00	95,4%	95,4%		13,5%	70,5%	8,5%	5,5%	1,5%	0,5%	339,02	4,87
2004	2,29	26,37	2,29	1,00	92,3%	92,3%		8,0%	70,0%	12,0%	7,0%	2,0%	1,0%	338,65	4,55
2003	2,23	26,54	2,23	1,00	94,1%	94,1%		7,1%	62,2%	11,7%	11,6%	5,1%	2,3%	343,91	4,66
2002	2,27	25,91	2,27	1,00	93,0%	93,0%		6,2%	54,4%	11,3%	16,2%	8,1%	3,7%	366,04	5,01
2001	2,23	26,18	2,23	1,00	95,1%	95,1%		5,3%	46,7%	11,0%	20,8%	11,2%	5,0%	373,65	5,16
2000	2,29	24,47	2,29	1,00	90,0%	90,0%		4,4%	38,9%	10,7%	25,4%	14,2%	6,3%	399,88	5,57
1999	2,25	25,02	2,25	1,00	93,2%	93,2%		3,6%	31,1%	10,3%	30,1%	17,3%	7,7%	407,39	5,71
1998	2,15	25,76	2,15	1,00	97,0%	97,0%		2,7%	23,3%	10,0%	34,7%	20,3%	9,0%	404,92	5,72
1997	2,12	25,24	2,12	1,00	96,0%	96,0%		1,8%	15,6%	9,7%	39,3%	23,4%	10,3%	412,88	5,86
1996	2,05	24,73	2,05	1,00	95,0%	95,0%		0,9%	7,8%	9,3%	43,9%	26,4%	11,7%	412,60	5,89
1995	2,12	23,19	2,11	1,00	90,0%	90,0%		0,0%	0,0%	9,0%	48,5%	29,5%	13,0%	438,73	6,30
1994	1,95	22,62	1,91	0,98	88,7%	88,7%		0,0%	0,0%	8,2%	45,5%	29,5%	16,8%	403,06	5,79
1993	2,05	22,55	1,86	0,91	89,4%	89,4%		0,0%	0,0%	7,4%	42,4%	29,6%	20,6%	400,51	5,75
1992	2,03	21,89	1,52	0,75	87,7%	87,7%		0,0%	0,0%	6,5%	39,4%	29,6%	24,5%	331,49	4,76
1991	1,85	21,43	0,93	0,50	86,7%	86,7%		0,0%	0,0%	5,7%	36,3%	29,7%	28,3%	205,28	2,95
1990	2,04	21,42	0,52	0,25	88,0%	88,0%		0,0%	0,0%	4,9%	33,3%	29,7%	32,1%	116,21	1,67
1989	1,91	21,09	0,17	0,09	87,4%	87,4%		0,0%	0,0%	4,1%	30,2%	29,8%	35,9%	39,91	0,57
1988	1,86	20,38	0,04	0,02	85,5%	85,5%		0,0%	0,0%	3,3%	27,2%	29,8%	39,7%	9,83	0,14
1987	1,74	20,31	0,01	0,00	86,3%	86,3%		0,0%	0,0%	2,5%	24,1%	29,9%	43,5%	1,57	0,02
1986	1,65	19,97	0,00	0,00	86,0%	86,0%		0,0%	0,0%	1,6%	21,1%	29,9%	47,4%	0,17	0,00
1985	1,71	19,22	0,00	0,00	83,9%	83,9%		0,0%	0,0%	0,8%	18,0%	30,0%	51,2%	0,01	0,00
1984	1,49	18,92	0,00	0,00	83,9%	83,9%		0,0%	0,0%	0,0%	15,0%	30,0%	55,0%		

## Lavadora de pratos

### ► Fontes dos dados

Os dados coletados para a reconstituição do parque de equipamentos e do consumo de eletricidade estão presentes no quadro a seguir :

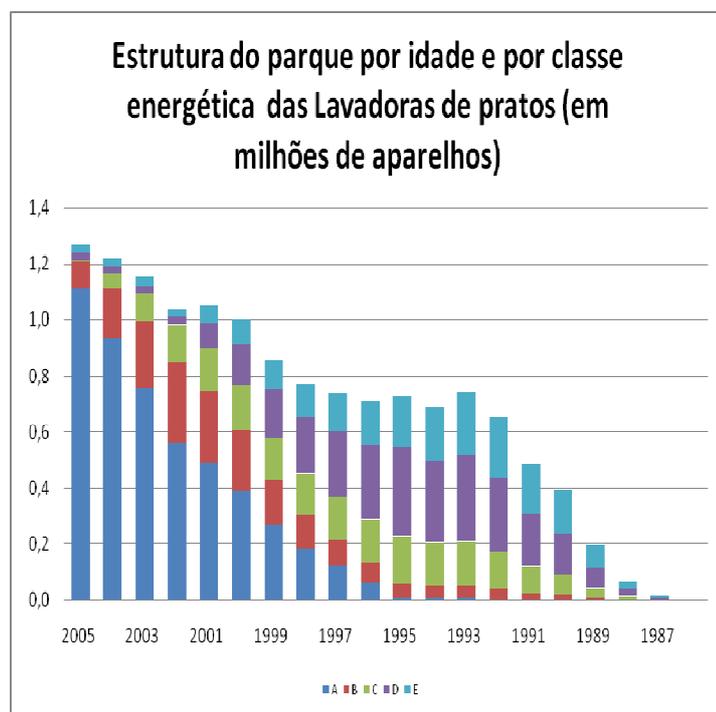
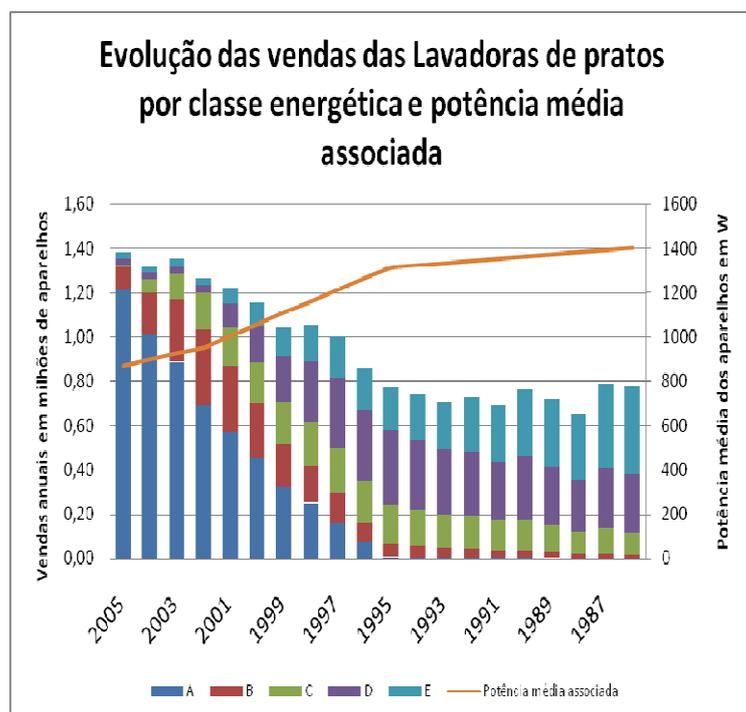
	Fontes
<b>Vendas</b>	- GIFAM (Rapport annuel de l'industrie et le marché français des appareils ménagers) - INSEE (Comptes nationaux-base) - Pascale Le Strat – INESTENE 26/09/96 - Analyse des usages électriques du secteur résidentiel
<b>Taxa de posse dos equipamentos</b>	- GIFAM, TNS, SOFRES - INSEE
<b>Número de horas de funcionamento</b>	- ADEME - SOFRES – METASCOPE (Electroménager – Eclairage – Septembre 1998 – Note de Synthèse (Novembre 1998)) - Cabinet Conseil Olivier SIDLER (Opération CIEL - Saône et Loire - Rapport final - Campagne de Mesures par usage dans le secteur domestique)
<b>Potência</b>	- CABINET OLIVIER SIDLER (Rapport final mai 1997 - Analyse et valorisation des campagnes de mesures sur les usages électriques dans le secteur résidentiel) - ENERTECH (PROJET AEE2008 - Rapport final - Avril 2008 - Campagne de mesures des appareils de production de froid et des appareils de lavage dans 100 logements)

### ► Hipóteses

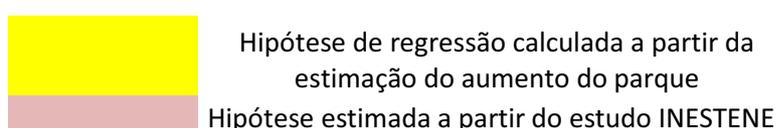
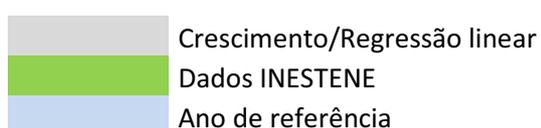
As hipóteses para a estimação do parque e dos consumos de energia elétrica estão presentes no quadro seguinte :

	Hipóteses
<b>Vendas</b>	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados
<b>Taxa de posse dos equipamentos</b>	Hipótese de regressão linear em caso de ausência de dados Taxa de equipamentos RS = Taxa de equipamentos RP/3
<b>Parque</b>	Produtos do número das famílias e da taxa de posse dos equipamentos
<b>Duração de vida</b>	15 anos

► **Descrição do parque de aparelhos elétricos**



Legenda correspondente aos quadros seguintes :



**RP** = Residências Principais

**RS** = Residências Secundárias

**Os principais dados do parque em 2005 são os seguintes :**

<b>Taxa de posse dos equipamentos das famílias (em %)</b>	50,1%
<b>Parque (em milhões de aparelhos)</b>	13,61
<b>Potência unitária média em funcionamento (W)</b>	1 108 W
<b>Potência em stand by (W)</b>	-
<b>Número de horas de funcionamento (Horas por ano)</b>	210 Horas
<b>Consumo anual unitário</b>	224,9 kWh
<b>Consumo anual do parque</b>	3,324 TWh

### Histórico do parque de equipamentos:

Ano	Número de aparelhos vendidos no ano (em milhões)	Evolução do Parque (RP+RS) (em milhões)	Estrutura do parque por idade (em milhões)	Taxa de sobrevida	Taxa de posse dos equipamentos RP	Taxa de posse dos equipamentos RS	Repartição das vendas anuais por etiqueta energia					Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RP (em GWh)	Consumo em 2005 por idade dos equipamentos RS (em GWh)
							A	B	C	D	E		
2008	1,38												
2007	1,32				53,7%	17,9%							
2006	1,35				47,4%	15,8%							
2005	1,27	13,61	1,27	1,00	50,6%	16,9%	87,8%	7,7%	0,3%	2,1%	2,1%	218,75	0,95
2004	1,22	11,57	1,22	1,00	43,6%	14,5%	76,6%	14,3%	4,5%	2,3%	2,3%	217,50	0,88
2003	1,15	12,60	1,15	1,00	48,1%	16,0%	65,4%	20,9%	8,6%	2,5%	2,5%	211,86	0,78
2002	1,04	11,12	1,04	1,00	43,0%	14,3%	54,2%	27,5%	12,8%	2,8%	2,8%	197,12	0,67
2001	1,05	11,52	1,05	1,00	45,1%	15,0%	46,6%	24,6%	14,3%	8,6%	5,9%	209,91	0,76
2000	1,00	11,14	1,00	1,00	44,2%	14,7%	39,0%	21,6%	15,9%	14,4%	9,1%	210,28	0,80
1999	0,86	10,76	0,86	1,00	43,2%	14,4%	31,4%	18,7%	17,4%	20,2%	12,3%	188,88	0,75
1998	0,77	9,11	0,77	1,00	37,0%	12,3%	23,8%	15,8%	18,9%	26,0%	15,5%	178,12	0,74
1997	0,74	8,53	0,74	1,00	35,0%	11,7%	16,2%	12,9%	20,4%	31,9%	18,6%	178,63	0,76
1996	0,71	8,44	0,71	1,00	35,0%	11,7%	8,6%	9,9%	22,0%	37,7%	21,8%	178,75	0,79
1995	0,73	8,35	0,73	1,00	35,0%	11,7%	1,0%	7,0%	23,5%	43,5%	25,0%	190,49	0,86
1994	0,69	7,97	0,69	1,00	33,8%	11,3%	0,9%	6,4%	22,4%	42,4%	27,9%	181,45	0,83
1993	0,76	7,84	0,74	0,98	33,6%	11,2%	0,8%	5,8%	21,3%	41,3%	30,8%	197,43	0,90
1992	0,72	7,22	0,65	0,91	31,3%	10,4%	0,7%	5,3%	20,1%	40,1%	33,8%	175,14	0,81
1991	0,65	6,95	0,49	0,75	30,4%	10,1%	0,6%	4,7%	19,0%	39,0%	36,7%	130,95	0,61
1990	0,79	7,19	0,39	0,50	32,0%	10,7%	0,5%	4,1%	17,9%	37,9%	39,6%	106,77	0,50
1989	0,78	6,33	0,20	0,25	28,4%	9,5%	0,4%	3,5%	16,8%	36,8%	42,5%	53,53	0,25
1988	0,72	6,15	0,07	0,09	27,9%	9,3%	0,3%	2,9%	15,6%	35,6%	45,4%	17,95	0,09
1987	0,60	5,62	0,01	0,02	25,8%	8,6%	0,2%	2,3%	14,5%	34,5%	48,3%	3,75	0,02
1986	0,55	5,81	0,00	0,00	27,0%	9,0%	0,1%	1,8%	13,4%	33,4%	51,3%	0,59	0
1985	0,49	5,10	0,00	0,00	24,0%	8,0%	0,0%	1,2%	12,3%	32,3%	54,2%	0,06	0
1984	0,50	4,63	0,00	0,00	22,1%	7,4%	0,0%	0,6%	11,1%	31,1%	57,1%	0	0

## ANEXO 4

Dados de entrada para o perfil da carga e a comparação dos consumos de energia elétrica das residências principais e secundárias de acordo com os usos (em TWh)

Usos	Equipamentos	Taxa de posse do equipamento Principal	Taxa de posse do equipamento Secundária	Parque total (em milhões)	Potência média em 2005 (em W)	Número de horas de funcionamento anual Residência Principal	Número de horas de funcionamento anual Residência Secundária	Consumo total Residência Principal (em TWh)	Consumo total Residência Secundária (em TWh)	Consumo Nacional por uso (em TWh)	Consumo Residência Principal por uso (em TWh)	Consumo Residência Secundária por uso (em TWh)	
Eletrônica de Lazer	Televisão	151,0%	97,0%	42,0	82	2.051	247	5,0	0,1	5,2			
	Leitor de DVD	80,5%	10,0%	20,4	11	104	13	0,4	0,0	0,4			
	Magnétoscopes	73,0%	0,0%	18,6	10	104	0	0,7	0,0	0,7			
	Decodificadores TNT, Satélite e TV ADSL	43,0%	0,0%	10,8	12	4.800	0	0,9	0,0	0,9			
	Computadores	60,0%	0,0%	15,1	95	1.544	0	2,9	0,0	2,9			
	Impressoras	46,0%	0,0%	11,7	9	17	0	0,2	0,0	0,2			
	Scanners	35,0%	0,0%	8,9	10	10	0	0,3	0,0	0,3			
	Box e modem	38,0%	0,0%	9,6	8	7.765	0	0,6	0,0	0,6			
	Telefones Fixos	124,0%	88,0%	30,7	7	48	48	0,8	0,1	0,9			
	Telefones móveis	183,0%	183,0%	46,5	5	316	38	0,1	0,0	0,1			
											13,472	13,235	0,238

	Leitores MP3	20,0%		20,0%	5,1	5	624	75	0,0	0,0	0,0	0,0																		
	Cadeira-Hifi	80,0%		5,0%	20,5	20	809	98	1,0	0,0	0,0	1,0																		
	Consoles de Jogos	44,0%		9,0%	11,2	16	300	36	0,2	0,0	0,0	0,2																		
Refrigeradores + Freezer	Refrigeradores + Freezer	112,0%		99,0%	31,4	42	8.760	1.056	10,5	0,2	10,7	17,519	17,250	0,270																
	Congeladores	62,0%		16,0%	16,3	49	8.760	1.056	6,8	0,0	6,8	10,563	10,310	0,253																
Iluminação	Iluminação	2480,0%		2480,0%	705,0	46	358	247	10,3	0,3	10,6	1,067	1,047	0,020																
	Aspirador Central à vapor	95,0%		95,0%	27,5	1.250	17	2	0,5	0,0	0,5																			
	Ferro de engomar	25,0%		13,0%	6,5	722	52	6	0,2	0,0	0,2																			
Limpeza e engomagem	Ferro de engomar	73,0%		36,0%	19,9	300	52	6	0,3	0,0	0,3																			
	Lavadora de Roupas	95,0%		95,0%	27,6	1.057	231	28	5,9	0,1	6,1	12,414	12,227	0,185																
	Lavadora de Pratos	51,0%		17,0%	13,7	1.111	210	25	3,0	0,0	3,0																			
Produtos Brancos	Secadora de Roupas	30,0%		6,0%	8,0	2.558	170	20	3,3	0,0	3,4																			
	Secador de cabelos	75,0%		37,0%	20,5	1.000	10	1	0,2	0,0	0,2	0,196	0,191	0,002																
	Barbeador elétrico	29,0%		14,0%	7,9	10	30	4	0,0	0,0	0,0																			
<b>Outros (Incomuns)</b>																														
Cozinha específica	Chaleira elétrica	39,0%		13,0%	10,4	1.335	30	4	0,4	0,0	0,4	3,847	3,811	0,038																
	Cafeteira c/ Filtro	67,0%		67,0%	19,4	686	36	4	0,4	0,0	0,4																			
	Cafeteira expresso	21,0%		7,0%	5,8	1.250	30	4	0,2	0,0	0,2																			



