



Atualização dos perfis de consumo, de produção e
de autoconsumo

Documento Metodológico

(artigo 283.º do Regulamento de Relações Comerciais)

2021



ÍNDICE

| | |
|------------------------------------|----|
| 1. Enquadramento..... | 2 |
| 2. Fonte de dados | 2 |
| 3. Estimação dos perfis..... | 3 |
| 4. Perfis estimados | 9 |
| 5. Notas conclusivas | 28 |
| 6. Referências bibliográficas..... | 28 |

1. Enquadramento

Este documento tem como objetivo central sistematizar a metodologia usada no estudo “Atualização dos Perfis BTN, IP e MP” (Consórcio Qmetrics GANEC-FEUNL), nos termos estabelecidos no n.º 4 do artigo 283.º do Regulamento das Relações Comerciais dos Setores Elétrico e do Gás (ERSE, 2020) (artigo 272.º do anterior RRC). Neste sentido, apresentam-se de seguida os principais aspetos metodológicos relativos à estimação dos perfis de consumo energético em Baixa Tensão Normal (BTN) para as Classes A, B e C, do perfil de consumo em Iluminação Pública (IP), do perfil de produção em Microprodução Solar (MP) e dos perfis de consumo e de produção (injeção) para as Unidades de Produção para Autoconsumo (UPAC) em BTN. Os perfis são estimados para cada período quarto-horário (15 minutos) do dia, pelo que correspondem à proporção do consumo ou produção energética anual que é atribuída a cada quarto-horário de cada dia do ano.

2. Fonte de dados

As fontes de dados utilizadas para as construções dos perfis foram definidas de acordo com as características do consumo (em BTN, IP e UPAC) ou da produção (MP e UPAC) de energia dos locais alimentados pela rede da E-REDES em Portugal Continental.

- **Perfis BTN**

Os perfis são elaborados a partir de dados recolhidos sobre amostras representativas dos locais de consumo em BTN existentes na da E-REDES em Portugal Continental. Da população de locais de consumo em BTN é extraída uma amostra aleatória estratificada por sector de atividade, classe de consumo e classe de potência.

A determinação dos perfis BTN conta com o fornecimento por parte da E-REDES das seguintes informações:

- 1) Leituras quarto-horárias dos locais amostrados. Estes haviam sido sujeitos a uma campanha de instalação de equipamentos de telecontagem que asseguram à E-REDES o fornecimento de dados de consumo em tempo real. São disponibilizadas leituras quarto-horárias para cada uma das instalações em BTN, relativas ao período de 1 de outubro de 2011 a 30 de setembro do ano de realização do estudo. Após a validação e tratamento dos dados recolhidos, é definida a amostra de locais de consumo a considerar para a construção dos perfis em cada ano de dados (período entre 1 de outubro de um ano e 30 de setembro do ano seguinte; por exemplo, Ano I: 1 de outubro de 2011 a 30 de setembro de 2012);
- 2) Consumos médios discriminados não telecontados relativos à população de locais de consumo atendidos pela E-REDES.

- **Perfil IP**

Para a determinação do perfil IP são utilizados os dados populacionais dos locais de consumo IP alimentados pela E-REDES em Portugal Continental, no ano civil anterior ao ano de realização do estudo. Estes dados contêm o consumo por minuto, bem como a hora de início e fim do consumo por parte das instalações IP, por concelho. Estes dados são obtidos com base nas horas de nascer e pôr-do-sol e nos *offsets* definidos pelas Câmaras Municipais.

- **Perfil MP**

Para a determinação do perfil MP, considera-se uma amostra não probabilística da população de locais de produção em Portugal Continental, seleccionada pela E-REDES. Neste estudo são utilizadas leituras quarto-horárias de cada uma das instalações MP amostradas, relativas ao período de 1 de outubro de 2015 a 30 de setembro do ano de realização do estudo. Após a validação e tratamento dos dados recolhidos, é definida a amostra de locais de produção a considerar para a construção do perfil em cada ano de dados (período entre 1 de outubro de um ano e 30 de setembro do ano seguinte; por exemplo, Ano I: 1 de outubro de 2015 a 30 de setembro de 2016).

- **Perfis UPAC**

Para a determinação dos perfis UPAC são utilizados os dados populacionais das instalações UPAC em BTN, alimentadas pela E-REDES em Portugal Continental, no ano civil anterior ao ano de realização do estudo. Estes dados contêm o consumo médio anual (CMA) em kWh de cada instalação, antes de ter o sistema de produção de energia, a potência do sistema de produção de energia instalado, bem como a indicação se existe contrato de venda aprovado para injeção dos excedentes de produção na rede da E-REDES. Após a validação e tratamento dos dados, é definido o conjunto de instalações UPAC a considerar para as construções dos perfis.

3. Estimação dos perfis

De seguida é apresentada a metodologia adotada para a estimação de cada um dos perfis:

- **Perfis BTN**

Os perfis BTN A, BTN B e BTN C, são construídos em seis etapas utilizando os diagramas de carga referidos na secção 2:

- 1) Atribuição de uma referência única a cada dia do ano (código de dia), considerando o tipo de dia (dia útil, sábado e domingo/feriado) e a ordem cronológica. Esta referenciação é realizada em todos os anos de dados da amostra.
- 2) Cálculo dos consumos médios por estrato, a cada quinze minutos para cada dia do ano, em todos os anos de dados. Estes valores são agregados por classe (BTN A, BTN B, BTN C).

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n fe_i \times x_i}{\sum_{i=1}^n fe_i} \quad (\text{Equação 1})$$

Nesta equação, \bar{X} representa o consumo médio por extrato, x_i representa o consumo médio dos clientes na amostra pertencentes ao estrato i , n o número de estratos e fe_i o fator de extrapolação no estrato i (ver Equação 2).

Assim, a extrapolação dos resultados tem em conta o desenho amostral construído a partir dos estratos resultantes do cruzamento das variáveis setor de atividade, classe de consumo e classe de potência e com base nas populações mais recentes disponíveis de locais de consumo em BTN. Os consumos médios apurados para a amostra são extrapolados para as populações de locais de consumo atendidos pela E-REDES, considerando-se os totais populacionais dos estratos correspondentes:

$$fe_i = \frac{N_i}{n_i} \quad (\text{Equação 2})$$

Nesta equação, fe_i representa o fator de extrapolação para o estrato i , N_i o número de locais de consumo na população pertencentes ao estrato i e n_i o número de locais de consumo na amostra pertencentes ao estrato i .

- 3) Cálculo da média dos consumos a cada 15 minutos para cada dia do ano, em todos os anos considerados, por classe de perfil (BTN A, BTN B, BTN C). Para o efeito são considerados os consumos observados num intervalo definido por 10 dias úteis antes a 10 dias úteis depois, 2 sábados antes a 2 sábados depois ou 2 domingos/feriados antes a 2 domingos/feriados depois, do dia em análise consoante se tratasse de um dia útil, um sábado ou um domingo/feriado. Assim, de dia para dia do ano o conjunto de dias considerado para o cálculo da média move-se também progressivamente (média móvel), pelo que se obtém uma média dos consumos a cada 15 minutos que é diferente todos os dias. Este cálculo é realizado para cada classe (BTN A, BTN B e BTN C). É de notar que o intervalo considerado para o cálculo da média em cada tipo de dia aproxima-se do número de dias que ocorrem durante um mês.
- 4) Cálculo da média anual dos consumos a cada 15 minutos por código de dia, em cada classe, utilizando as médias (médias móveis) obtidas na etapa anterior em todos os anos.
- 5) Utilizando o calendário do ano civil para o qual se pretende construir o perfil (ou seja, o ano seguinte ao ano de realização do estudo) e o consumo médio anual por dia do ano, para cada classe é atribuído o respetivo diagrama consoante o dia do ano.
- 6) O diagrama anual foi normalizado, obtendo-se o perfil inicial de cada classe, de forma que a sua soma fosse igual a 1000.

A utilização de médias móveis na etapa 3) tem como objetivo obter uma variação gradual dos perfis ao longo dos dias, evitando descontinuidades na transição de mês para mês na evolução do perfil ao longo do ano.

Os perfis BTN A, BTN B e BTN C obtidos pelo procedimento acima descrito, são sujeitos a alguns ajustamentos de modo a suavizar/corrigir eventuais irregularidades e descontinuidades decorrentes da natureza dos dados.

De modo a suavizar descontinuidades na transição entre diferentes tipos de dias, nomeadamente entre as 23:30 horas de um dia e as 0:30 horas do dia seguinte, aplica-se a este período uma média móvel de cinco pontos calculada a partir dos valores do perfil inicial. Este procedimento é realizado nas transições entre os domingos e as segundas-feiras, as sextas-feiras e os sábados, os sábados e os domingos, bem como para as transições associadas aos feriados, quando estes não coincidem com o domingo (isto é, dia útil-feriado e feriado-dia útil) e ainda nas transições entre os meses. Após o ajuste, o perfil é novamente normalizado, de modo que a soma seja igual a 1000.

É ainda aplicada uma média móvel de três pontos para cada um dos perfis, na sua globalidade, de forma a suavizar as descontinuidades entre os períodos decorrentes da utilização de consumos médios por período na análise. Este ajuste provoca apenas ligeiras alterações aos perfis, obtendo-se um perfil alisado.

Dado que estão a ser utilizados vários anos de dados telecontados, suficientes para capturar o padrão de sazonalidade, não se procede a ajustamentos de sazonalidade adicionais.

Por fim, os perfis são arredondados até à 7ª casa decimal e de seguida é realizada uma normalização para assegurar que a soma dos valores quarto-horários seja igual 1000, obtendo-se, assim, os perfis finais BTN.

- **Perfil IP**

Para estimar o perfil IP é considerado o consumo observado em cada concelho para alimentação de todas as instalações de Iluminação Pública do ano civil anterior ao ano de realização do estudo, bem como o número de minutos que as instalações desse Concelho estiveram ligadas, os quais são obtidos a partir do calendário

astronómico (parametrizado para o respetivo Concelho para o ano civil para o qual se pretende construir o perfil) e os valores de *offset* pedidos por cada Câmara Municipal que se encontram em vigor na altura da elaboração deste estudo. Os valores de *offset* correspondem ao período de atraso ou adiantamento às horas de nascer e pôr-do-sol definido pelas Câmaras Municipais.

Assim, para cada concelho, multiplica-se o consumo por minuto pelo número de minutos que as instalações deste concelho estão ligadas em cada 15 minutos, de forma a saber o consumo quarto-horário de cada concelho. Somando depois o consumo de todos os concelhos para cada 15 minutos obtém-se o consumo quarto-horário da população IP. Esses valores são normalizados para que a sua soma seja igual a 1000. Por fim, o perfil é arredondado até à 7ª casa decimal e de seguida é realizada novamente uma normalização para assegurar que a soma dos valores quarto-horários seja igual 1000, obtendo-se, assim, o perfil final IP.

Para IP não é necessário realizar a extrapolação dos resultados nem qualquer ajuste ao perfil dado que estamos a lidar com dados populacionais.

- **Perfil MP**

Para a construção do perfil MP, são utilizados os diagramas de carga referidos na secção 2. A metodologia utilizada na estimação é idêntica à utilizada para os perfis BTN, ou seja, são utilizadas médias móveis para calcular as produções médias a cada 15 minutos por dia do ano, em períodos não noturnos (em períodos noturnos a produção é zero). Em cada dia do ano, os períodos não noturnos encontram-se dentro de um intervalo que vai desde o primeiro período quarto-horário após o mínimo do nascer do sol até ao período quarto-horário que sucede ao máximo do pôr-do-sol (considerando para o mínimo e o máximo os valores dos concelhos nos locais amostrados). Para o perfil MP é considerada a hora solar para atribuir uma referência a cada dia pela respetiva data (dia e mês em cada ano) e a cada período não noturno pelo respetivo período quarto-horário. O intervalo de dias considerado para o cálculo da média móvel é de 15 dias antes a 15 dias depois dessa data (ou seja, sem distinguir entre dia útil, sábado e domingo/feriado).

À semelhança dos perfis BTN, a utilização de médias móveis para estimar o perfil MP tem como objetivo evitar descontinuidades na transição de mês para mês na evolução do perfil ao longo do ano, dado que se obtém uma média de produção a cada 15 minutos que é diferente todos os dias. O intervalo de 15 dias considerado para o cálculo da média em cada dia aproxima-se do número de dias que ocorrem durante um mês.

Uma vez que na amostra a frequência relativa do número de clientes em cada classe de potência é geralmente diferente daquela que se encontra na população, é realizada a extrapolação dos resultados para a população utilizando a classe de potência como variável de estratificação. Assim, esta extrapolação permite obter uma melhor representação relativa das diferentes classes de potência no perfil estimado. Para a extrapolação são agregadas as duas primeiras classes de potência (≤ 2 kVA e > 2 a ≤ 3 kVA), devido ao número reduzido de clientes amostrados. Os consumos médios apurados para a amostra são extrapolados para as populações de locais de produção atendidos pela E-REDES, considerando-se os totais populacionais dos estratos correspondentes (ver Equação 2). É importante realçar que devido à natureza não probabilística da amostragem (ver secção 2), o perfil MP estimado corresponde apenas aos locais de produção MP selecionados pela E-REDES, não sendo por isso representativo da população de clientes de Portugal Continental.

De modo análogo aos perfis BTN, para o perfil MP é aplicada a média móvel de três pontos de forma a suavizar as descontinuidades entre os períodos decorrentes da utilização de produção média por período na análise, considerando apenas os períodos não noturnos. No entanto, ao contrário dos perfis BTN, é necessário realizar um ajustamento sazonal ao novo perfil devido às limitações da amostra de Microprodução no que respeita à sua dimensão e localização geográfica. Para o efeito opta-se por utilizar o perfil publicado em 2014 como ponto de partida para este ajuste de sazonalidade, sendo o mesmo realizado de acordo com os seguintes passos:

- 1) Cálculo da média mensal do perfil atualizado para o ano de 2014 com base no perfil publicado em 2013, normalizado pelo valor do mês com maior consumo;
- 2) Cálculo da média mensal do perfil não ajustado utilizado em 2014 (com base numa amostra relativa ao período de janeiro de 2011 a setembro de 2013), normalizada pelo valor do mês com maior consumo;
- 3) Cálculo da média mensal do perfil baseado nos dados de consumo de outubro de 2015 a setembro do ano de realização do estudo, normalizada pelo valor do mês com maior consumo;
- 4) Cálculo, para cada mês, de um fator de ajustamento, atribuindo um peso de 1 aos valores calculados em 1), de 3 aos valores calculados em 2) e de 2 aos valores calculados em 3). Neste procedimento é obtido um fator de ajustamento sazonal mensal que é diferente para cada mês do ano;
- 5) Cálculo de um fator de ajustamento sazonal diário, que corresponde a uma média ponderada do fator de ajustamento mensal consoante a posição de cada dia no mês: se o dia pertence à primeira metade do mês, é calculada uma média do fator mensal desse mês com o fator mensal do mês anterior, ponderada pela posição desse dia no número de dias da primeira metade do mês; se o dia pertence à segunda metade do mês, é calculada uma média do fator mensal desse mês com o fator mensal do mês seguinte, ponderada pela posição desse dia no número de dias da segunda metade do mês. No caso de o dia pertencer ao ponto médio do mês, o fator de ajustamento sazonal diário corresponde fator de ajustamento sazonal mensal. Neste procedimento é obtido um fator de ajustamento sazonal que é diferente para cada dia do ano;
- 6) Aplicação do fator de ajustamento sazonal diário aos valores médios de produção a cada 15 minutos. Ou seja, é realizado o primeiro ajuste sazonal aos dados. Estes valores são depois normalizados de forma que a sua soma seja 1000;
- 7) Soma diária dos valores obtidos após a etapa anterior;
- 8) Cálculo de um fator de alisamento diário, que corresponde ao cálculo consecutivo de duas médias móveis da soma diária anterior. Assim, numa primeira fase é calculada a média móvel para cada dia do ano das somas diárias obtidas em 7), considerando um intervalo de dias definido por 31 dias antes até 31 dias depois desse dia. Numa segunda fase, é calculada para cada dia uma média móvel dos valores médios obtidos na fase anterior, considerando o mesmo intervalo de dias. Estes novos valores médios são divididos pela soma mensal do perfil antes do primeiro ajustamento sazonal. Neste procedimento é obtido um fator de alisamento que é diferente para cada dia do ano;
- 9) Aplicação do fator de alisamento diário aos valores obtidos em 6). Estes valores são depois normalizados de forma que a sua soma seja 1000.
- 10) Por fim, o perfil é arredondado até à 7ª casa decimal e de seguida é realizada novamente uma normalização para assegurar que a soma dos valores quarto-horários seja igual 1000, obtendo-se, assim, o perfil final MP.

Uma vez que o perfil MP representa o comportamento de uma população solar é apresentada a comparação entre um perfil típico MP e a distribuição da radiação solar (Gráfico 3.1).

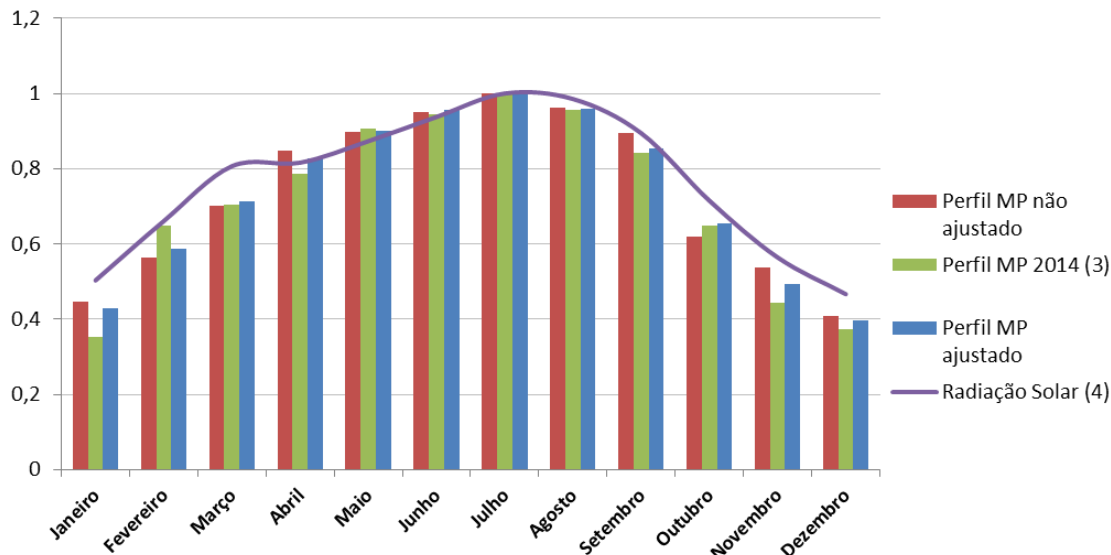


Gráfico 3.1 Evolução do perfil publicado em 2014 ⁽³⁾, perfil médio não ajustado ^(1;2), do perfil médio ajustado MP por mês ^(1;2) e da radiação solar ⁽⁴⁾. Notas: ⁽¹⁾ Os perfis apresentados foram construídos com base em dados de consumo quarto horários, de uma amostra de clientes MP; ⁽²⁾ A média apresentada mensalmente diz respeito à média, do valor de um perfil típico MP a cada quarto de hora, do respetivo mês, normalizado pelo valor máximo da média mensal ao longo do ano; ⁽³⁾ Perfil construído para 2014 com base no perfil publicado para 2013 e nos dados telecontados; ⁽⁴⁾ Soma da radiação solar global quarto horária num plano fixo (W/m2). Radiação solar da cidade de Lisboa estimada com o PVGIS (ver Dados de Radiação Solar - https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html).

• Perfis UPAC

Nos termos do nº 37 do Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados (ERSE, 2016), são aplicados perfis de consumo e de produção em instalações UPAC sem registos de consumo em períodos de 15 minutos, utilizando as metodologias definidas para BTN. A estimativa dos consumos discriminados por períodos de 15 minutos pode ser feita a partir dos consumos registados nos equipamentos de telecontagem ou dos consumos obtidos por estimativa, e do perfil final aplicável.

Com o objectivo de estimar os perfis UPAC, as instalações são associadas aos respectivos perfis de consumo em BTN (Classes A, B e C), desagregando a população em dois segmentos: instalações com contrato de venda de energia; instalações sem contrato de venda de energia. Esta segmentação decorre das seguintes observações, que geralmente ocorrem em cada estudo : (1) as potências das unidades de produção são diferentes entre os dois tipos de instalações; (2) os consumos médios observados nos dois segmentos são significativamente diferentes entre si e do consumo médio observado nas instalações BTN.

Assim são estimados 9 perfis UPAC:

- 3 perfis de consumo solicitado à rede para as instalações com perfis A, B e C e com contrato de venda;
- 3 perfis de injeção de energia na rede para as instalações com perfis A, B e C e com contrato de venda;
- 3 perfis de consumo solicitado à rede para as instalações com perfis A, B e C e sem contrato de venda.

Para perfilar os consumos médios por segmento, é considerado o perfil BTN Classe C, por ser aquele que considera maior volume de consumo em horas em que não ocorre produção solar, ajustando a sazonalidade de cada instalação com contrato de venda conforme os respetivos perfis de consumo estimados para BTN Classes A, B ou C.

Para determinar o perfil esperado para a produção é tida em conta a experiência existente com as instalações MP, considerando o seu perfil estimado para MP, bem como a produção anual esperada para a potência instalada.

Após a criação dos perfis de consumo e produção para cada um dos segmentos considerados (perfis A, B e C, com e sem contrato de venda), são determinados os trânsitos de energia no ponto de fronteira da instalação com a rede de distribuição, a partir do qual são desenvolvidos os perfis de consumo solicitado à rede e de injeção, de acordo com o seguinte:

$$TRAS_i^{P,G} = DCON_i^{P,G} - DPROD_i^{P,G}$$

Nesta equação:

- $TRAS_i^{P,G}$ representa o trânsito de energia na fronteira de instalação de perfil P e segmento G (com ou sem contrato de venda) com a rede de distribuição no período de 15 minutos i associado ao perfil P;
- $DCON_i^{P,G}$ representa o diagrama de consumo de energia da instalação de perfil P e segmento G (com ou sem contrato de venda) com a rede de distribuição no período de 15 minutos i associado ao perfil P;
- $DPROD_i^{P,G}$ representa o diagrama de produção de energia da instalação de perfil P e segmento G (com ou sem contrato de venda) com a rede de distribuição no período de 15 minutos i associado ao perfil P.

No que diz respeito às instalações com contrato de venda considera-se que, em cada período de 15 minutos, i, para valores de $TRAS_i^{P,G} \geq 0$ o trânsito de energia é contabilizado para o perfil de consumo solicitado à rede. Caso o trânsito de energia assuma valores $TRAS_i^{P,G} < 0$, os valores serão contabilizados no perfil de injeção.

Assim, obtêm-se os diagramas de consumo e produção para instalações com UPAC (segmentados para instalações com e sem contrato de venda) a partir dos quais se constroem os perfis UPAC. No final, os perfis são arredondados até à 7ª casa decimal e de seguida é realizada uma normalização para assegurar que a soma dos valores quarto-horários seja igual 1000, de modo a obter os perfis finais UPAC.

4. Perfis estimados

Nesta secção é apresentada uma síntese dos principais resultados obtidos na construção dos perfis BTN (Classe A, Classe B e Classe C), perfil IP, perfil MP e perfis UPAC, utilizando a metodologia descrita na secção anterior. Para o efeito, são apresentadas representações gráficas anuais e mensais de cada perfil, tomando como referência o ano de 2019.

- **Perfis BTN**

A análise comparativa do perfil anual das diferentes Classes BTN (Gráfico 4.1) evidencia que o perfil BTN A é o que apresenta menor variação de consumo energético entre os meses de inverno (janeiro, fevereiro e dezembro) e de verão (julho, agosto, setembro), ao passo que os perfis BTN Classe B e C apresentam uma variação mais marcada, sobretudo pelo maior consumo no inverno do que no verão. Por outro lado, a amplitude do consumo médio é maior ao longo da semana nos perfis BTN A e BTN B quando comparados com o perfil BTN C. Aliás, enquanto que nos perfis BTN A e B o consumo médio é significativamente maior nos dias úteis do que aos sábados e domingos/feriados, no perfil BTN C essa variação é muito menor. Estas observações são esperadas atendendo às características dos clientes das diferentes classes, sendo que os clientes BTN A são maioritariamente constituídos por empresas com potência contratada elevada, os clientes BTN B são maioritariamente constituídos por clientes de hotelaria e alguns domésticos com elevado consumo anual e os clientes BTN C são maioritariamente domésticos.

De seguida é apresentada uma análise mais detalhada dos principais resultados para cada uma das classes BTN.

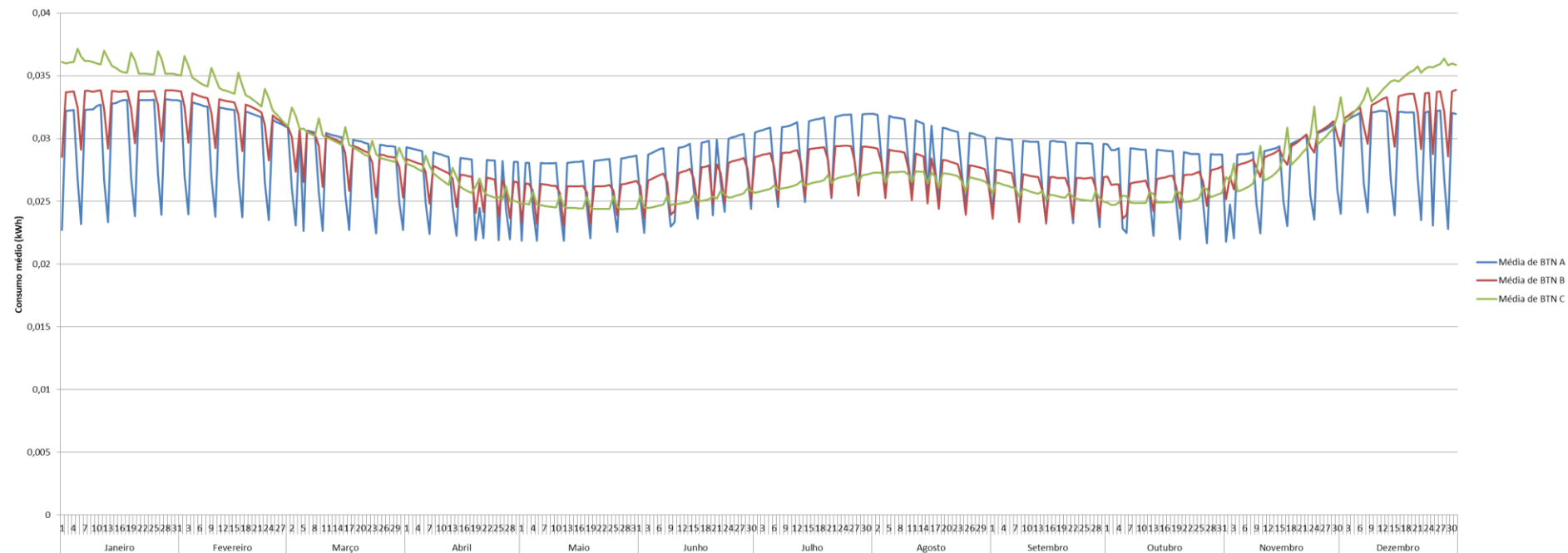


Gráfico 4.1 Perfil anual em BTN Classe A, B e C. O gráfico encontra-se representado numa base diária embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas por dia). Os valores apresentados estão normalizados.

Perfil BTN Classe A

Os clientes que pertencem à classe de perfil A apresentam as seguintes características: potência superior a 13,8 kVA; qualquer consumo anual.

Análise global do perfil (Gráficos 4.2, 4.3 e 4.4):

- Os clientes pertencentes a este segmento apresentam uma menor variação no consumo entre os meses de inverno (janeiro, fevereiro e dezembro) e de verão (julho, agosto, setembro) face aos clientes dos restantes segmentos. As diferenças encontradas ao longo dos meses verificam-se nos períodos de maior consumo (entre as 9h e as 18h) e principalmente nos dias úteis. Dadas as características dos clientes deste segmento, nomeadamente a elevada potência contratada, será de esperar a existência de uma maior quantidade de empresas, o que irá ser refletido na forma como se distribui o consumo ao longo dos dias.

Análise por tipo de dia:

- Dia útil (Gráfico 4.2): o consumo começa a aumentar a partir das 6h da manhã, sendo que atinge o máximo por volta das 12h. De seguida, regista-se uma ligeira quebra de consumo entre as 12:30h e as 14h, horário de almoço. No período da tarde o consumo estabiliza, começando a diminuir consideravelmente a partir das 18h e em particular a partir das 19h nos meses mais frios. É de realçar que entre as 15h e as 16h dos meses de verão (julho, agosto e setembro), o consumo aumenta novamente para o valor máximo verificado às 12h, sendo que depois segue a mesma tendência verificada durante a tarde dos restantes meses. Globalmente, este comportamento assemelha-se ao comportamento de clientes empresariais, cujo horário de trabalho justifica um consumo tipicamente mais elevado e o horário pós laboral um menor consumo.
- Sábado (Gráfico 4.3): o consumo aumenta novamente a partir das 6h da manhã, atingindo novamente o máximo perto das 12h/13h. Este valor máximo é muito inferior ao verificado durante os dias úteis. Entre as 12h e as 18h/19h o consumo tende a diminuir. Entre as 19h e as 20h o consumo aumenta atingindo um novo máximo local nos meses mais frios (de janeiro a março e de outubro a dezembro). Durante as restantes horas do dia a tendência é para o consumo diminuir.
- Domingo/feriado (Gráfico 4.4): o perfil de consumo assemelha-se muito ao observado no sábado, sendo que o peso do consumo neste tipo de dia é muito inferior ao dos restantes, o que significa que os valores observados são menores do que nos restantes tipos de dia, assim como a variação ao longo do dia. Nos domingos/feriados o consumo atinge o máximo às 13h, sendo que nos meses mais frios (janeiro, fevereiro e dezembro) o máximo é observado às 13h e às 20h.

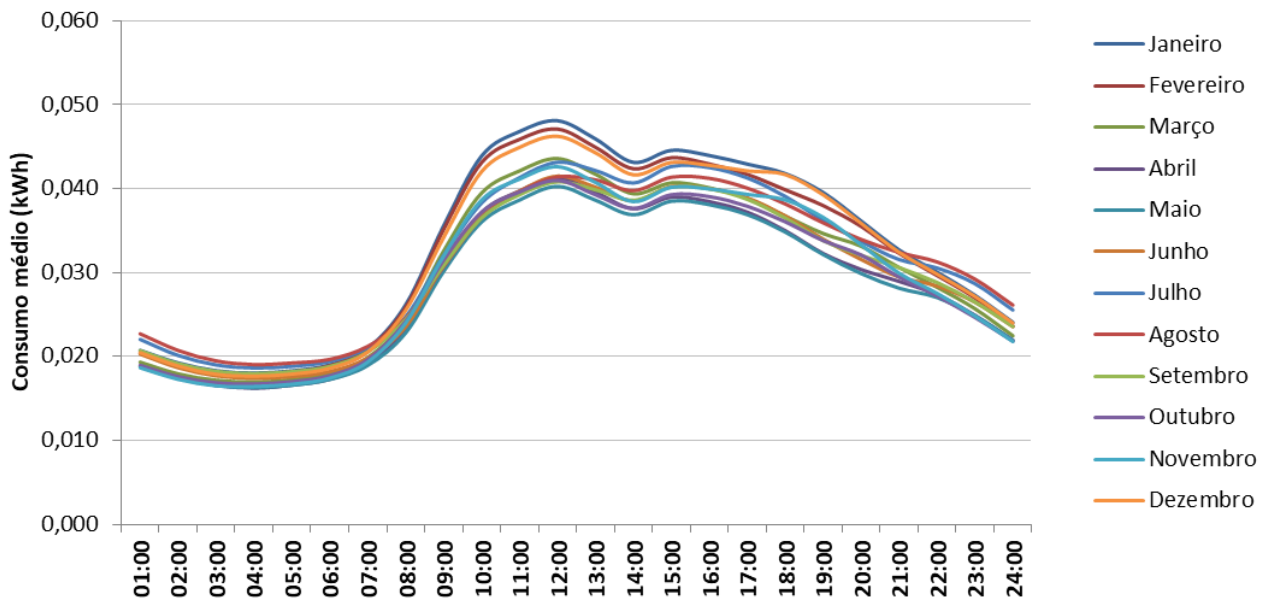


Gráfico 4.2 Perfil típico de um dia útil por mês em BTN Classe A. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

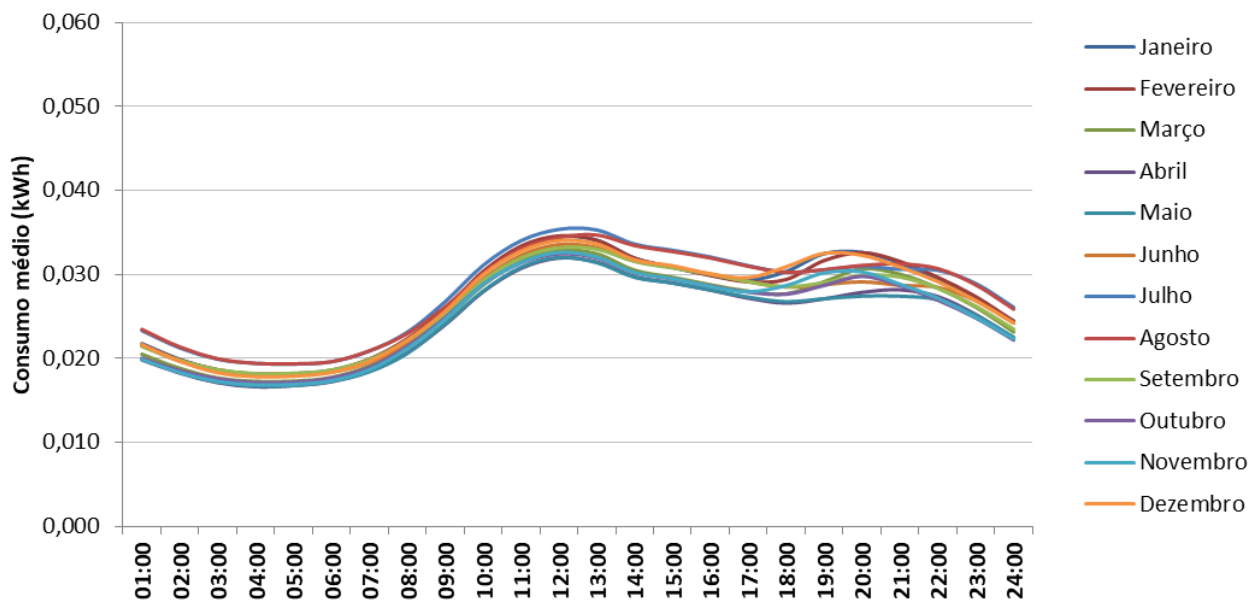


Gráfico 4.3 Perfil típico de um sábado por mês em BTN Classe A. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

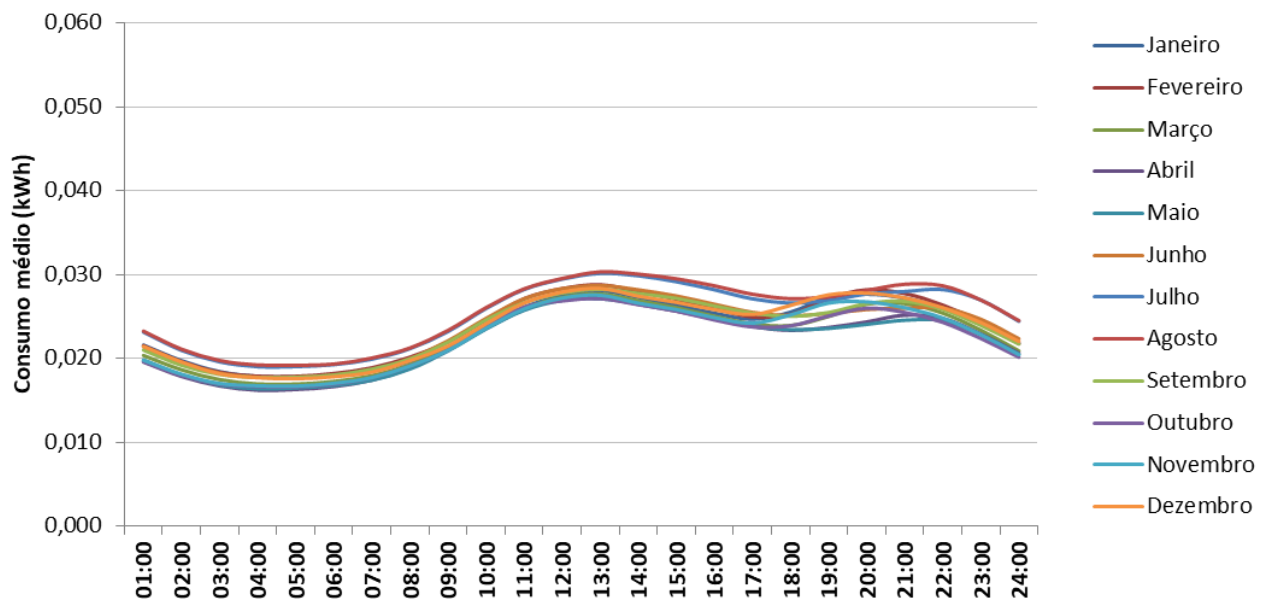


Gráfico 4.4 Perfil típico de um domingo/feriado por mês em BTN Classe A. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

Perfil BTN Classe B

Os clientes que pertencem à classe de perfil B apresentam as seguintes características: potência inferior ou igual a 13,8 kVA; consumo anual superior a 7 140 kWh.

Análise global do perfil (Gráficos 4.5, 4.6 e 4.7):

- Neste segmento, ao qual pertencem clientes com baixa potência contratada mas com elevado consumo anual, destaca-se a diferença existente entre os meses de inverno (janeiro, fevereiro e dezembro) e os restantes meses do ano. Ou seja, nos meses de inverno o consumo é mais elevado do que nos restantes meses, o que significa que grande parte do consumo estará concentrada neste período. Seguem-se os meses de março e novembro e finalmente os restantes meses, entre abril e outubro, que apresentam o consumo menos elevado.

Análise por tipo de dia:

- **Dia útil** (Gráfico 4.5): o consumo atinge o mínimo no período da madrugada, entre as 4h e as 6h, consoante o mês. Seguidamente o consumo aumenta até atingir um máximo local por volta das 13h (período do almoço), e apresenta algumas oscilações entre as 13h e as 18h. Nos meses mais frios (janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro), o consumo aumenta consideravelmente até às 20h, atingindo o valor máximo do dia e diminuindo até terminar o dia. Nos meses mais quentes (junho, julho, agosto, setembro) o consumo atinge o valor máximo do dia no período do almoço, embora apresente um máximo local entre as 15h e 16h e só depois começa a descer.
- **Sábado** (Gráfico 4.6): o consumo atinge o mínimo entre as 4h e as 6h da manhã, aumentando de seguida até às 13h. No período da tarde o consumo estabiliza ou diminui até às 16h/17h, consoante o mês, e volta a aumentar até atingir o máximo entre as 19h e as 21h, hora de jantar. Depois o consumo volta a diminuir até terminar o dia. Entre abril e setembro, o máximo é atingido na hora do almoço, enquanto que em março e outubro o valor máximo é observado à hora do almoço e também à hora de jantar.

- **Domingo/feriado** (Gráfico 4.7): o consumo mantém os dois picos de consumo ao longo do dia, um às 13h/14h e outro entre as 20 e as 22h. Na hora do almoço e na hora do jantar o consumo não chega a atingir os valores verificados nos dias úteis e sábados.

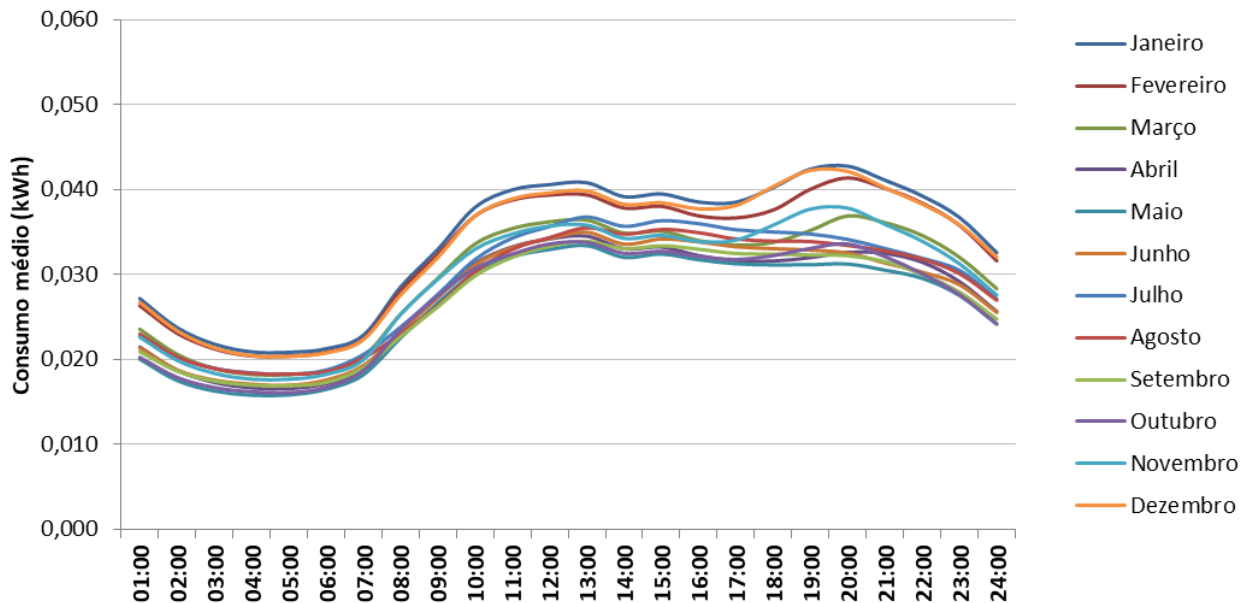


Gráfico 4.5 Perfil típico de um dia útil por mês em BTN Classe B. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

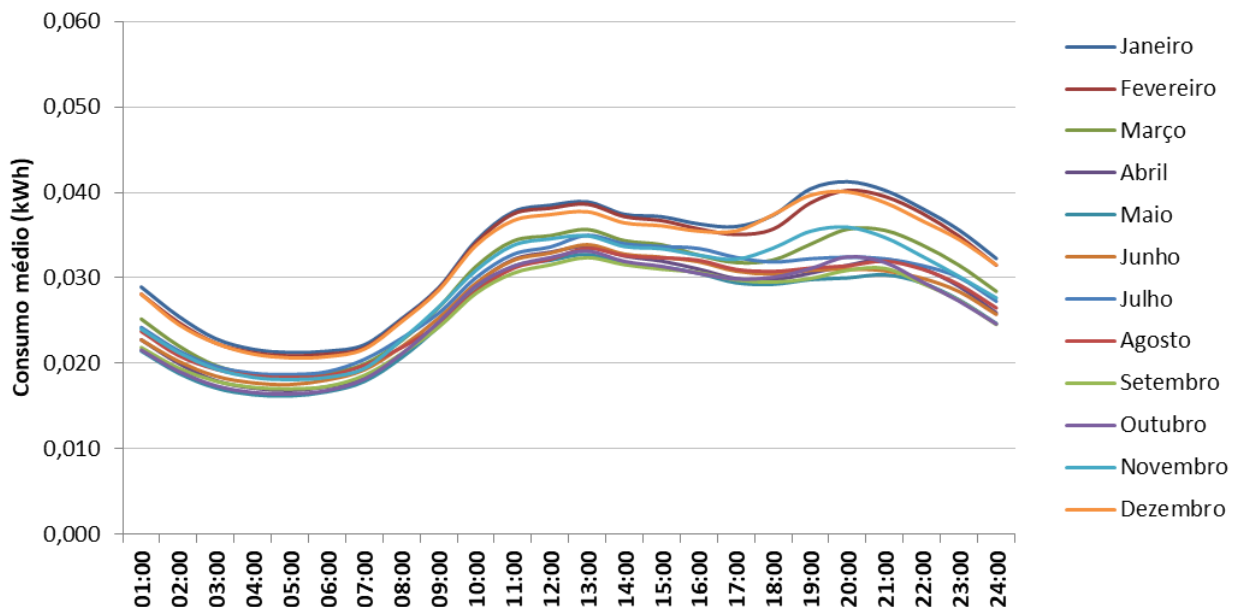


Gráfico 4.6 Perfil típico de um sábado por mês em BTN Classe B. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

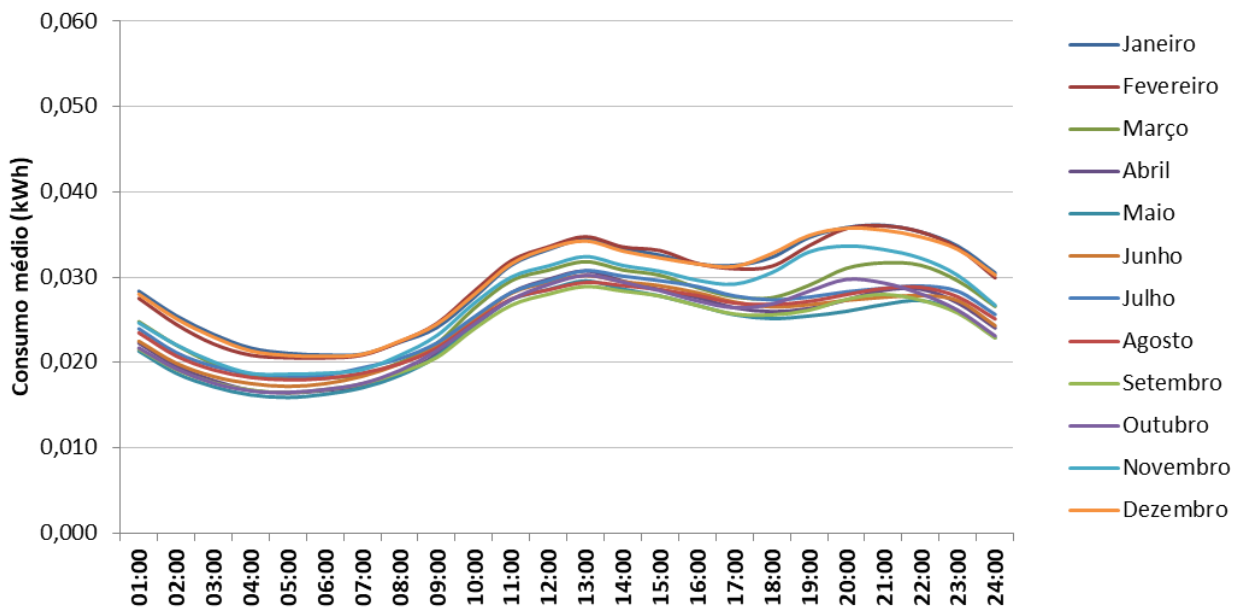


Gráfico 4.7 Perfil típico de um domingo/feriado por mês em BTN Classe B. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

Perfil BTN Classe C

Os clientes que pertencem à classe de perfil C apresentam as seguintes características: potência inferior ou igual a 13,8 kVA; consumo anual inferior ou igual a 7 140 kWh.

Análise global do perfil (Gráficos 4.8, 4.9 e 4.10):

- Neste segmento, o perfil de consumo é diferente dos perfis anteriores, tendo um aspeto característico de clientes domésticos. Apesar do perfil por tipo de dia ser semelhante ao longo dos meses, nos meses de inverno (dezembro, janeiro e fevereiro) o consumo destaca-se dos restantes meses, por ser mais elevado, o que significa que estes meses terão um peso maior na distribuição do consumo ao longo do ano. Também se verifica que o consumo ao fim de semana é tão elevado como nos dias úteis.

Análise por tipo de dia:

- Dia útil (Gráfico 4.8): o consumo mínimo é atingido entre as 4h e as 6h da manhã, aumentando consideravelmente até às 8h. Entre as 8h e as 13h o consumo estabiliza, com tendência para aumentar, atingindo um máximo local às 13h e depois diminui até às 16h/17h. Finalmente, o consumo volta a aumentar até às 21h, hora em que atinge o seu máximo diário, voltando a diminuir até ao final do dia. Os consumos mais elevados ocorrem entre as 20 e as 22h (hora do jantar) em todos os meses do ano.
- Sábado (Gráfico 4.9): o perfil é muito semelhante ao dos dias úteis, sendo que o consumo é mais elevado durante todo o dia, com exceção do pico por volta das 8h/9h e o valor máximo observado às 20h/21h, para os quais o consumo é ligeiramente inferior. O consumo mínimo é atingido entre as 4h e as 6h da manhã entre abril e novembro, como nos dias úteis, mas é ocorre mais tarde, entre as 5h e as 7h da manhã em janeiro, fevereiro, março e dezembro. Destaca-se ainda o pico de consumo na hora do almoço que se apresenta mais acentuado nos sábados que nos dias úteis. Tal como nos dias úteis, os consumos mais elevados ocorrem no período entre as 20 e as 22h (hora do jantar), sendo antecipado para o período entre as 19h e as 21h em meses frios (janeiro, outubro, novembro e dezembro).

- Domingo/feriado (Gráfico 4.10): o perfil é semelhante ao observado nos sábados, apesar do consumo no período do almoço ter um peso ainda maior do que o verificado nos sábados. O valor mínimo é atingido entre as 5h e as 7h da manhã.

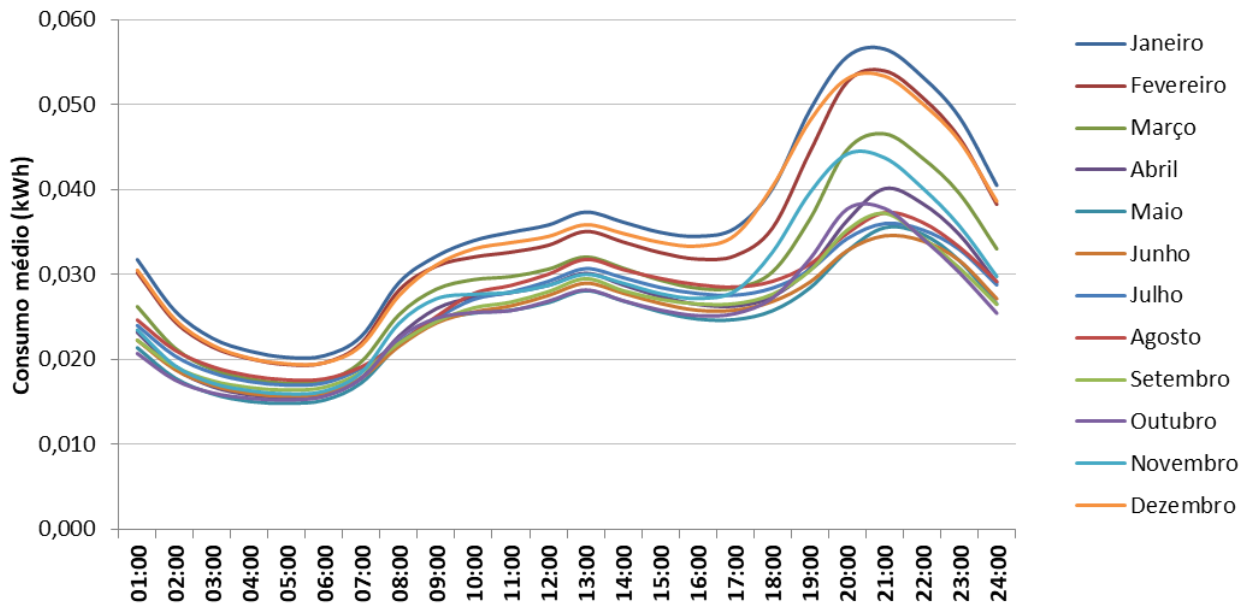


Gráfico 4.8 Perfil típico de um dia útil por mês em BTN Classe C. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

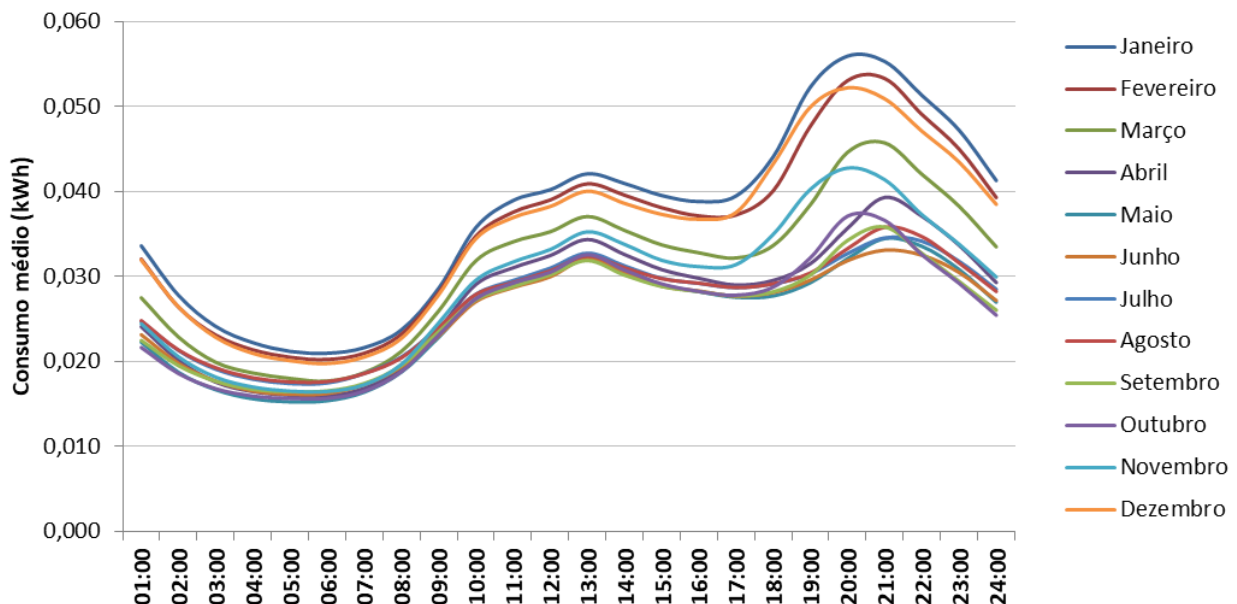


Gráfico 4.9 Perfil típico de um sábado por mês em BTN Classe C. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

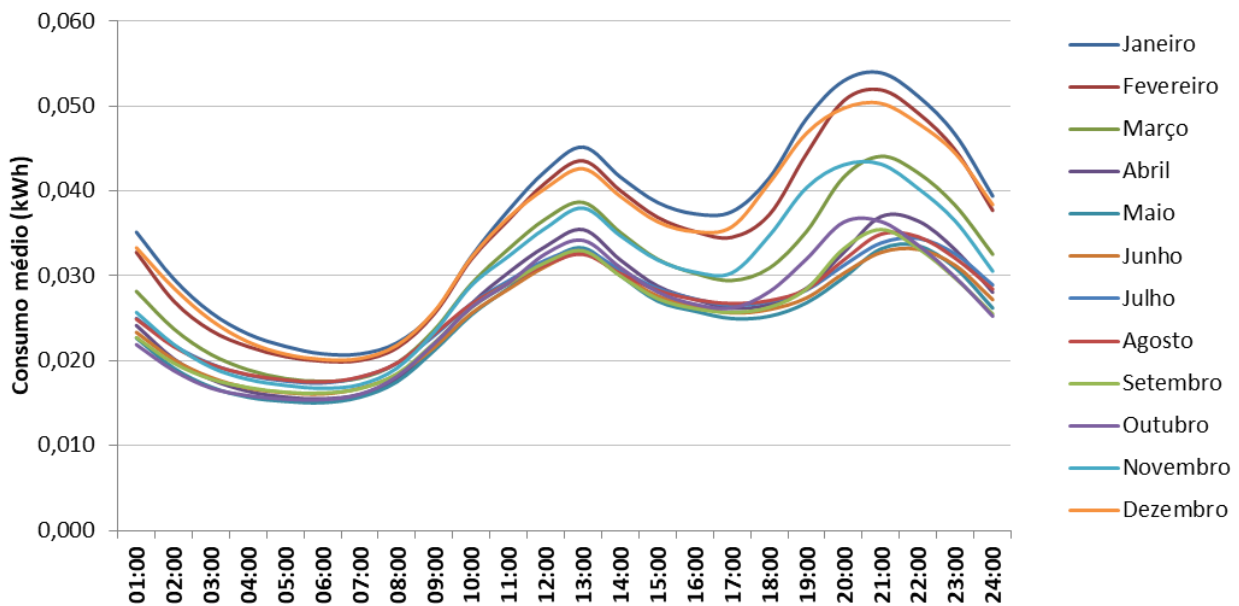


Gráfico 4.10 Perfil típico de um domingo/feriado por mês em BTN Classe C. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

• Perfil IP

A análise global ao perfil IP evidencia que, conforme esperado, o consumo varia ao longo do ano de acordo com a duração dos períodos noturnos (Gráficos 4.11 e 4.12). Assim, o consumo é superior nos meses de inverno, em que o período noturno é mais longo, e vai-se reduzindo progressivamente ao longo dos meses até ao verão, em que o período noturno é mais curto, voltando novamente a aumentar à medida que se aproxima o inverno.

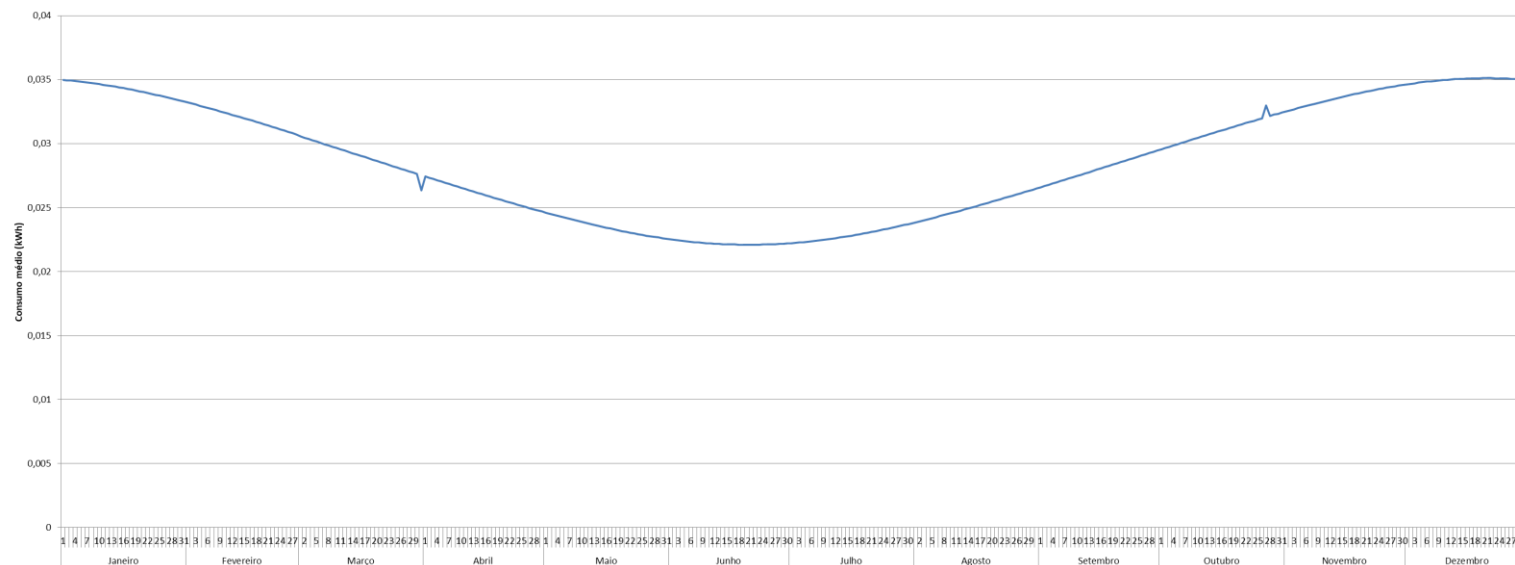


Gráfico 4.11 Perfil anual IP. O gráfico encontra-se representado numa base diária embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas por dia). Os valores apresentados estão normalizados. A descontinuidade evidenciada no final de março corresponde ao dia de mudança do horário de inverno para verão, no qual a hora é adiantada das 01h00m para as 02h00m. A descontinuidade evidenciada no final de outubro corresponde ao dia de mudança do horário de verão para inverno, no qual a hora é atrasada das 02h00m para as 01h00m.

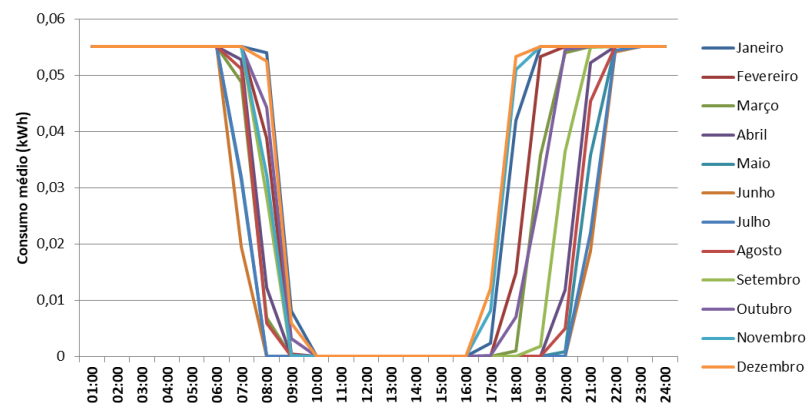


Gráfico 4.12 Perfil mensal IP. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

- **Perfil MP**

A análise global ao perfil MP evidencia que, conforme esperado, a produção varia ao longo do ano de acordo com a distribuição da radiação solar (Gráficos 4.13 e 4.14). Assim, a produção é superior nos meses de verão, em que o período de radiação solar é mais longo, e vai-se reduzindo progressivamente ao longo dos meses até ao inverno, em que o período de radiação solar é mais curto, voltando novamente a aumentar à medida que se aproxima o verão.

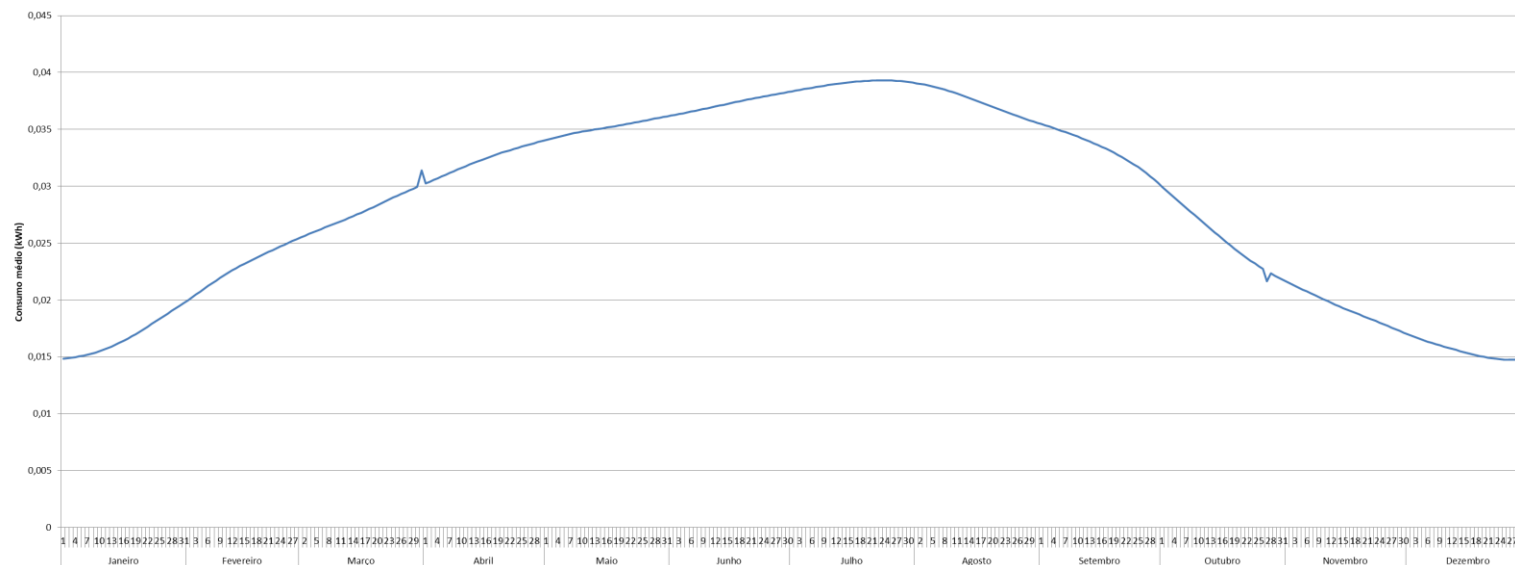


Gráfico 4.13 Perfil anual MP. O gráfico encontra-se representado numa base diária embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas por dia). Os valores apresentados estão normalizados. A descontinuidade evidenciada no final de março corresponde ao dia de mudança do horário de inverno para verão, no qual a hora é adiantada das 01h00m para as 02h00m. A descontinuidade evidenciada no final de outubro corresponde ao dia de mudança do horário de verão para inverno, no qual a hora é atrasada das 02h00m para as 01h00m.

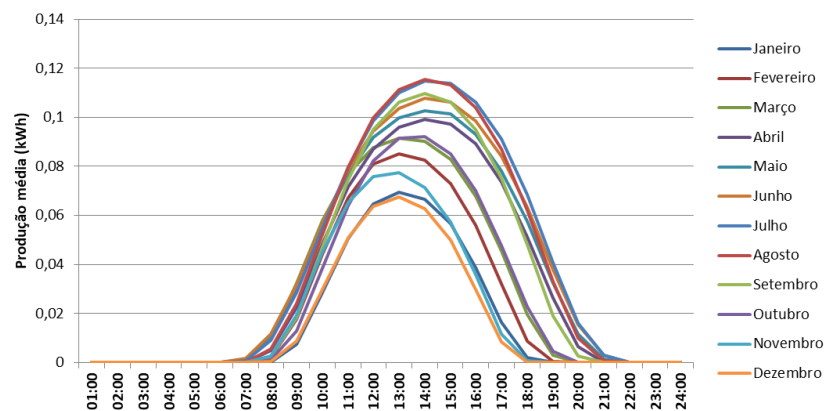


Gráfico 4.14 Perfil mensal MP. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

- **Perfis UPAC**

No que diz respeito aos perfis de consumo em instalações UPAC com contrato de venda, a análise comparativa do perfil anual das diferentes classes (Gráfico 4.15) evidencia que o perfil UPAC na Classe A apresenta menor variação de consumo energético entre o inverno e o verão, quando comparado com os perfis UPAC na Classe B e C. Nos perfis UPAC B e C esta variação é mais marcada, sobretudo pelo maior consumo no inverno do que no verão. O comportamento destes perfis UPAC aproxima-se ao comportamento observado nos perfis BTN das Classes correspondentes, conforme esperado pela própria propriedade de construção destes perfis UPAC a partir dos perfis BTN nas diferentes Classes (ver secção 3). No entanto, nas instalações UPAC a amplitude do consumo médio ao longo do ano é maior do que nas instalações BTN. O perfil UPAC na Classe A é o que apresenta menor amplitude de consumo médio ao longo do dia e é aquele em que é solicitado consumo de energia à rede durante um maior período de tempo (Gráfico 4.16). Do perfil UPAC na Classe A, para os perfis nas Classes B (Gráfico 4.17) e C (Gráfico 4.18) aumenta a amplitude de consumo médio ao longo do dia e reduz o período de tempo em que é solicitado consumo de energia à rede.

No que diz respeito aos perfis de injeção em instalações UPAC com contrato de venda, o comportamento global ao longo do ano é análogo ao comportamento observado no perfil MP: a injeção é maior no verão e menor no inverno, de acordo com a distribuição da radiação solar. Tal como no perfil de consumo, este comportamento é esperado devido à própria propriedade de construção dos perfis UPAC a partir do perfil MP (ver secção 3). A análise comparativa dos perfis anuais de injeção UPAC das diferentes classes (Gráfico 4.19) evidencia que os perfis de injeção nas Classes A e B são os que apresentam maior variação entre o inverno e o verão. No inverno, o perfil é menor para as Classes A e B e maior para a Classe C, e no verão ocorre a situação inversa. O perfil na Classe A é o que apresenta maior amplitude ao longo da semana (o perfil é significativamente maior nos dias úteis do que aos sábados e domingos), quando comparado com os perfis nas Classes B e C. De forma complementar ao observado nos perfis de consumo UPAC com contrato de venda, o perfil de injeção UPAC na Classe A é aquele em que a injeção de energia na rede ocorre durante menos tempo ao longo do dia (Gráfico 4.20), quando comparado com os perfis UPAC nas Classes B (Gráfico 4.21) e C (Gráfico 4.22).

No que diz respeito aos perfis de consumo em instalações UPAC sem contrato de venda, e conforme esperado devido às características destas instalações (ver secção 2), o comportamento destes perfis UPAC nas diferentes Classes ao longo do ano é idêntico ao comportamento observado nos perfis BTN para as Classes correspondentes (Gráficos 4.23 a 4.26): (1) o perfil UPAC na Classe A é o que apresenta menor variação de consumo energético entre o inverno e o verão, ao passo que nos perfis UPAC B e C esta variação é maior devido ao maior consumo no inverno do que no verão; (2) a amplitude do consumo médio é maior ao longo da semana nos perfis BTN A e BTN B quando comparados com o perfil BTN C.

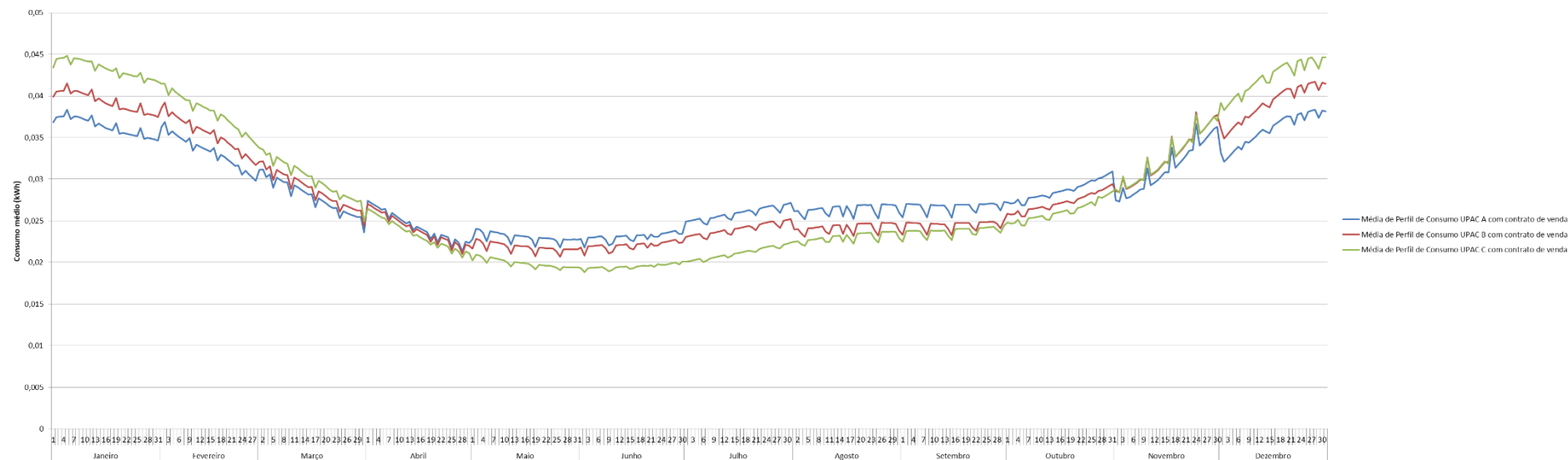


Gráfico 4.15 Perfil anual de consumo UPAC com contrato de venda, em BTN Classe A, B e C. O gráfico encontra-se representado numa base diária embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas por dia). Os valores apresentados estão normalizados.

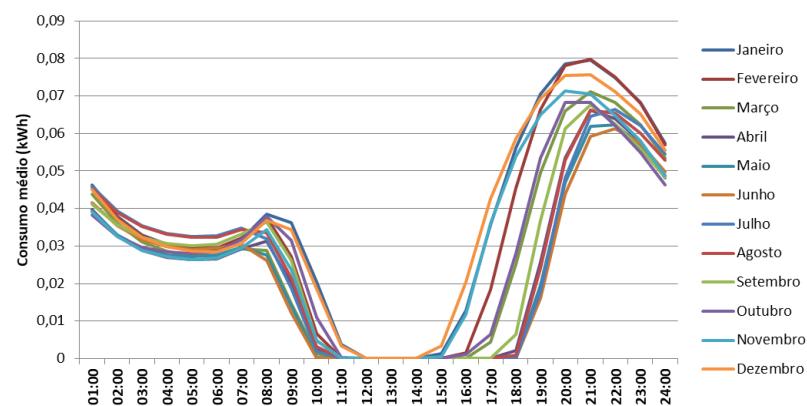


Gráfico 4.16 Perfil mensal de consumo UPAC com contrato de venda, em BTN Classe A. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

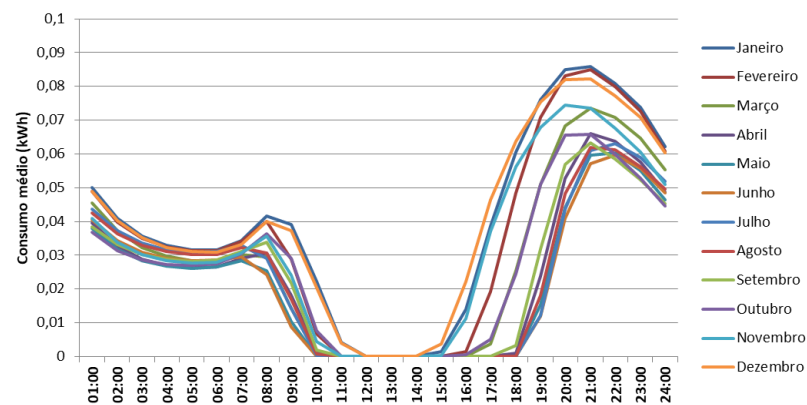


Gráfico 4.17 Perfil mensal de consumo UPAC com contrato de venda, em BTN Classe B. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

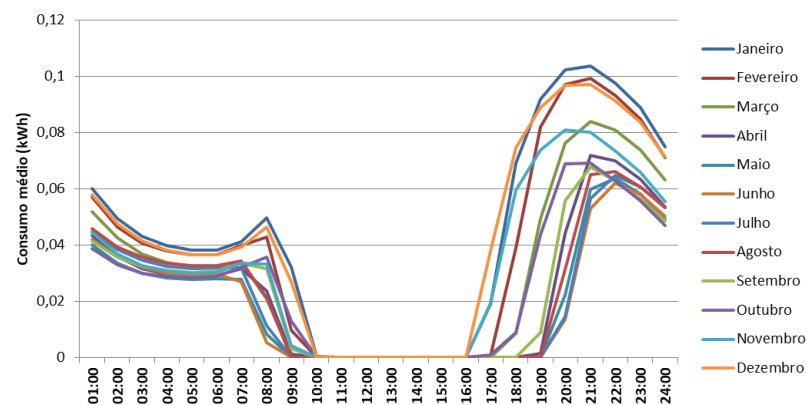


Gráfico 4.18 Perfil mensal de consumo UPAC com contrato de venda, em BTN Classe C. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

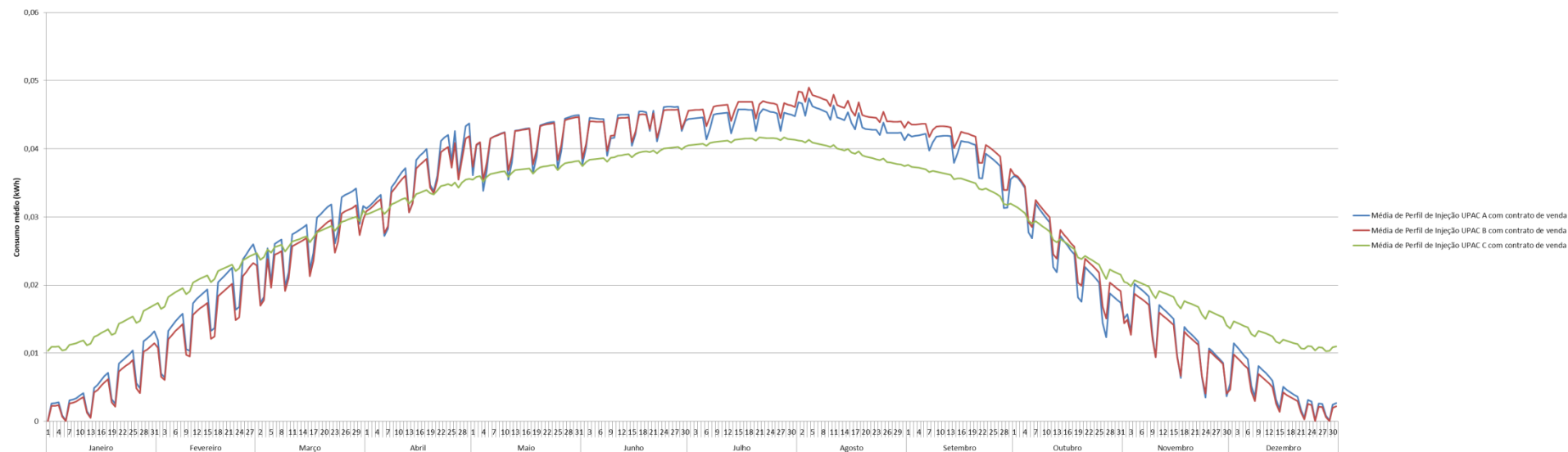


Gráfico 4.19 Perfil anual de injeção UPAC com contrato de venda, em BTN Classe A, B e C. O gráfico encontra-se representado numa base diária embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas por dia). Os valores apresentados estão normalizados.

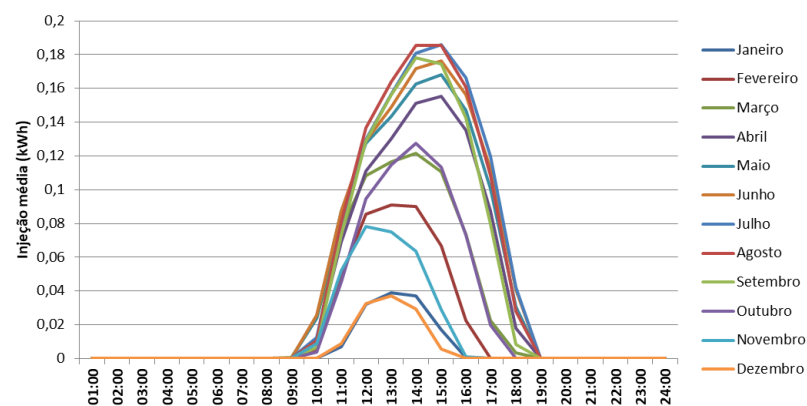


Gráfico 4.20 Perfil mensal de injeção UPAC com contrato de venda, em BTN Classe A. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

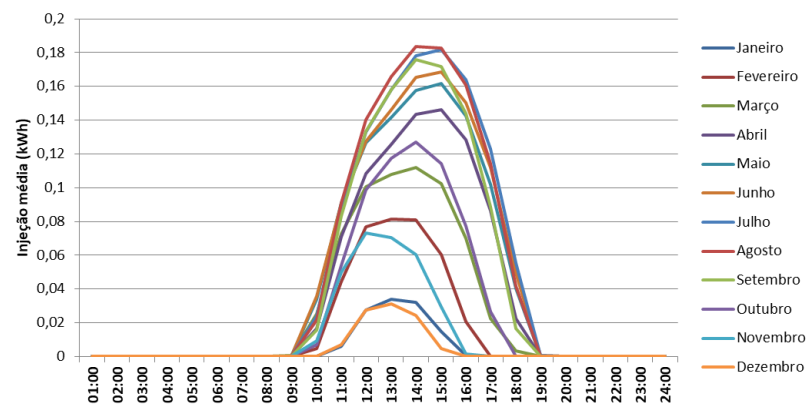


Gráfico 4.21 Perfil mensal de injeção UPAC com contrato de venda, em BTN Classe B. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

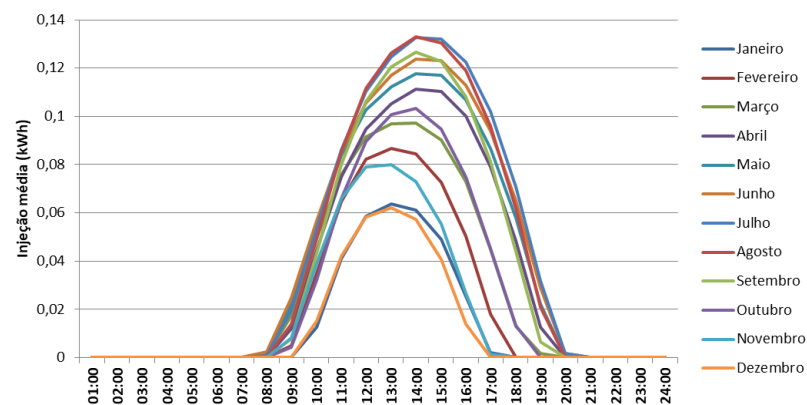


Gráfico 4.22 Perfil mensal de injeção UPAC com contrato de venda, em BTN Classe C. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

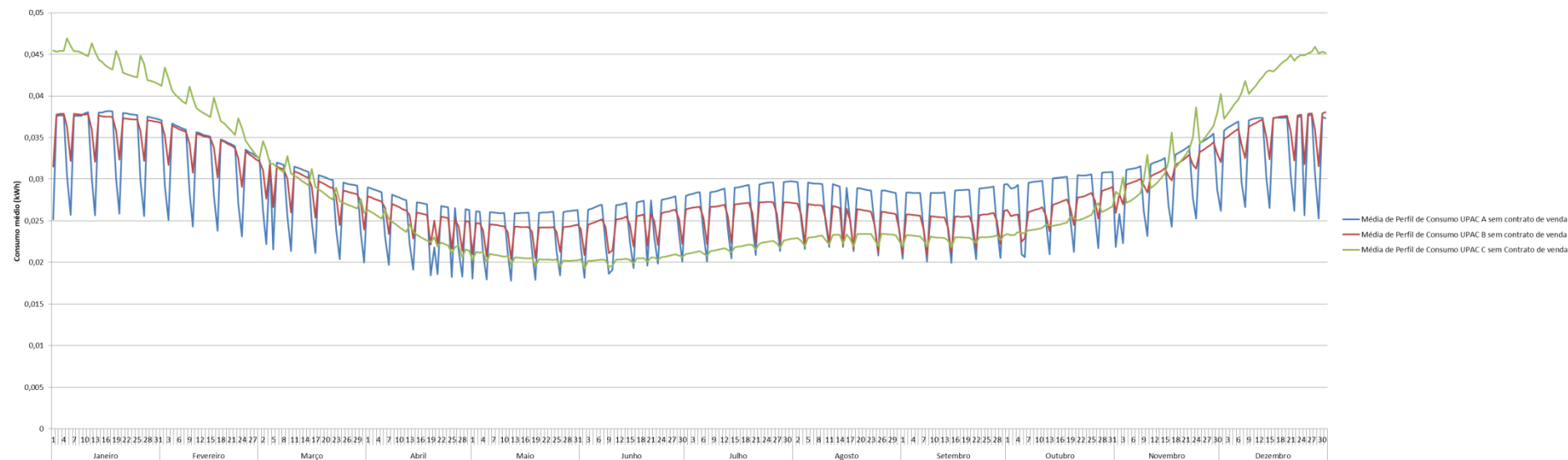


Gráfico 4.23 Perfil anual de consumo UPAC sem contrato de venda, em BTN Classe A, B e C. O gráfico encontra-se representado numa base diária embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas por dia). Os valores apresentados estão normalizados.

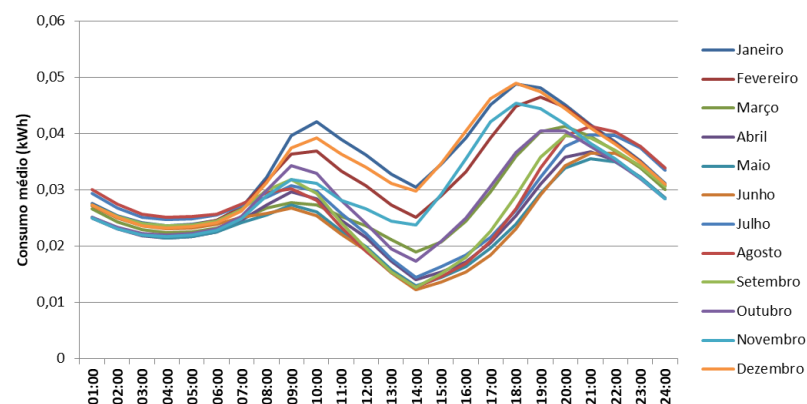


Gráfico 4.24 Perfil mensal de consumo UPAC sem contrato de venda, em BTN Classe A. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

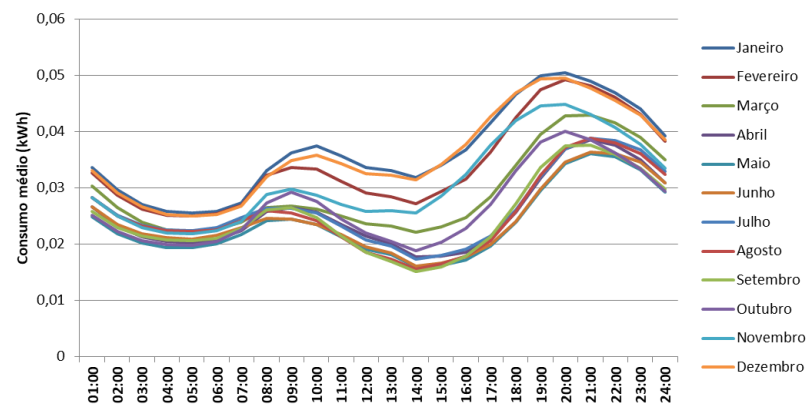


Gráfico 4.25 Perfil mensal de consumo UPAC sem contrato de venda, em BTN Classe B. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

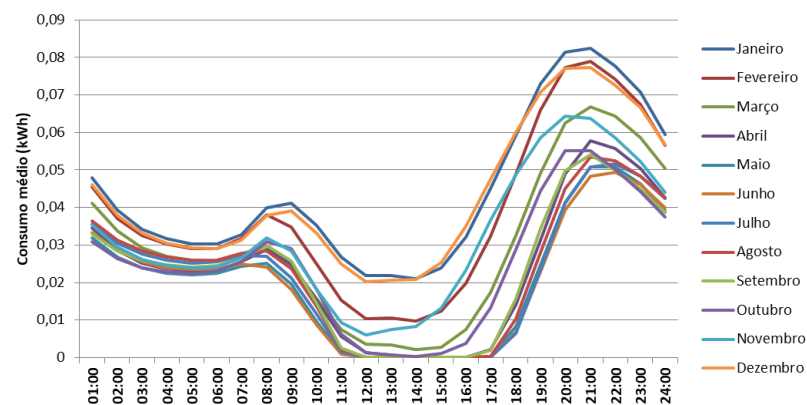


Gráfico 4.26 Perfil mensal de consumo UPAC sem contrato de venda, em BTN Classe C. O gráfico encontra-se representado numa base horária (diagramas de 24 horas) embora os perfis tenham sido determinados para uma base de 15 minutos (96 diagramas). Os valores apresentados estão normalizados.

5. Notas conclusivas

Neste documento foi reportada a metodologia utilizada no estudo “Atualização dos Perfis BTN, IP e MP”(Consórcio Qmetrics GANEC-FEUNL), para estimação dos perfis BTN (Classes A, B e C), IP, MP e UPAC.

Os perfis BTN e MP são construídos com base em dados de consumo (BTN) ou dados de produção (MP) telecontados de uma amostra dos clientes BTN e MP de Portugal Continental. A utilização de médias de vários anos de dados telecontados para construção destes perfis permite atenuar as diferenças específicas de cada ano. O perfil construído desta forma consegue capturar de forma mais robusta a evolução típica do padrão de consumo num ano. No caso do perfil IP, o perfil é construído com dados populacionais. Para a construção dos perfis UPAC, as instalações UPAC são associadas aos respetivos perfis de consumo em BTN (Classes A, B e C), desagregando a população em dois segmentos: instalações com contrato de venda de energia; instalações sem contrato de venda de energia.

Para cada perfil BTN, o consumo em BTN em cada dia do ano é calculado com uma média móvel com o objetivo de obter uma variação gradual do perfil ao longo dos dias, evitando descontinuidades nas transições entre meses na evolução anual do perfil. No caso do perfil MP, também é calculada uma média móvel para estimar a produção MP em cada dia do ano e evitar descontinuidades na evolução do perfil de mês para mês.

Neste documento é apresentando um exemplo dos perfis construídos de acordo com a metodologia definida. Para o efeito, são apresentadas representações gráficas anuais e mensais de cada perfil, tomando como referência o ano de 2019, e a respetiva síntese dos principais resultados obtidos.

6. Referências bibliográficas

1. Consórcio: Qmetrics - Serviços de Consultadoria em Gestão de Informação, Lda e Gabinete de Análise Económica (GANEC) da Faculdade de Economia da Universidade Nova de Lisboa (FEUNL). Atualização dos Perfis BTN, IP e MP.
2. Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (2020). Regulamento das Relações Comerciais dos Setores Elétrico e do Gás
3. Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (2016). Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de Dados.