



Mais estratégia, Mais eficiência

Qualificação organizacional, energética e de segurança e saúde no trabalho da indústria agroalimentar
Projeto 04/SIAC/2015 - SIAC 16159

Caracterização e Análise Energética de Empresas Agroalimentares



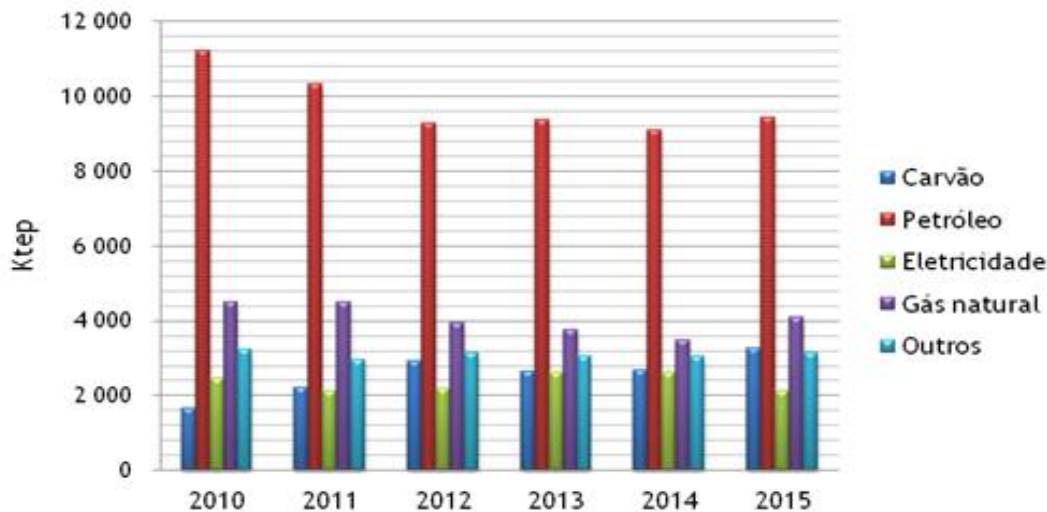
Cofinanciado por:



- **Caracterização do sector em Portugal**
- **Setores da indústria agroalimentar em estudo:**
 - Setor das carnes;
 - Setor dos lácteos;
 - Setor dos hortofrutícolas;
 - Setor dos produtos de padaria/pastelaria;
- **Âmbito do estudo:**
 - Caracterização dos consumos energéticos;
 - Definição de medidas de eficiência energética;

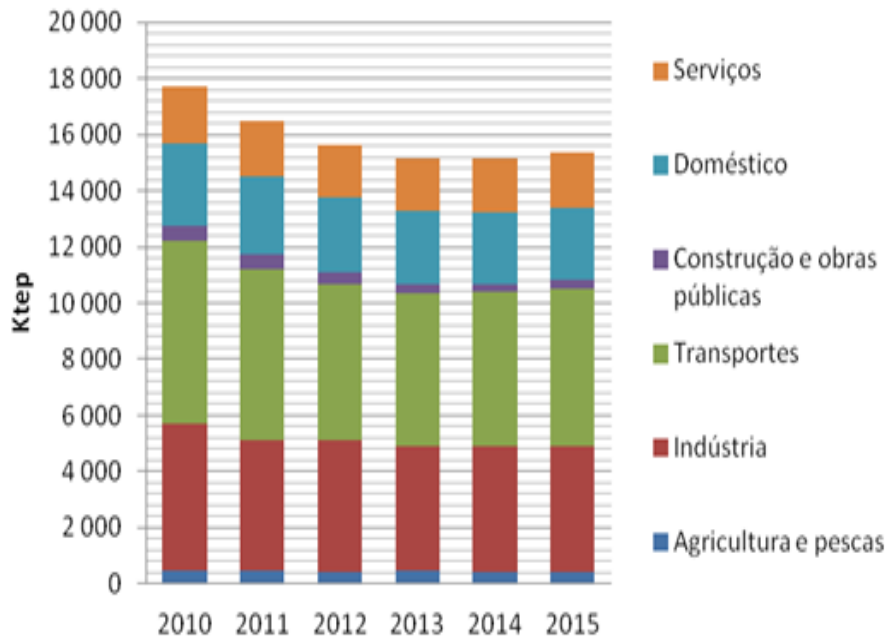
- **Sustentabilidade ambiental**

- O setor energético é essencial para o equilíbrio das economias mundiais;
- Política nacional para as Fontes de Energia Renováveis (FER) ;
- Plano da utilização de energia proveniente de fontes endógenas renováveis, no âmbito do plano 2020;

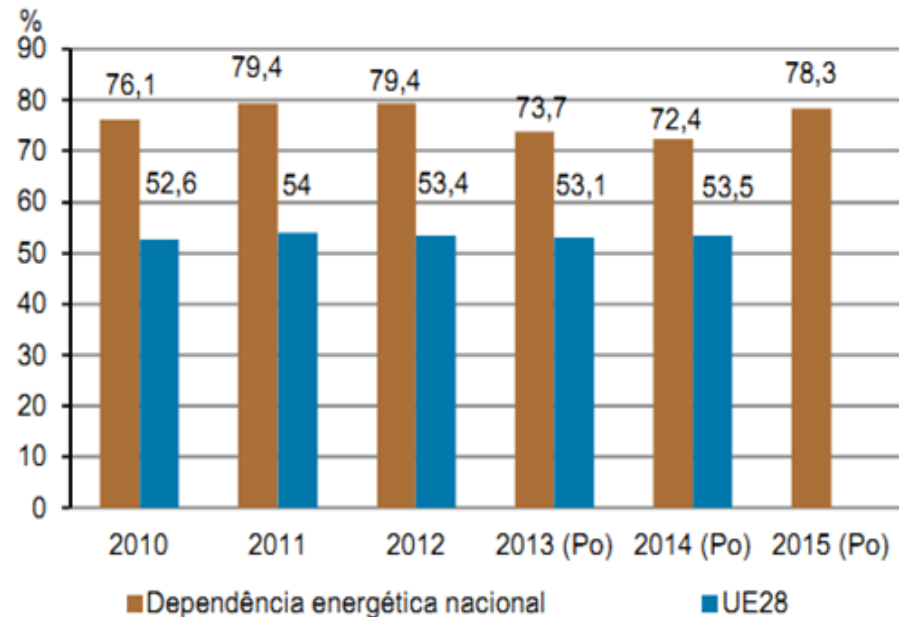


Consumo de energia primária por fonte energética [Fonte: INE]

- Portugal tem uma maior dependência do petróleo;
- Consumo de energia final em Portugal:
 - 2015: 15 351 ktep em 2015, mais 1,2% face a 2014;



Consumo de energia final por setor de atividade [Fonte: INE]

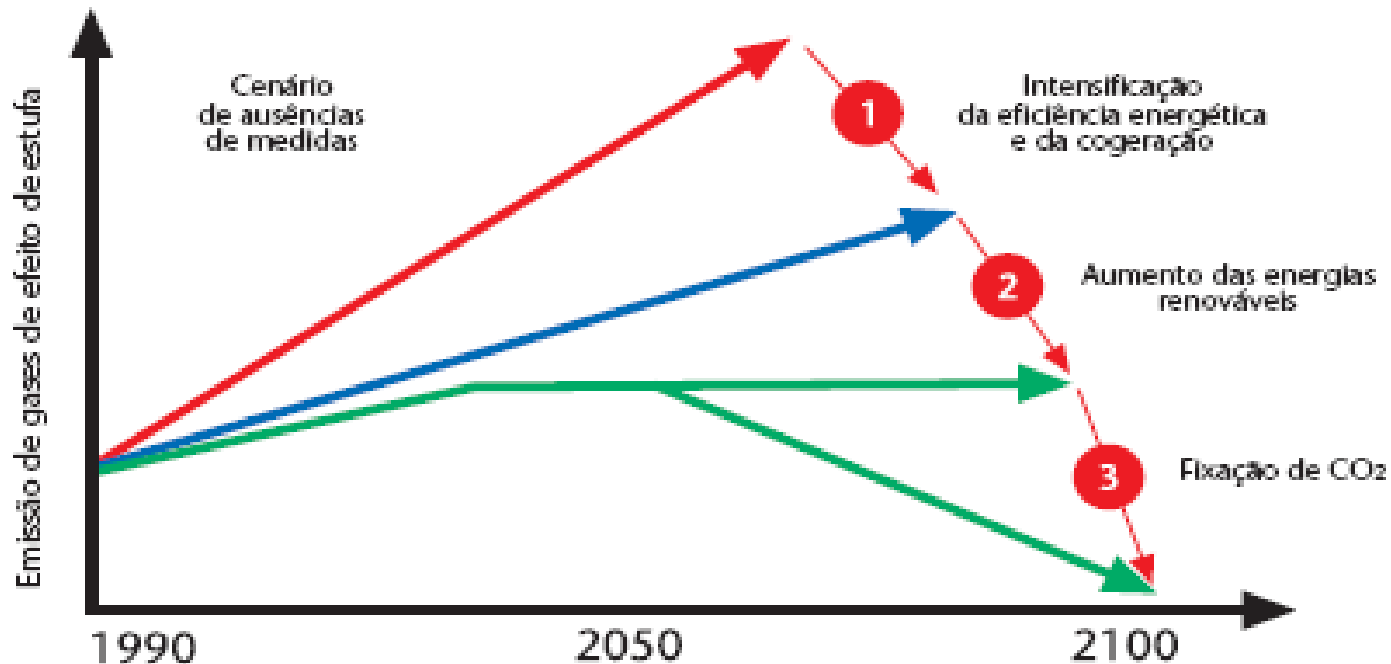


Dependência energética nacional [Fonte: INE]

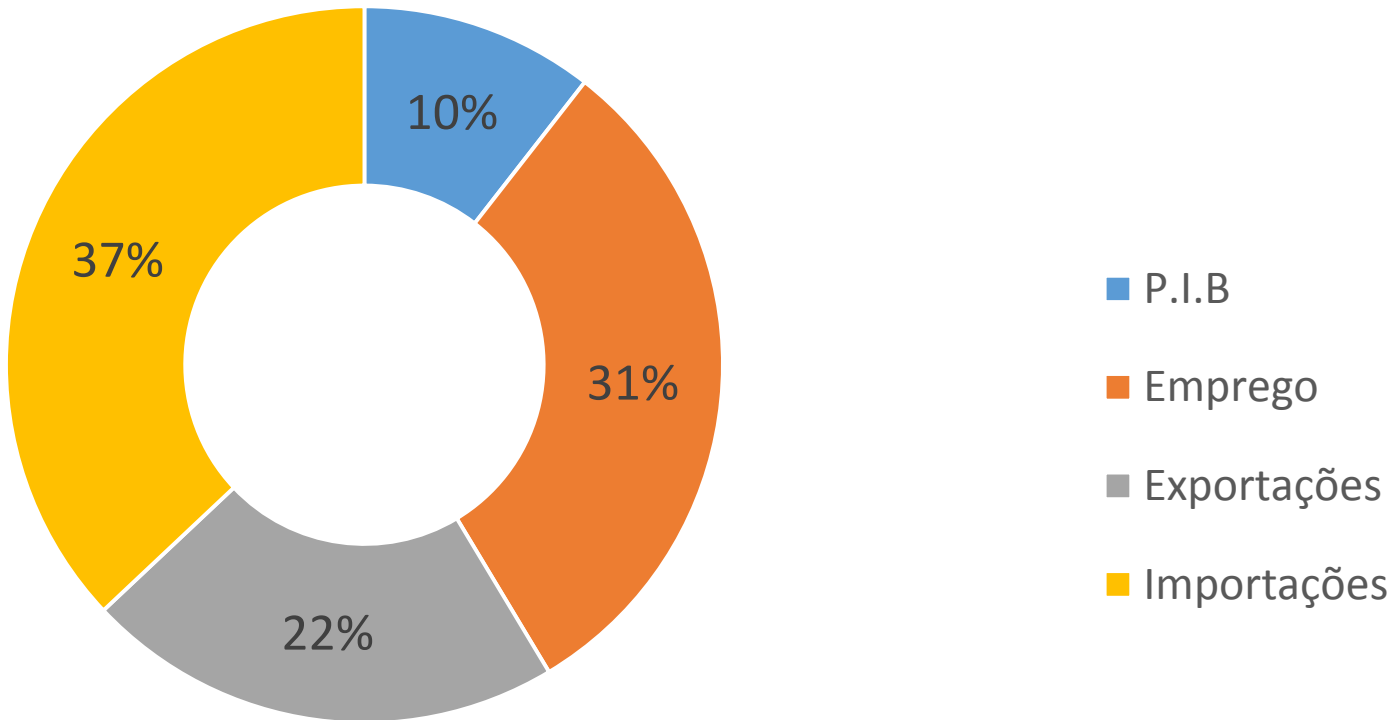
- **A importância de uma política de eficiência energética**
 - Segundo a Diretiva 2012/27/UE, a eficiência energética é o rácio entre o resultado em termos do desempenho, serviços, bens ou energia gerados e a energia utilizada para o efeito.
- **Bloqueios ao investimento em projetos de eficiência energética;**
- **Benefícios não só para o ambiente, mas como também a nível económico e social;**
 - Alterações “oscilações” climáticas;

• Desenvolvimento Sustentável

- Intensificação da eficiência energética e da cogeração;
- Aumento das energias renováveis;
- Fixação de CO₂.



- **Importância do setor em Portugal**
 - Contributo para a economia nacional (2012)

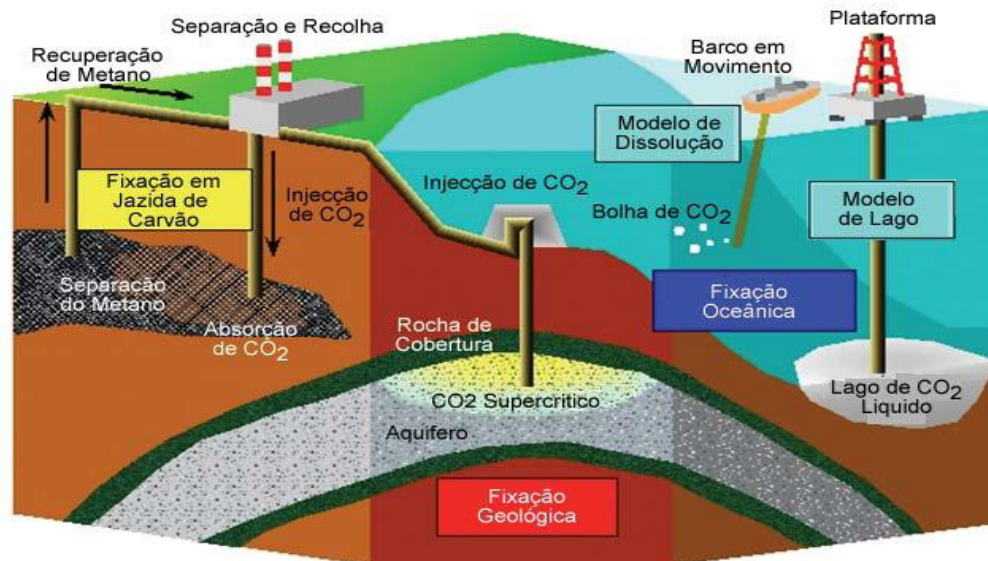


- **Intensificação da eficiência energética e da cogeração**
 - Consumo final total de energia na UE é $\approx 20\%$ superior ao justificável (base em considerações puramente económicas);
 - Estratégia europeia de segurança do aprovisionamento energético
 - Seleção dos equipamentos mais apropriados;
 - Boas práticas de utilização dos equipamentos;

- **Aumento das energias renováveis**
 - Resulta do aproveitamento dos recursos naturais;
 - Necessitam de investimentos consideráveis para o seu aproveitamento em larga escala;
 - Portugal já teve meses em que a produção de energias renováveis foi superior ao consumo de eletricidade!!!
 - Forte incremento das centrais de biomassa;

- **Fixação de CO₂**

- Combustível fóssil utilizado para produzir energia elétrica ou outra forma de energia;
- Separação do CO₂ a partir dos gases de saída nas condutas;
- Armazenamento do mesmo a longo prazo.



- **Eficiência energética - Indicadores utilizados pela indústria:**
 - Consumo específico de energia (CEE):

Rácio entre o consumo total anual de energia e a quantidade ou volume de produção anual.
 - Intensidade energética (IE):

Rácio entre o consumo total anual de energia e o Valor Acrescentado Bruto das atividades da empresa.
 - Intensidade carbónica (IC):

Rácio entre o consumo total anual de energia e a quantidade de emissão anual de GEE (kg CO₂ eq.).

- **Os resultados da análise dos indicadores de eficiência energética podem servir também como guia para:**
 - Direcionar as mudanças no consumo energético;
 - Estabelecer políticas de eficiência energética e ambientais;
 - Orientar o preço da energia;
 - Propiciar uma mudança no comércio dos bens energointensivos ou no produto final;
 - Indicar os impactos estruturais para melhorar a eficiência energética;
 - Servir de instrumento para mensurar o sucesso da política de negociação das reduções das emissões de CO₂.

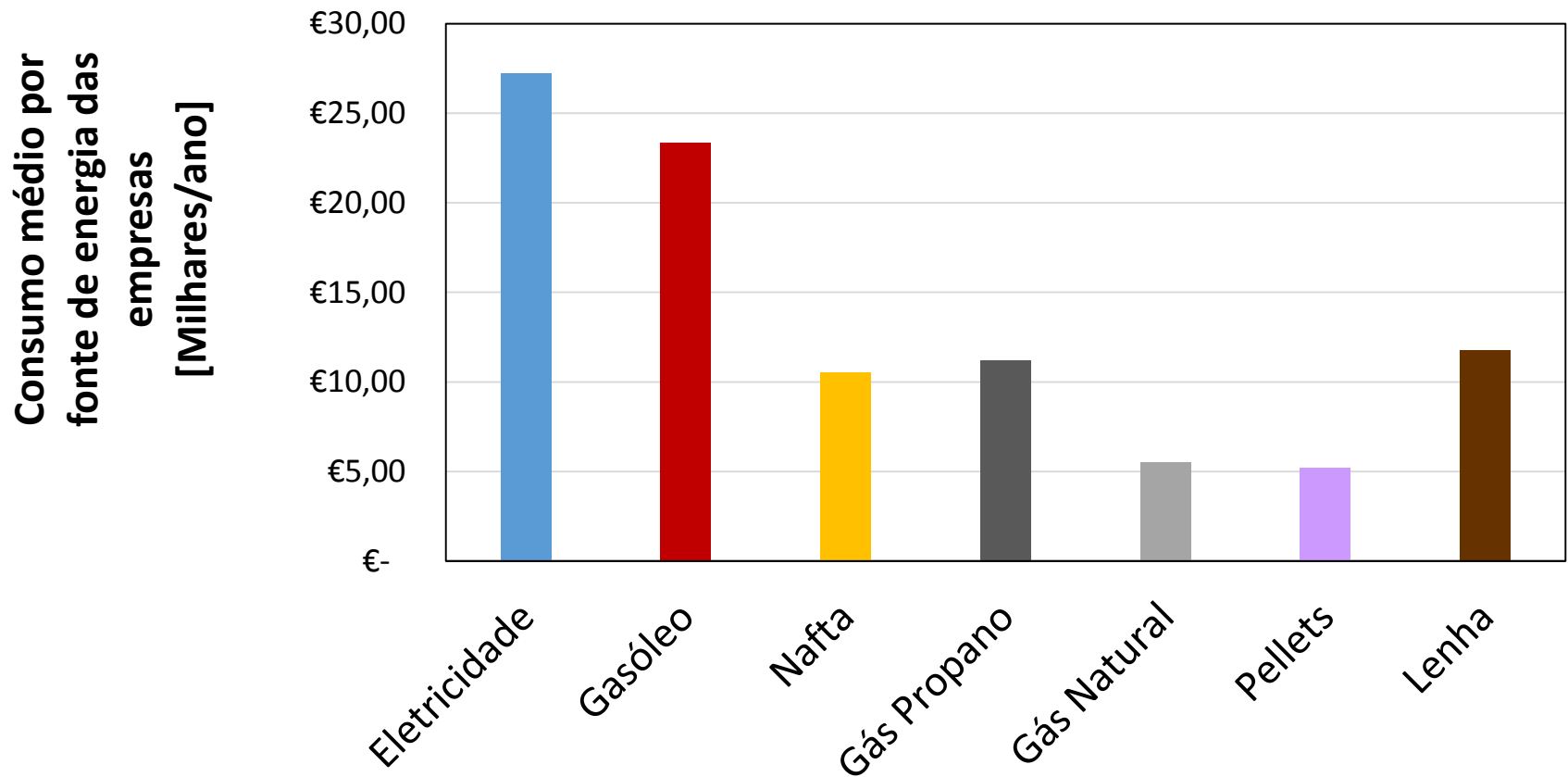
- **Modelo de recolha de dados**
 - Objetivos
 - Âmbito
 - Amostra
 - Variáveis
 - Método de recolha
 - Disponibilização da informação

- **60 empresas**
 - Norte: 20
 - Centro: 21
 - Alentejo: 19

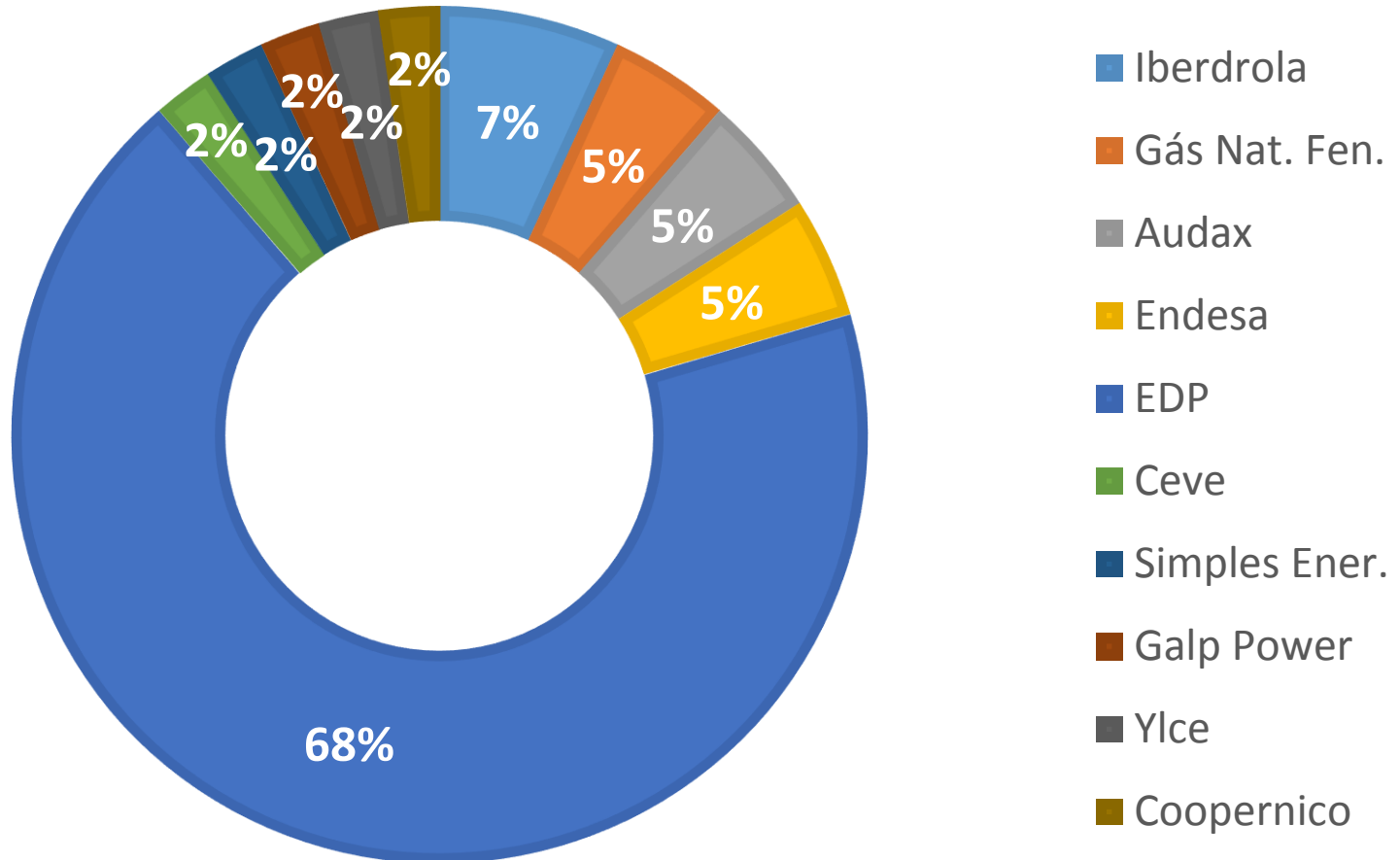
- **Componente de eficiência energética**

- Consumo de energia (eletricidade, gasóleo, gás natural, gás propano, lenha, nafta, pellets, outros);
- Caraterísticas do tarifário e do consumo de energia elétrica;
- Infraestruturas;
- Caraterísticas dos geradores de calor;
- Desagregação dos consumos de energia elétrica;
- Caraterísticas das câmaras frigoríficas;
- Sistemas de refrigeração.

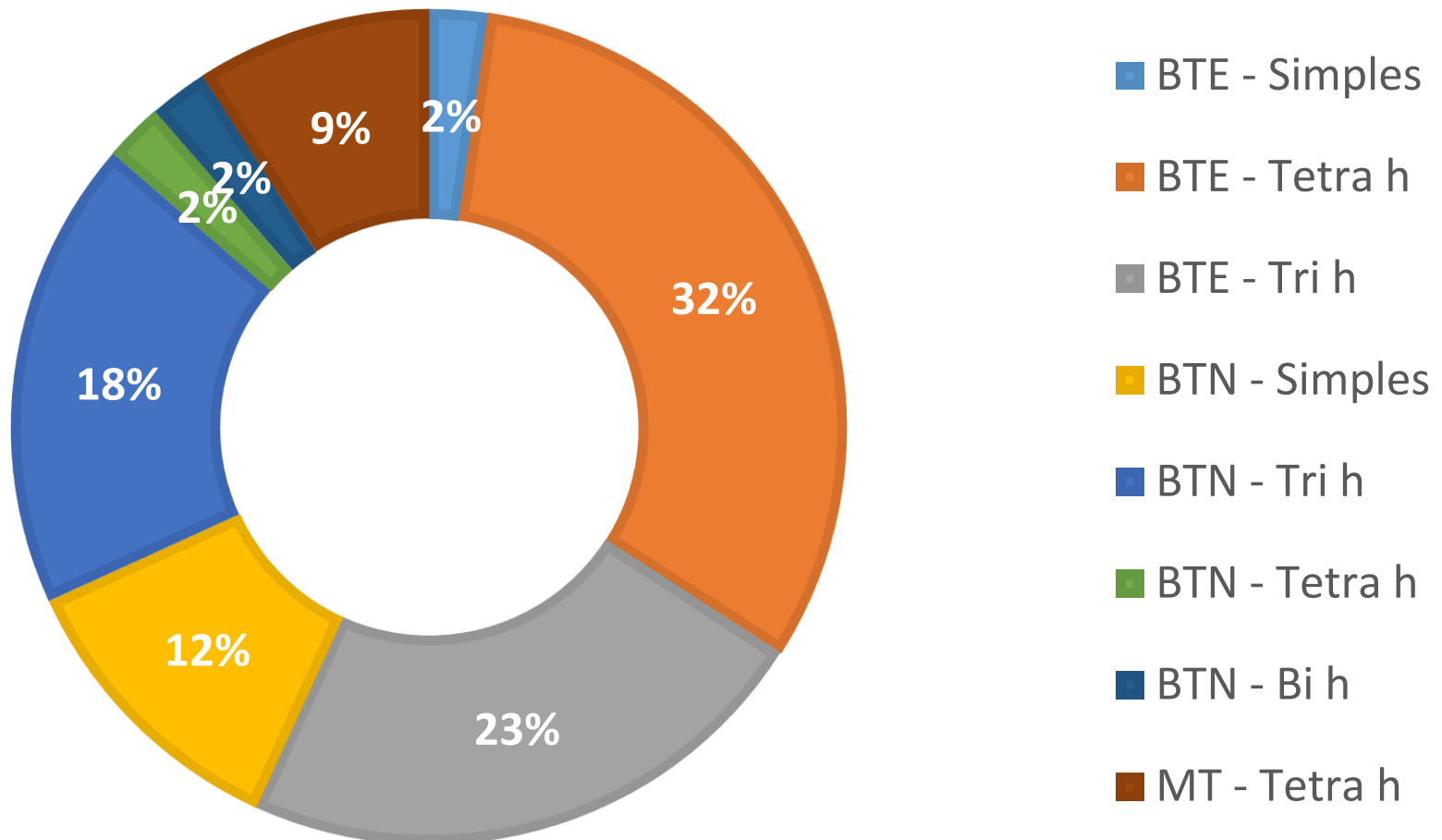
- Quantificação dos consumos energéticos



- **Tarifário e o consumo de energia elétrica na indústria**
 - Empresas por operador [%]

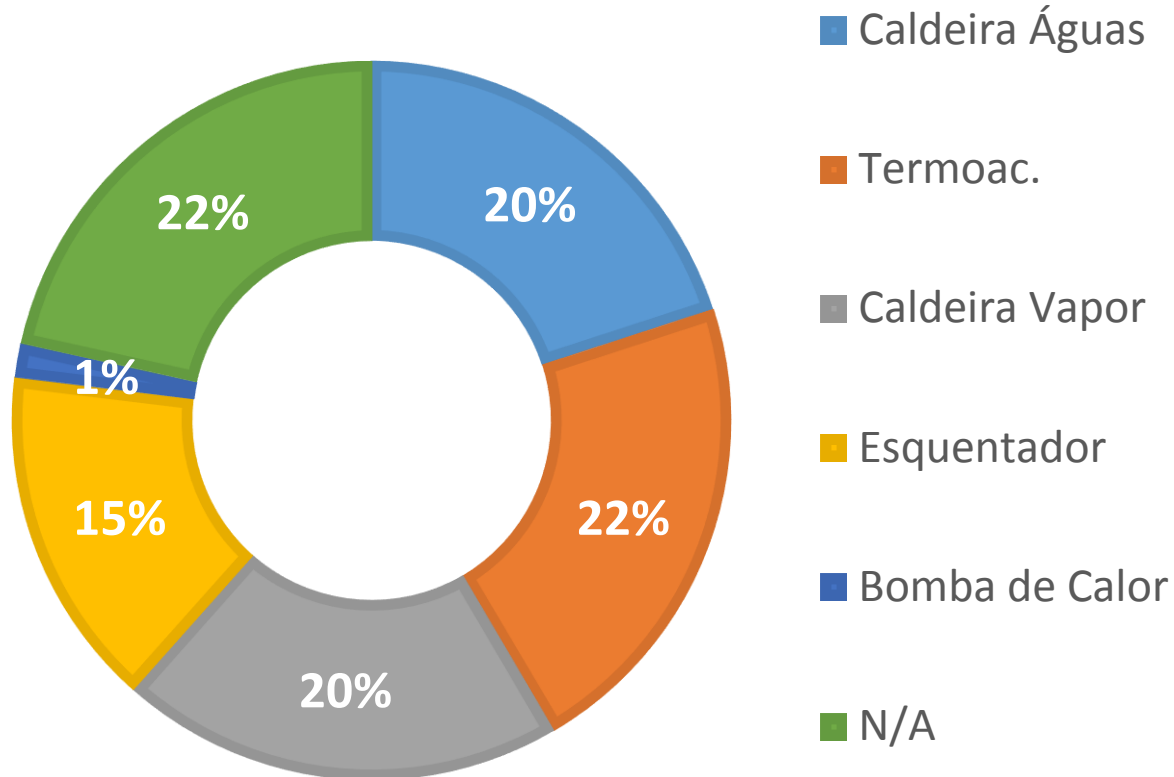


- **Tarifário e o consumo de energia elétrica na indústria**
 - Empresas por tarifário [%]

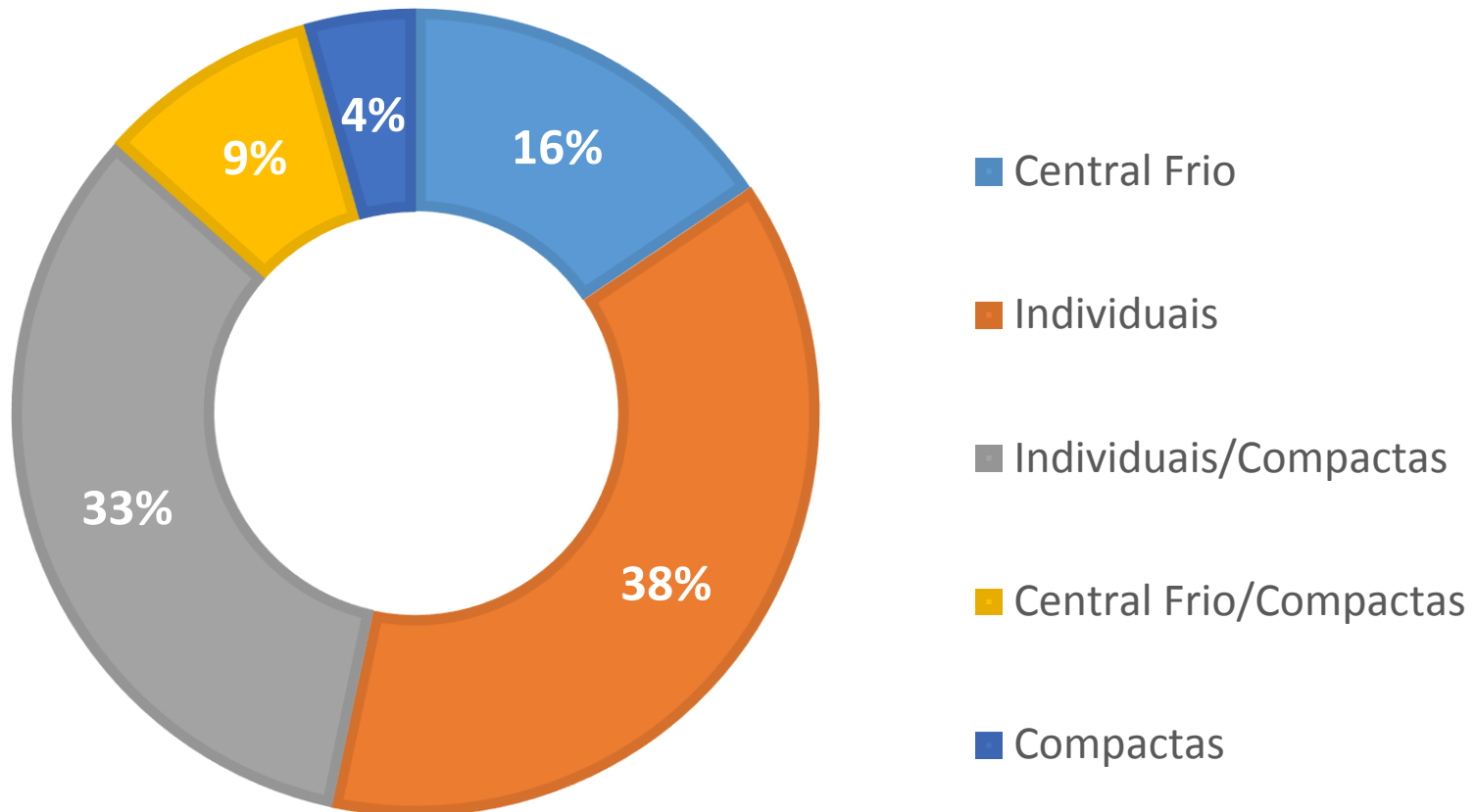


- **Geradores de calor**

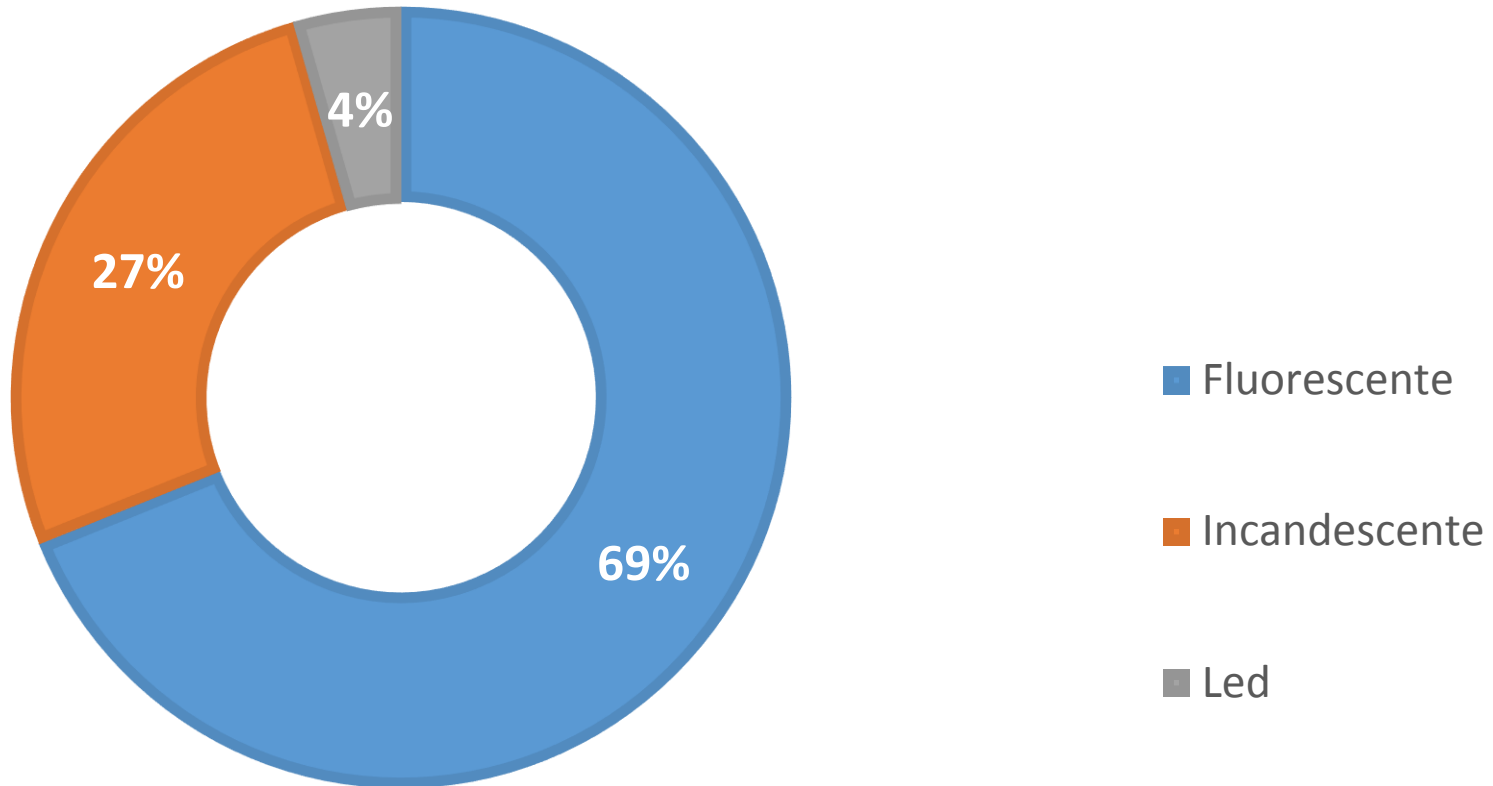
- Tipo de gerador de calor das empresa [%]



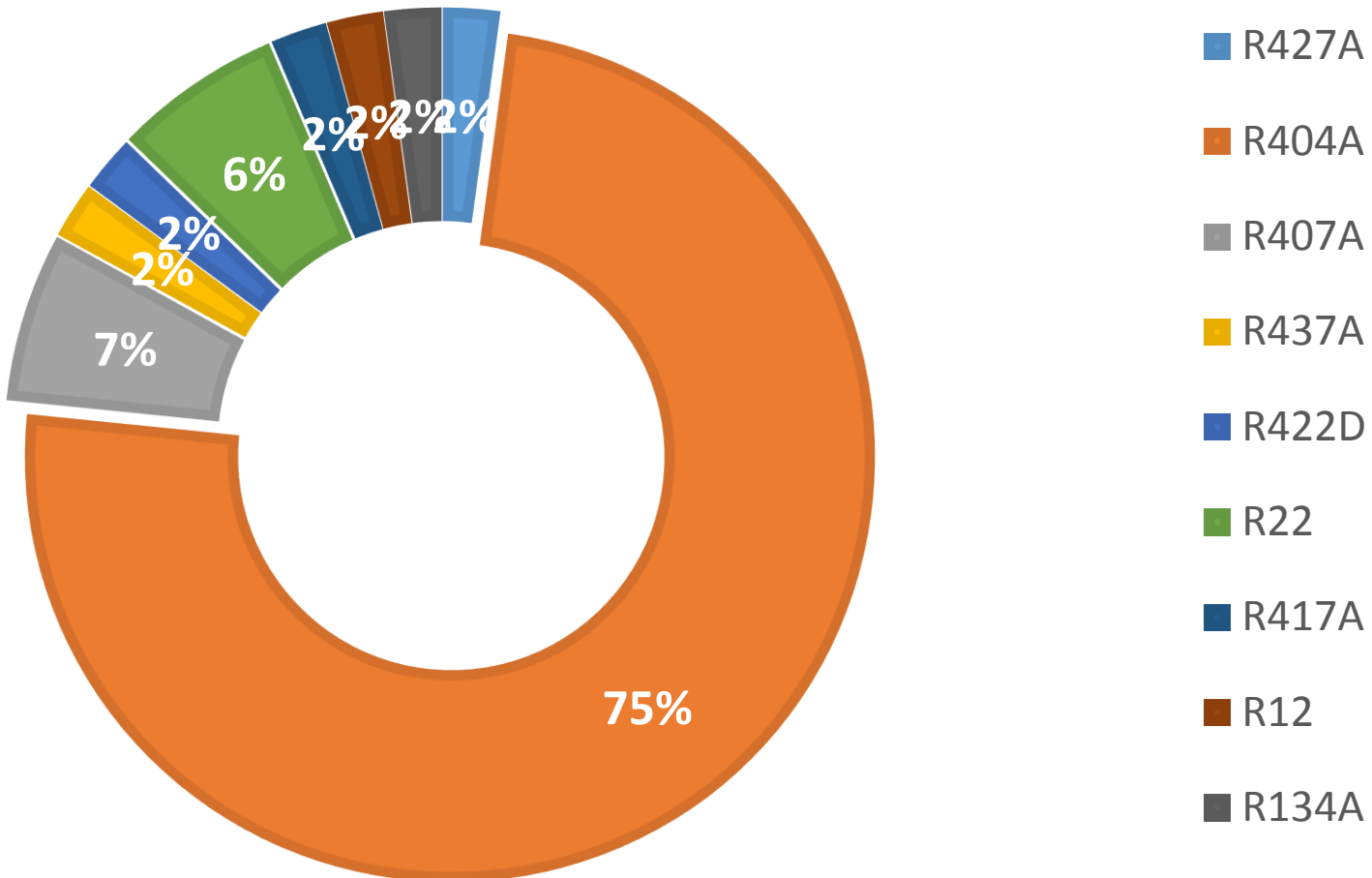
- **Câmaras de refrigeração e/ou de congelação**
 - Tipo de sistema de refrigeração das empresas [%]



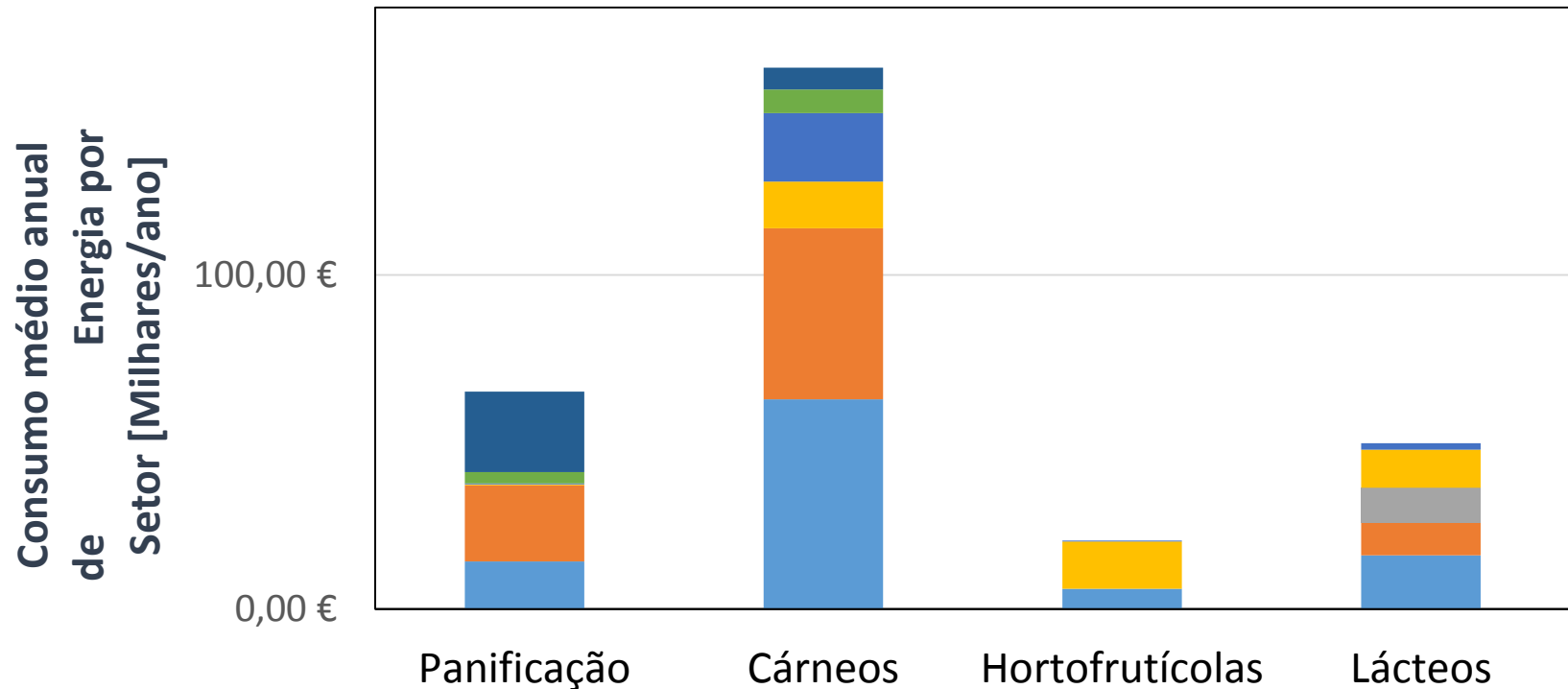
- **Câmaras de refrigeração e/ou de congelação**
 - Tipo de iluminação das câmaras das empresas [%]



- **Câmaras de refrigeração e/ou de congelação**
 - Fluido frigorígeno presente nas instalações [%]

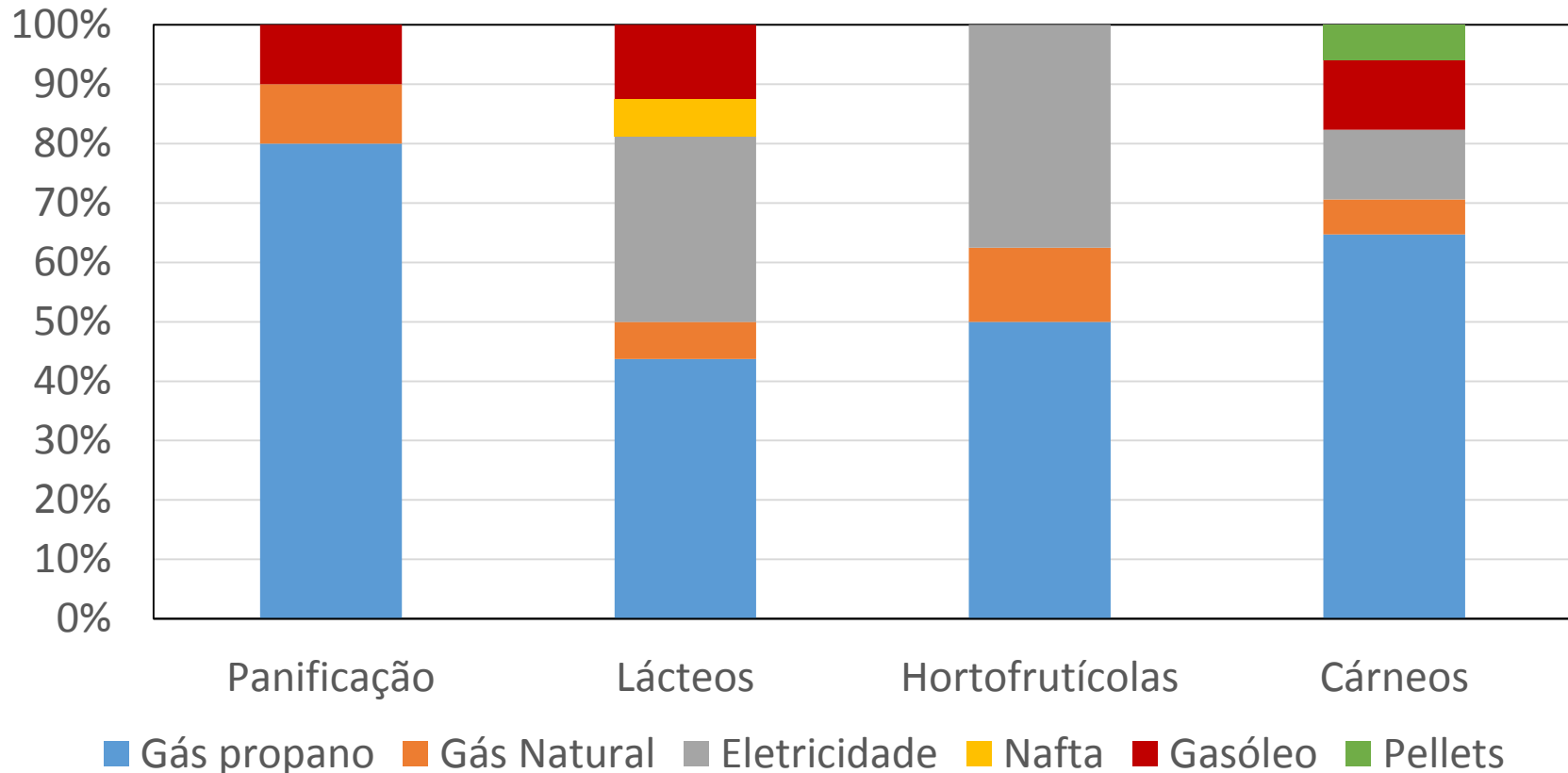


- Quantificação dos consumos energéticos



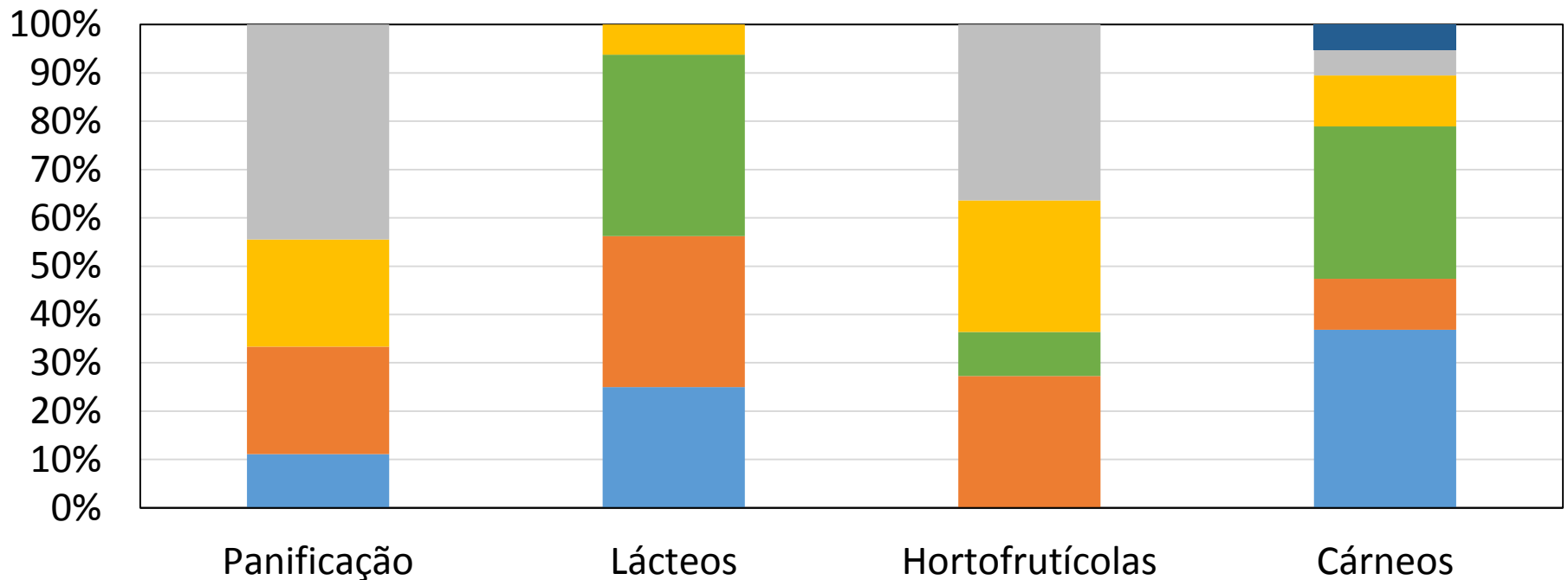
■ Eletricidade ■ Gasóleo ■ Nafta ■ Gás Propano ■ Gás Natural ■ Pellets ■ Lenha

- **Geradores de calor**
 - Tipo de Combustível por Setor



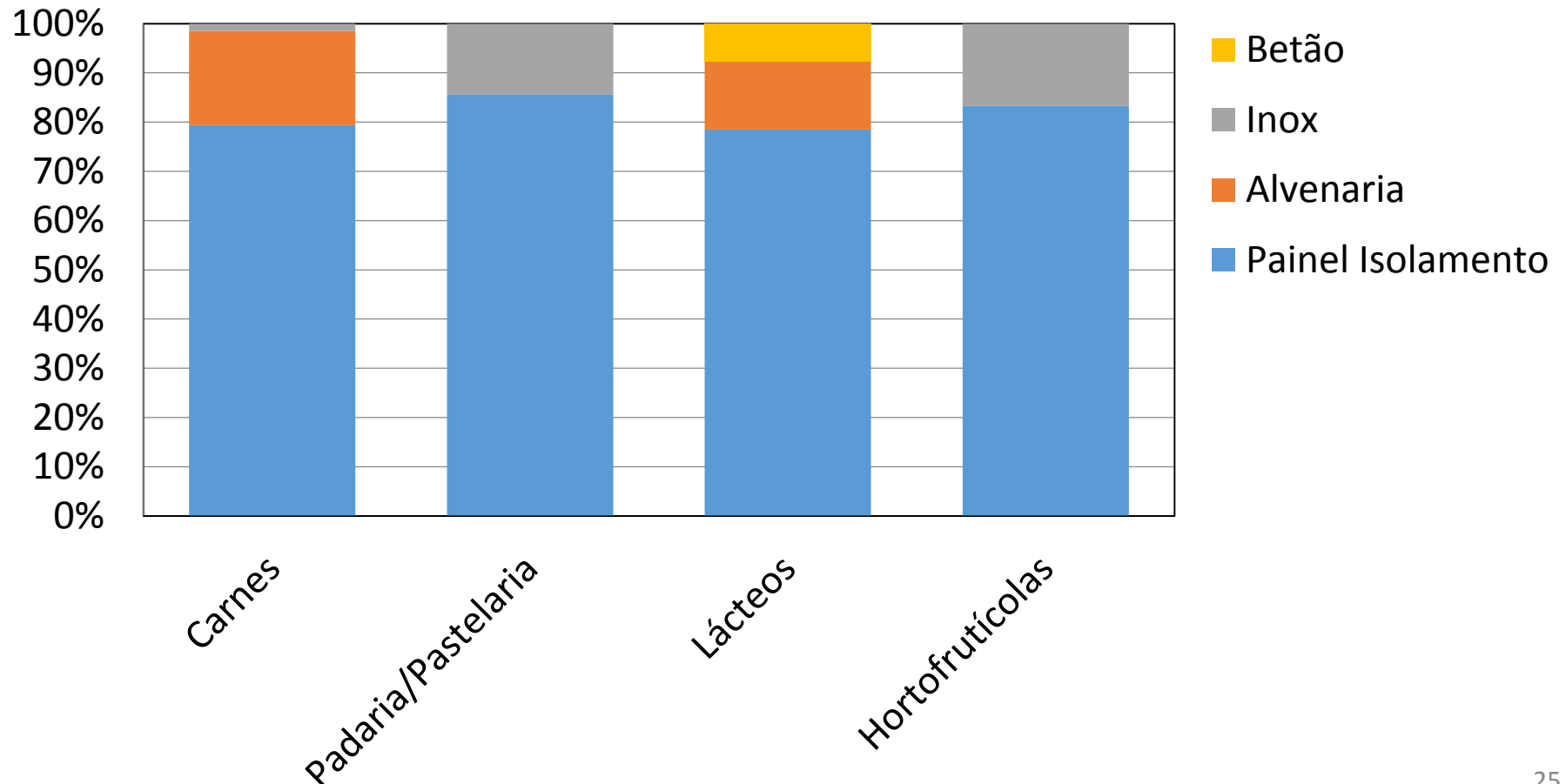
- **Geradores de calor**

- Tipo de Gerador de Calor por Setor

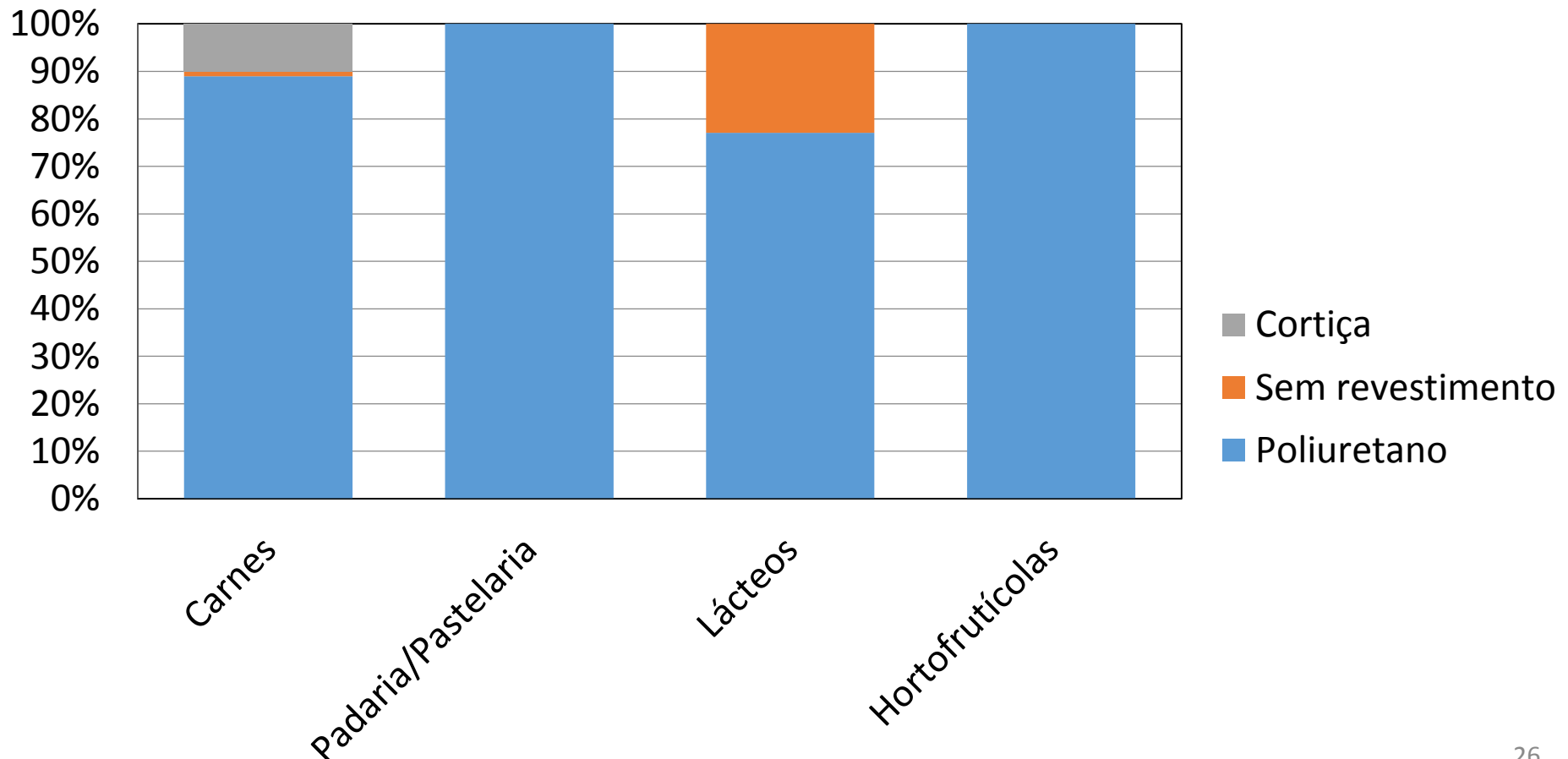


■ Caldeira Águas ■ Termoac. ■ Caldeira Vapor ■ Esquentador ■ N/A ■ Bomba de C.

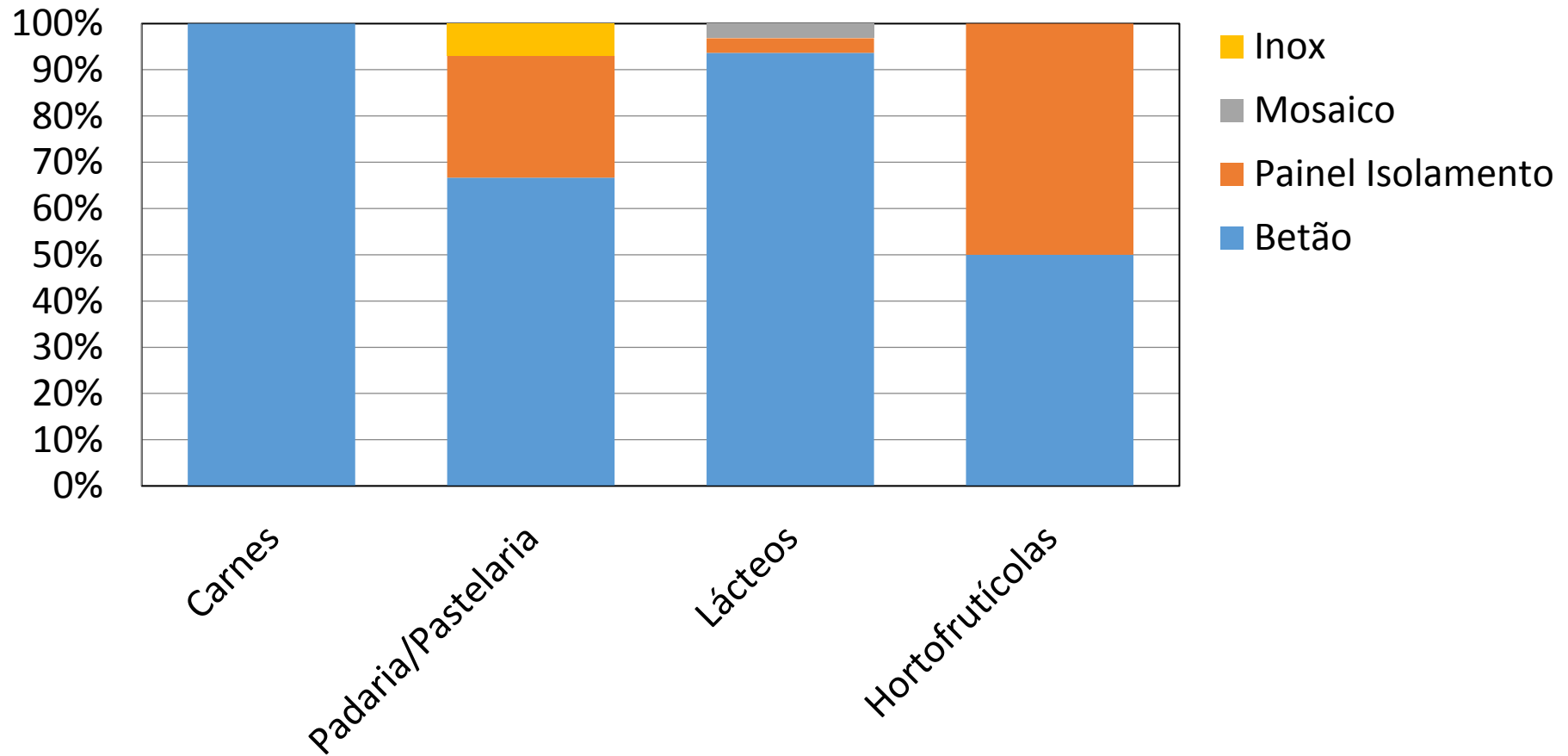
- **Câmaras de refrigeração e/ou congelação**
 - Material das câmaras/arcas por Setor



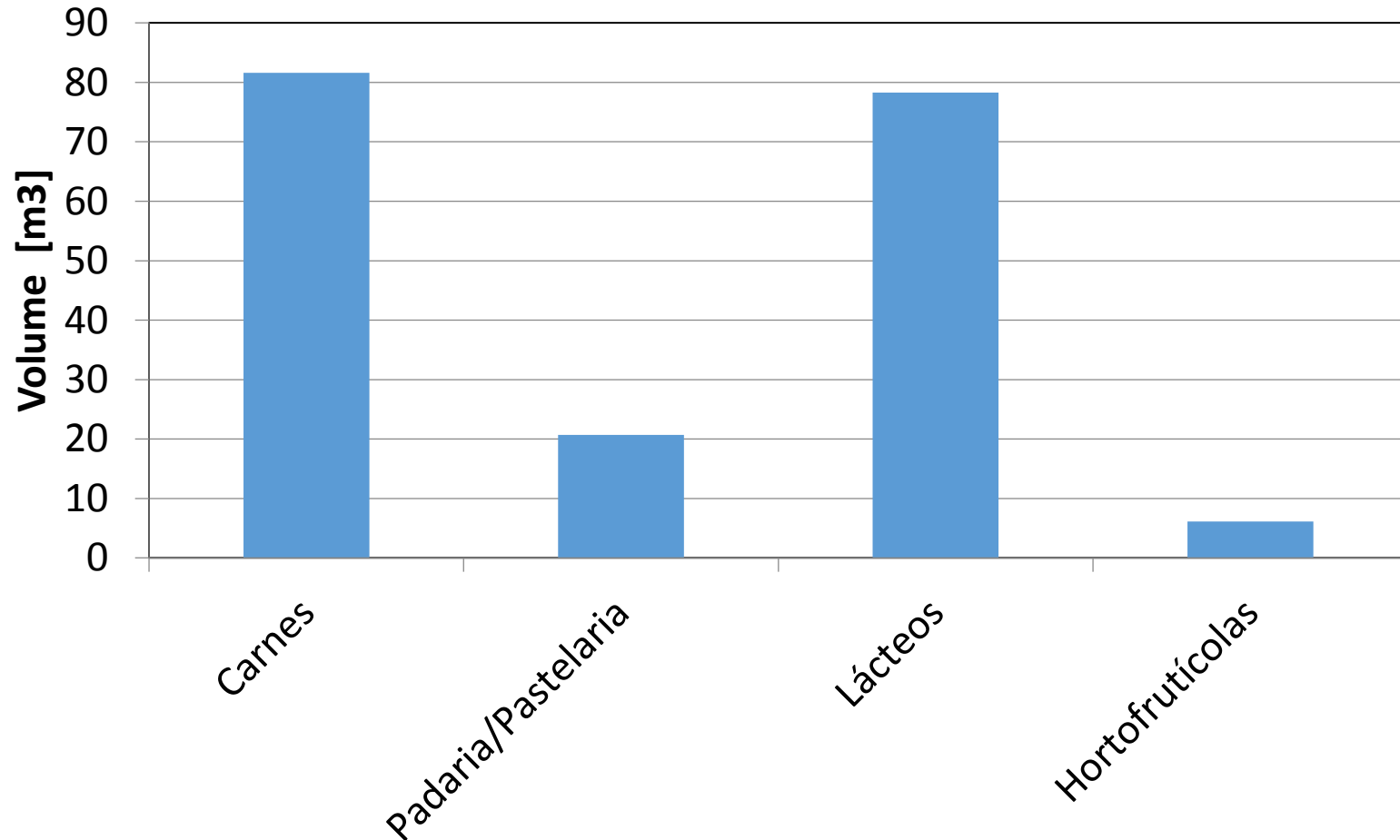
- **Câmaras de refrigeração e/ou congelação**
 - Isolamento das câmaras/arcas por Setor



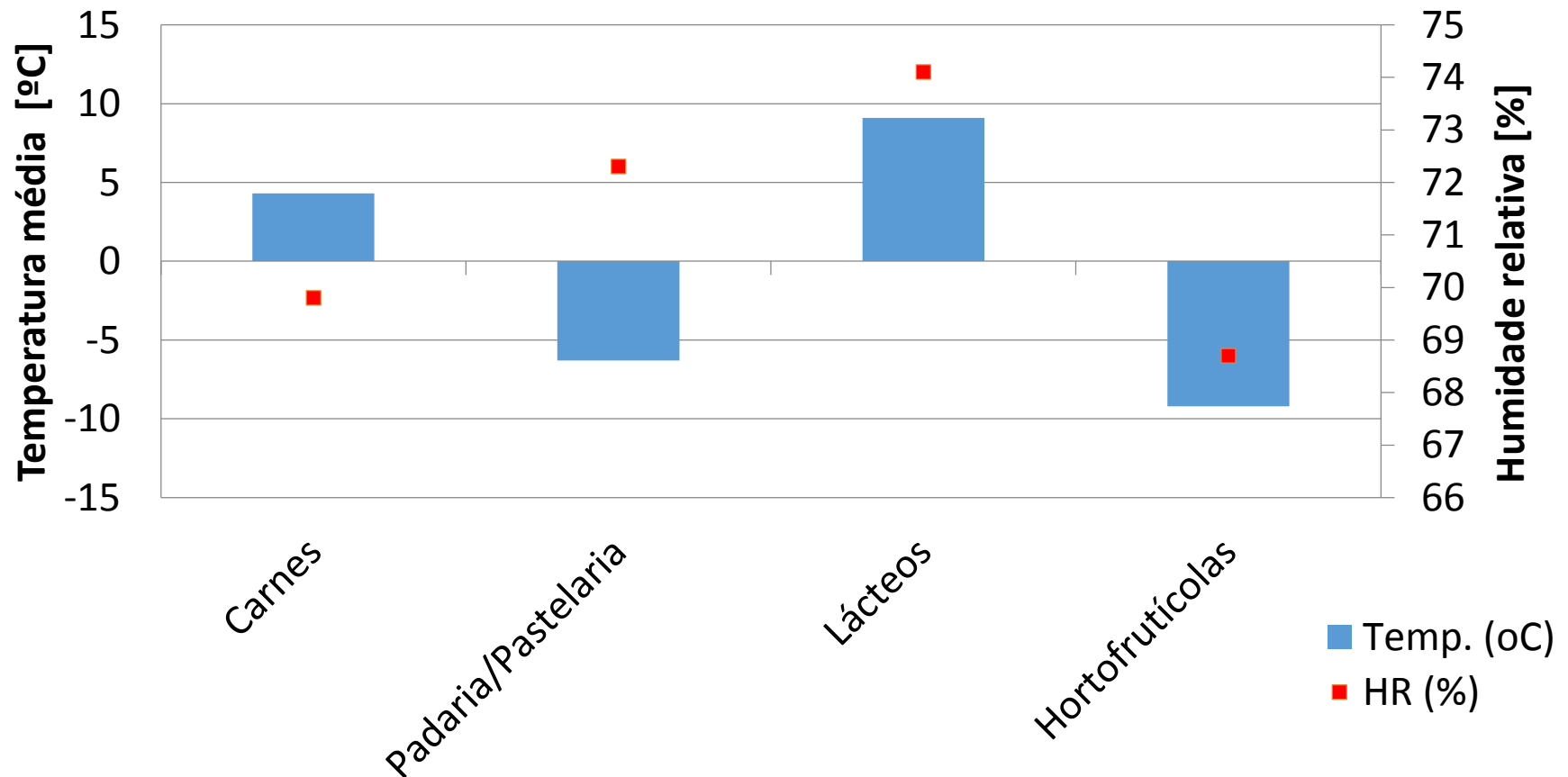
- Piso das câmaras/arcas por Setor



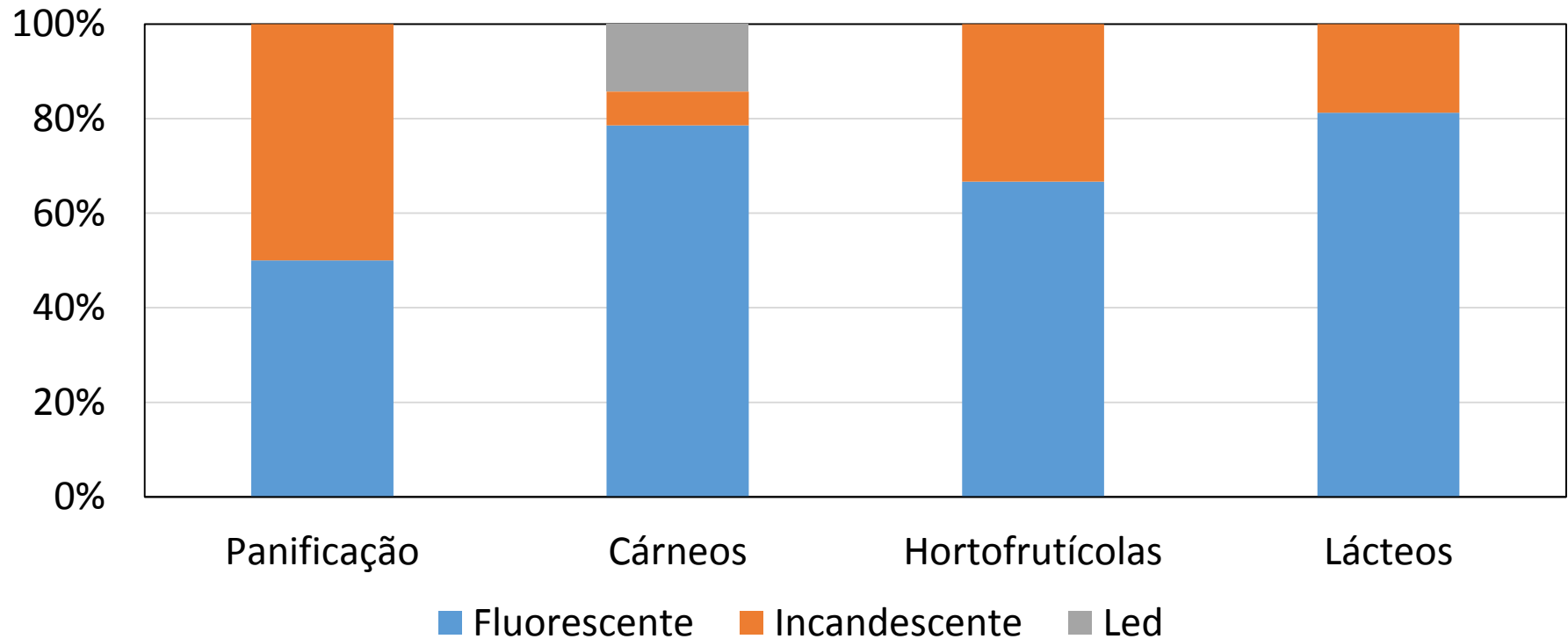
- Volume médio das câmaras/arcas por Setor



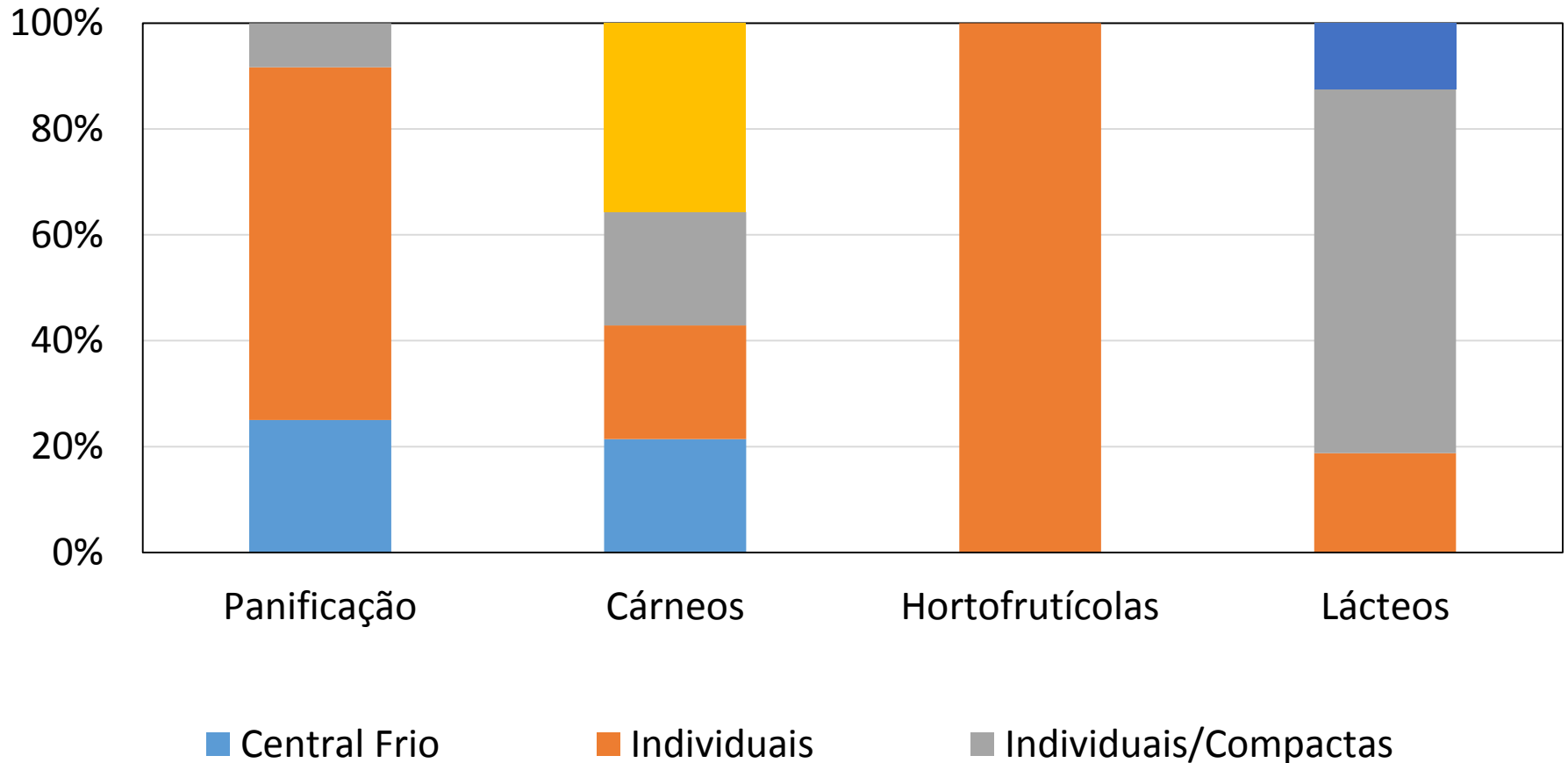
- Temperaturas e Humidades médias nas câmaras/arcas por Setor



- **Câmaras de refrigeração e/ou congelação**
 - **Tipo de Iluminação nas Câmaras de Refrigeração/Congelamento por Setor**

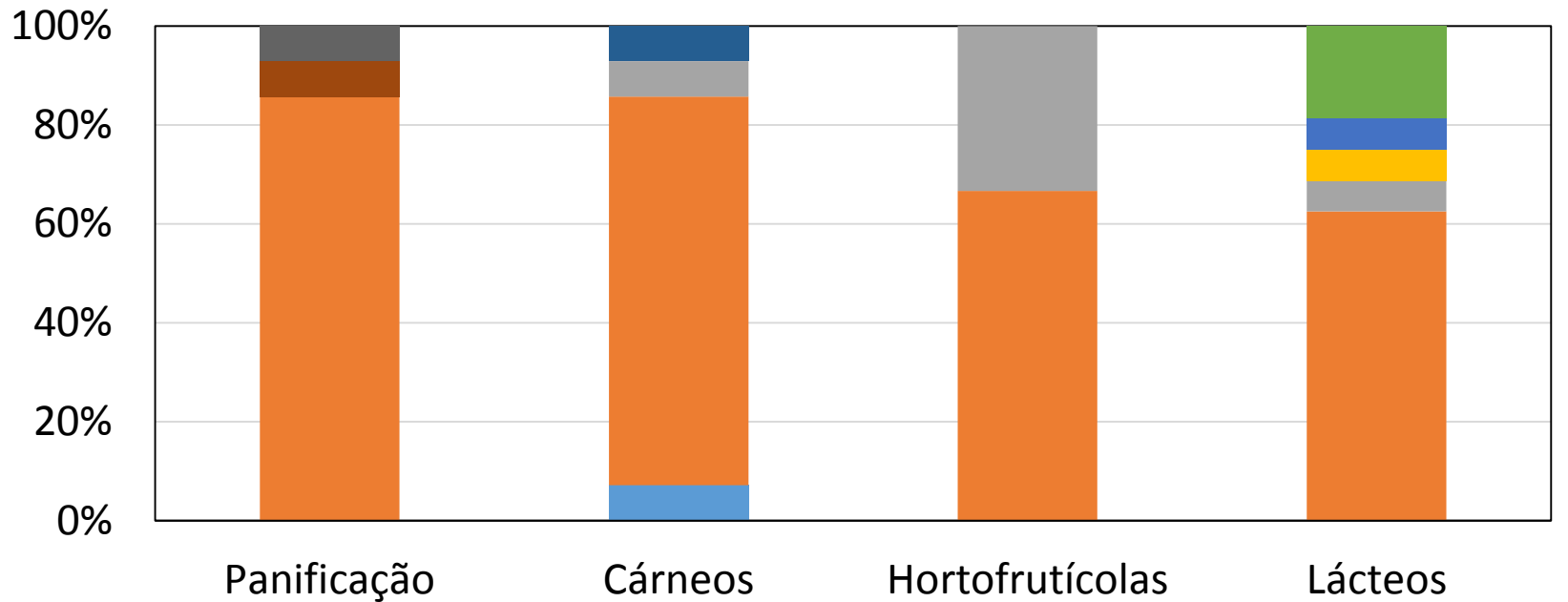


- **Câmaras de refrigeração e/ou congelação**
 - Tipo de Sistema de Refrigeração por Setor



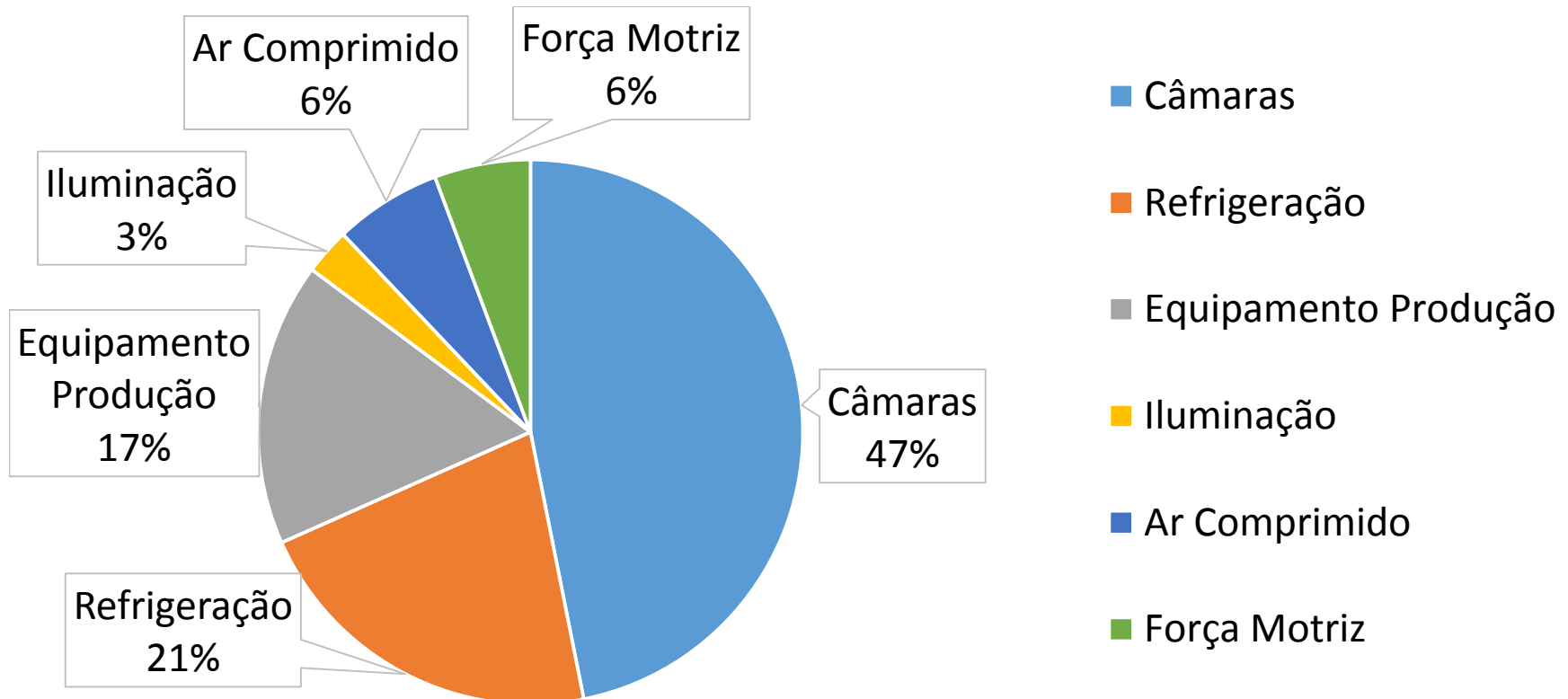
- **Câmaras de refrigeração e/ou congelação (%)**

- Fluido Frigorígeno por Setor

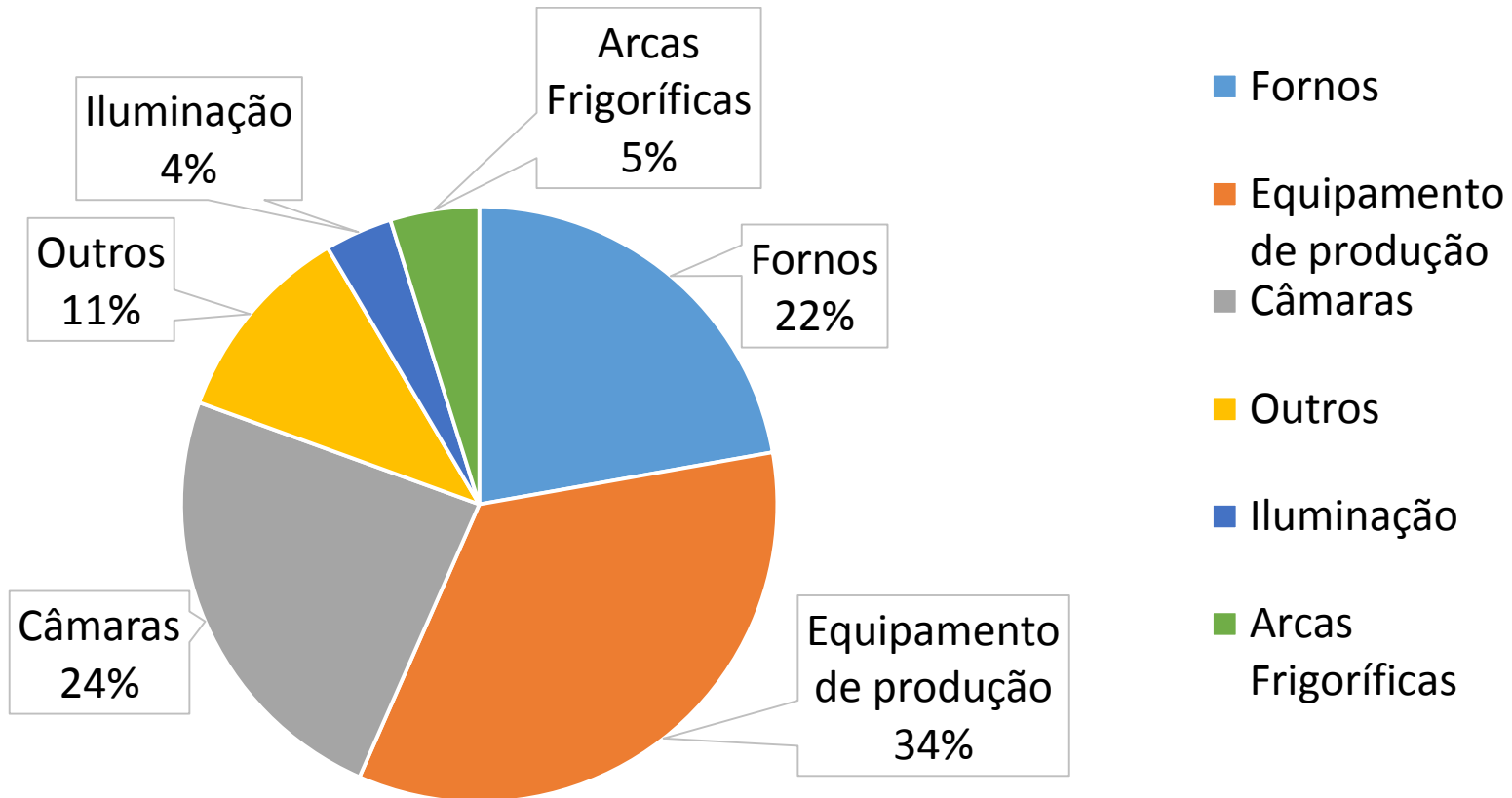


■ R427A ■ R404A ■ R407A ■ R437A ■ R422D ■ R22 ■ R417A ■ R12 ■ R134A

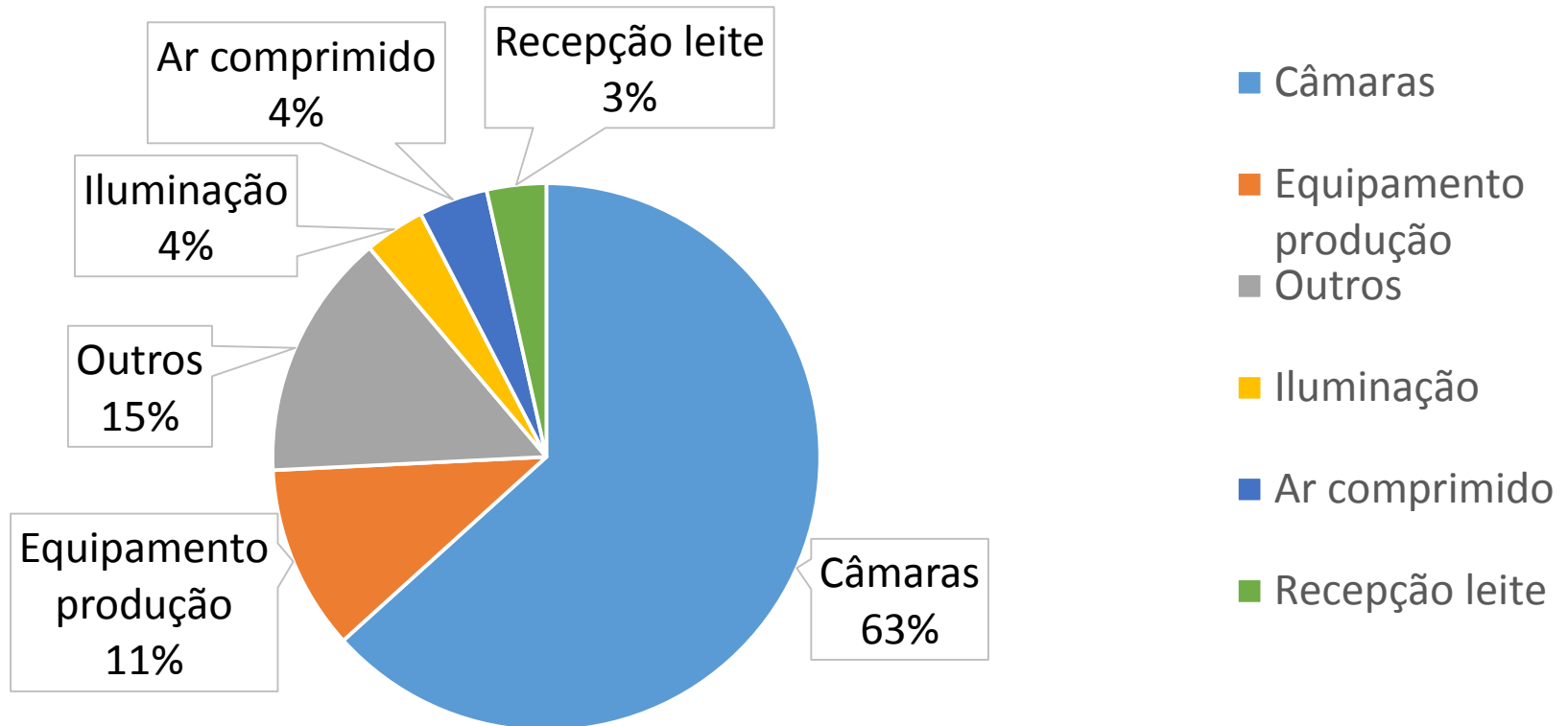
- **Consumidores no setor das carnes:**
 - Desagregação dos consumos energéticos no setor das carnes



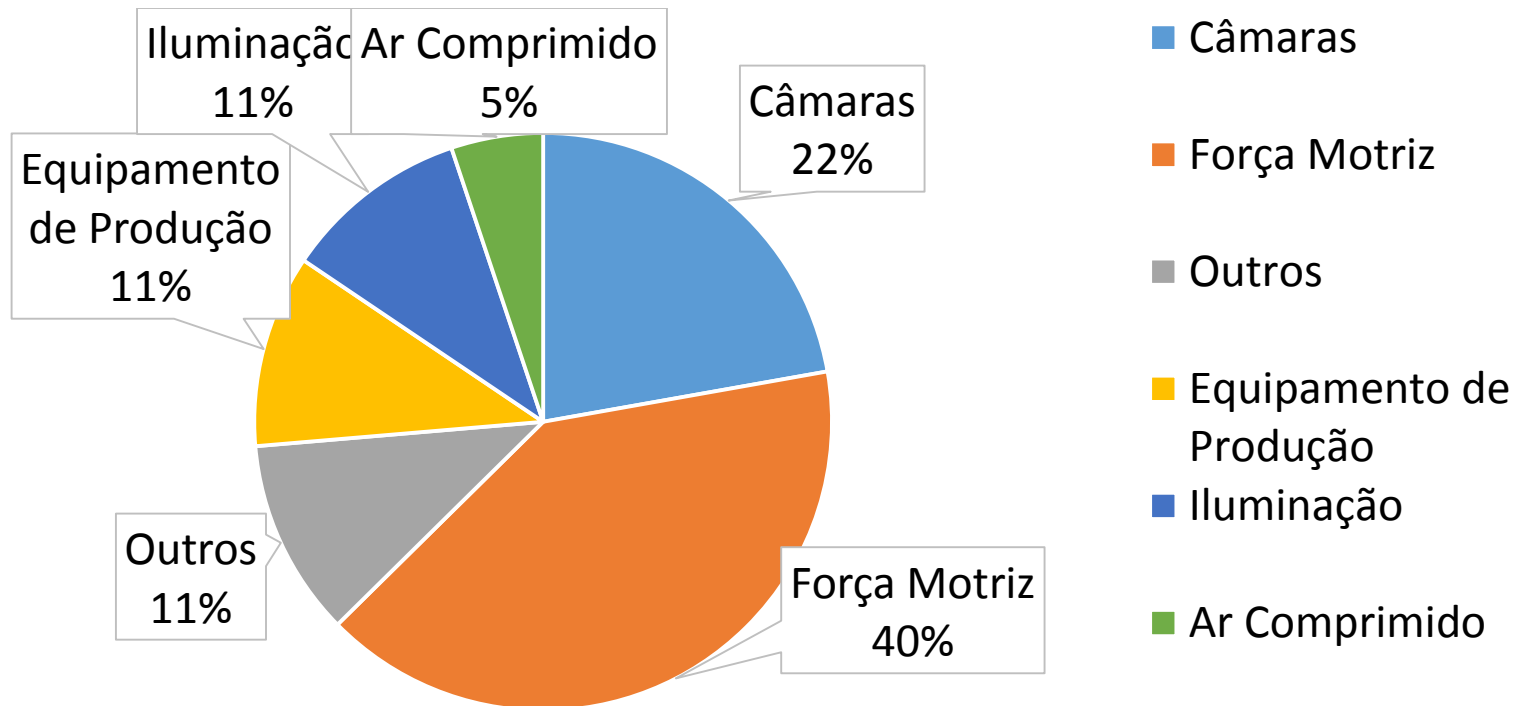
- **Consumidores no setor da panificação:**
 - Desagregação dos consumos energéticos no setor da panificação



- **Consumidores no setor dos lácteos:**
 - Desagregação dos consumos energéticos no setor dos lácteos:



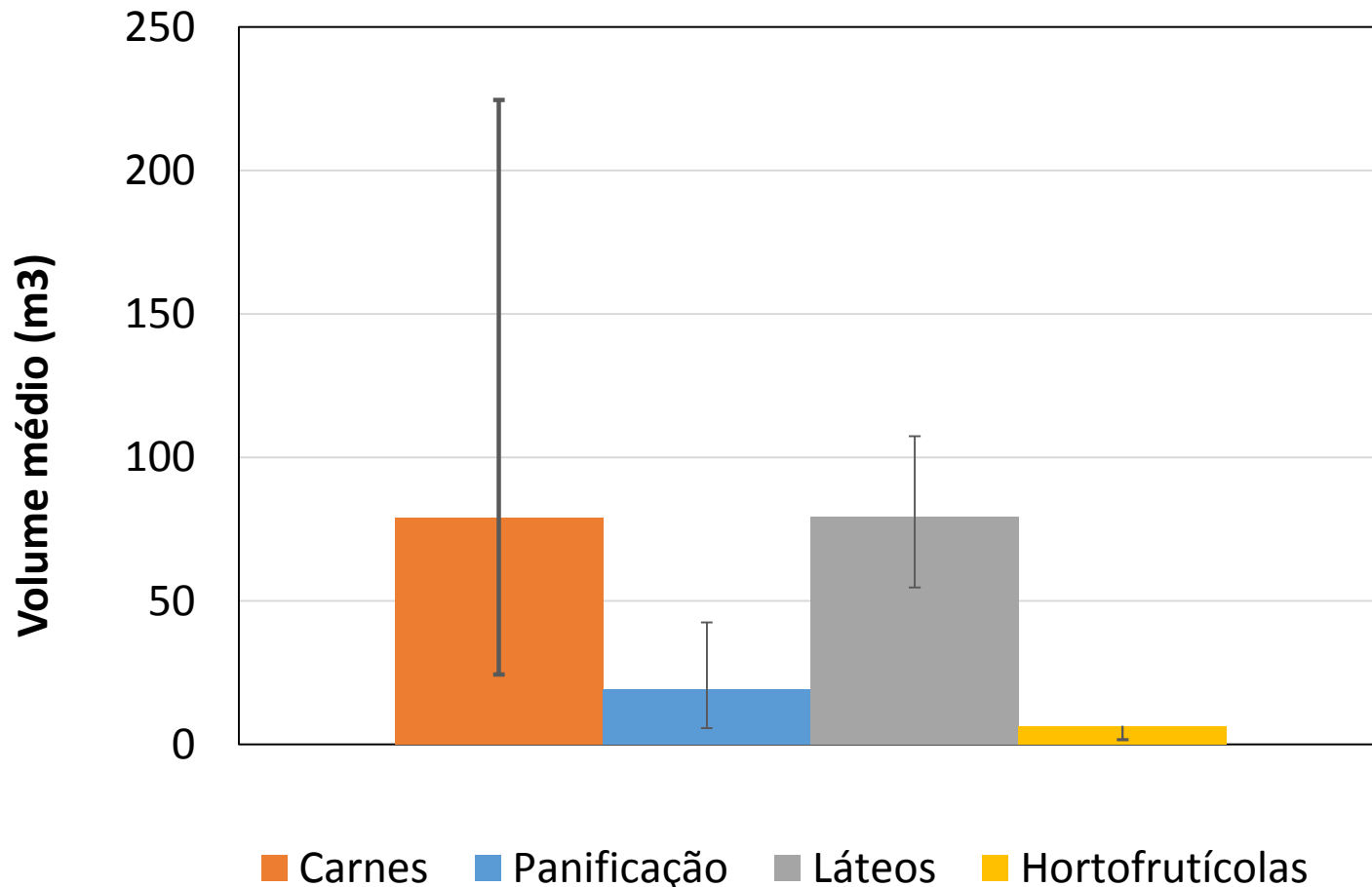
- **Consumidores no setor dos hortofrutícolas:**
 - Desagregação dos consumos energéticos no setor dos hortofrutícolas



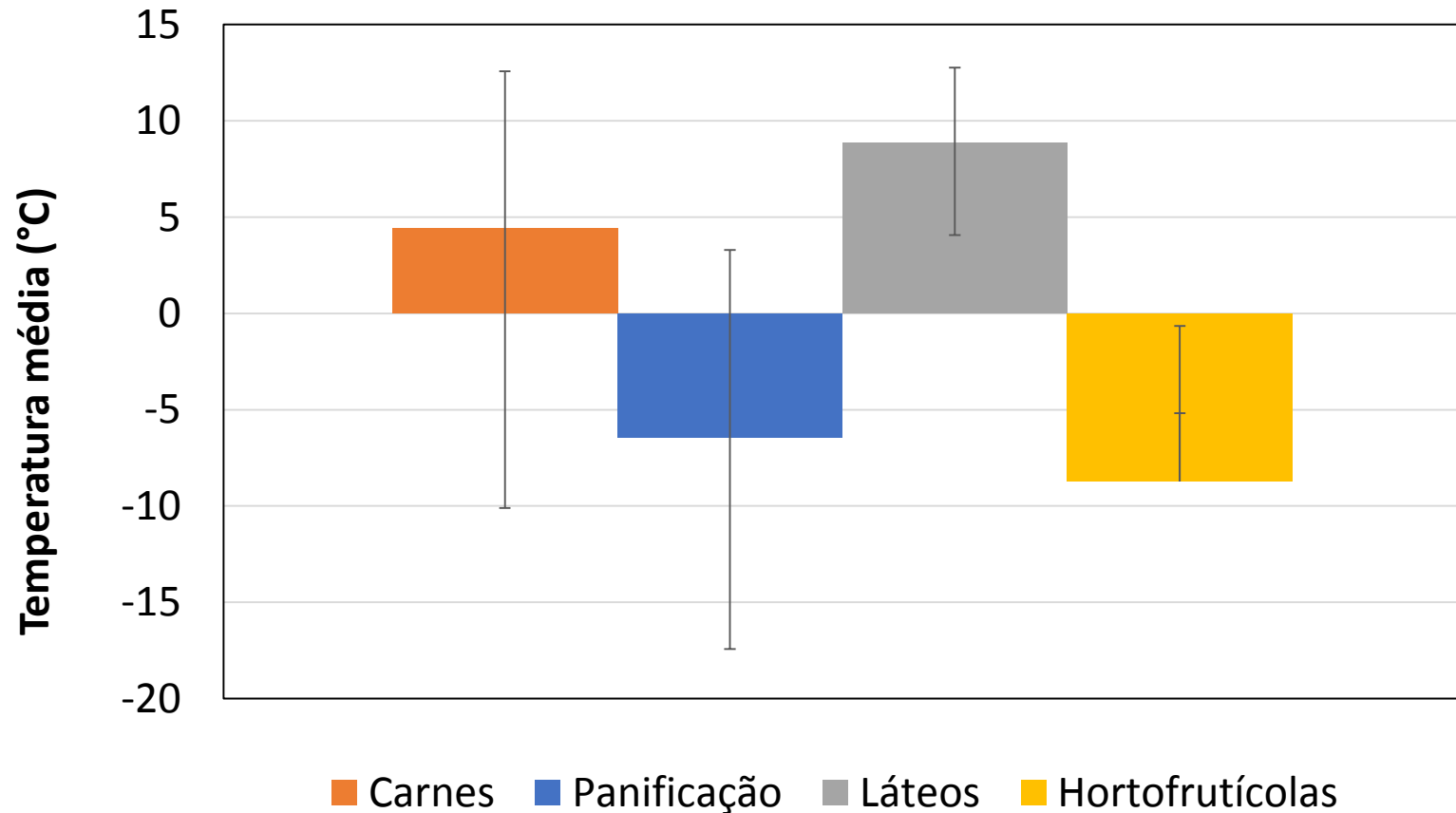
• Medidas de Eficiência Energética

- Infraestruturas;
- Iluminação;
- Equipamento de Escritório;
- Manutenção de equipamentos:
 - Câmaras de refrigeração / congelação;
 - Sistemas de produção de frio;
 - Ar Comprimido;
 - Geradores de vapor / águas quentes;
- Isolamentos térmicos;
- Formação e sensibilização dos recursos humanos;
- Redução da energia reativa;
- Aproveitamento de energias renováveis;
- Gestão de energia.

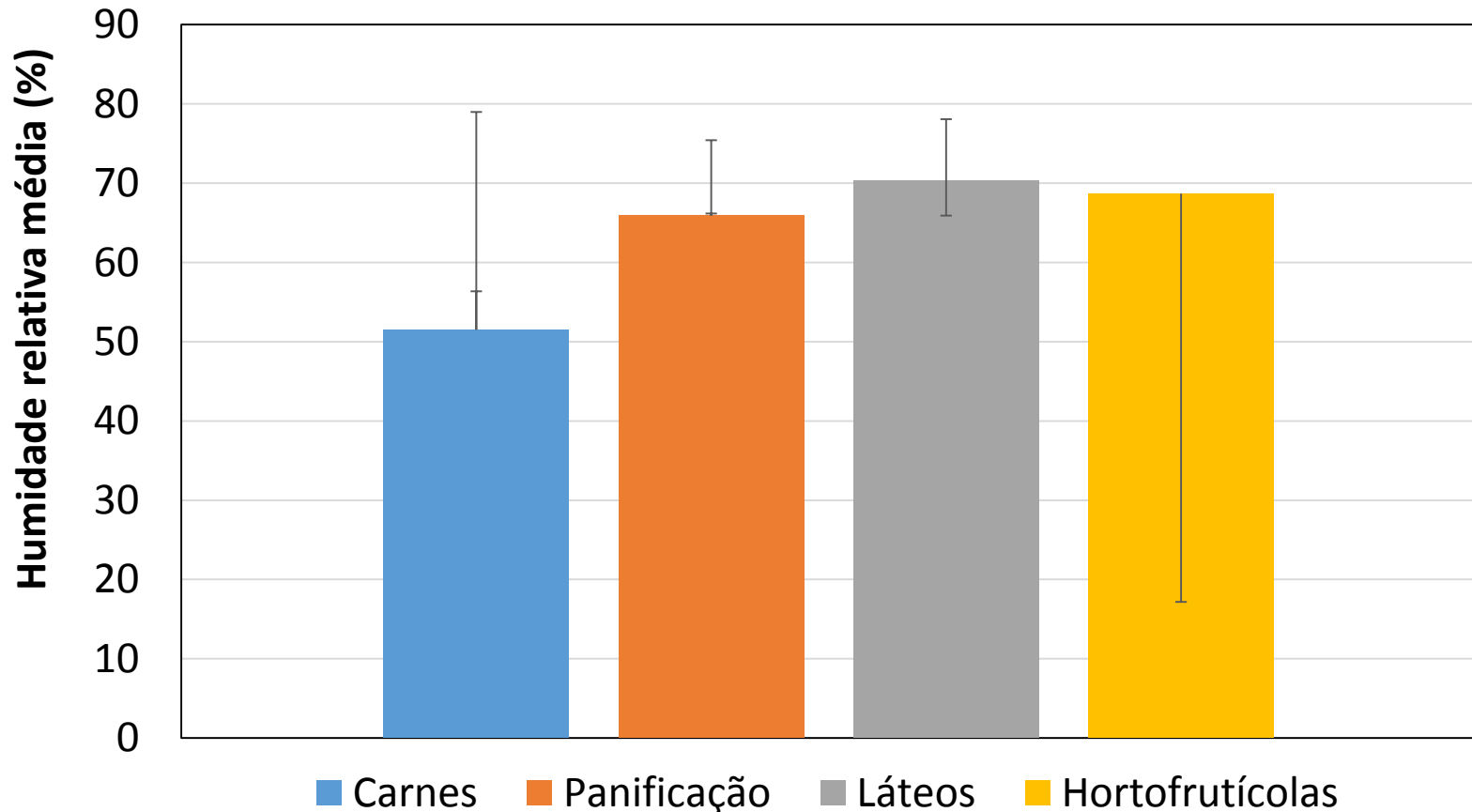
- **Caracterização dos setores através dos volumes em câmaras de refrigeração e/ou congelação**



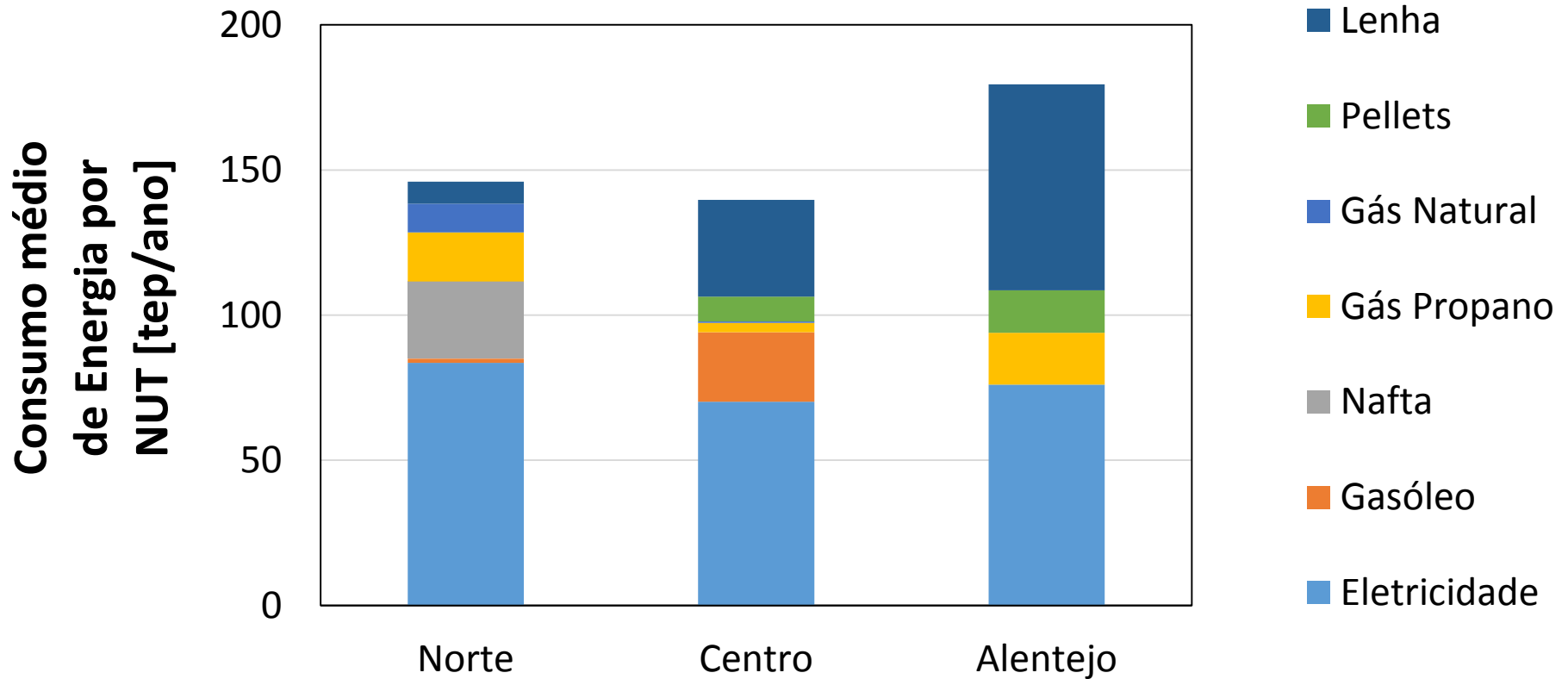
- **Caracterização dos setores através das temperaturas em câmaras de refrigeração e/ou congelação**



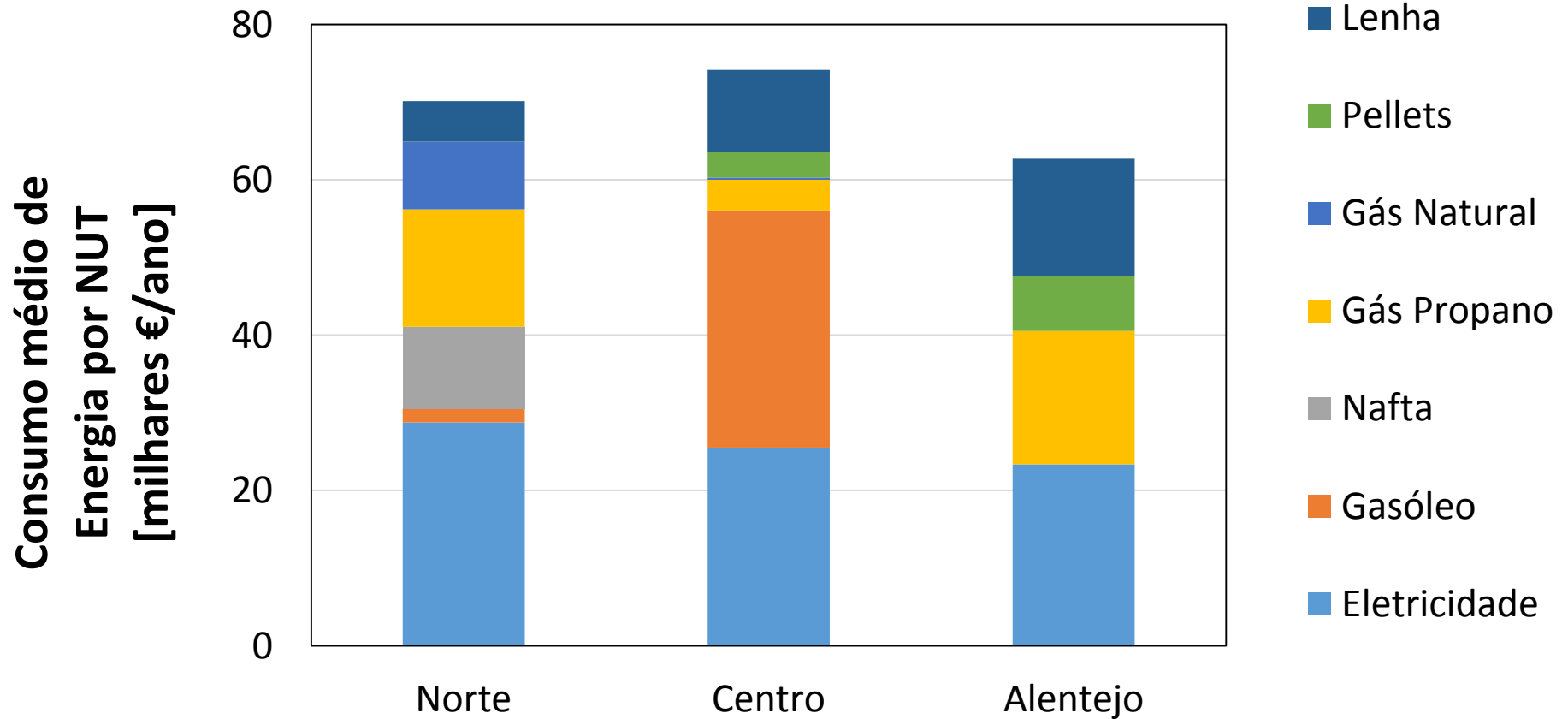
- **Caracterização dos setores através da humidade relativa em câmaras de refrigeração e/ou congelação**



- **Análise Comparativa por NUT**

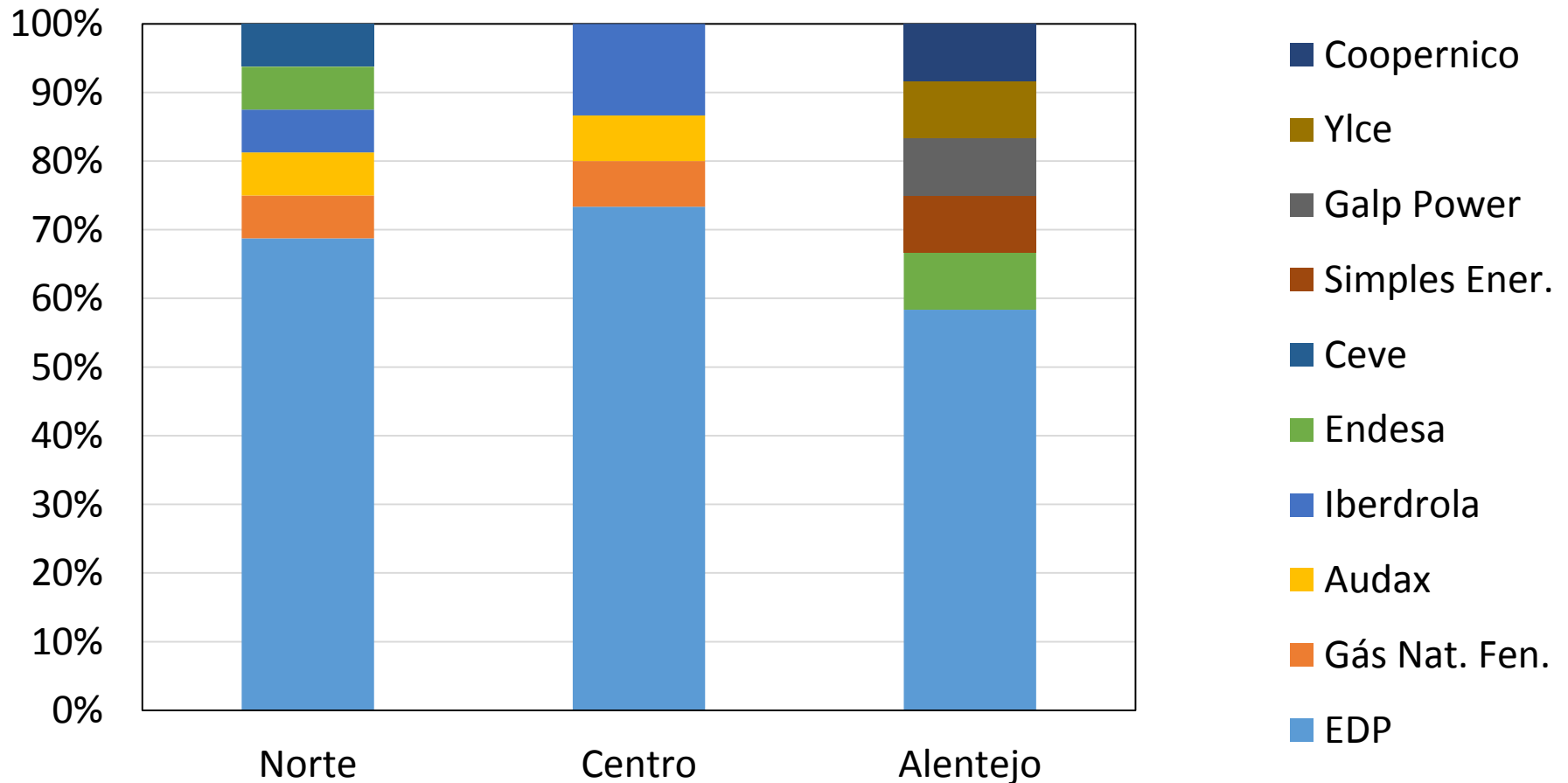


- **Análise Comparativa por NUT**

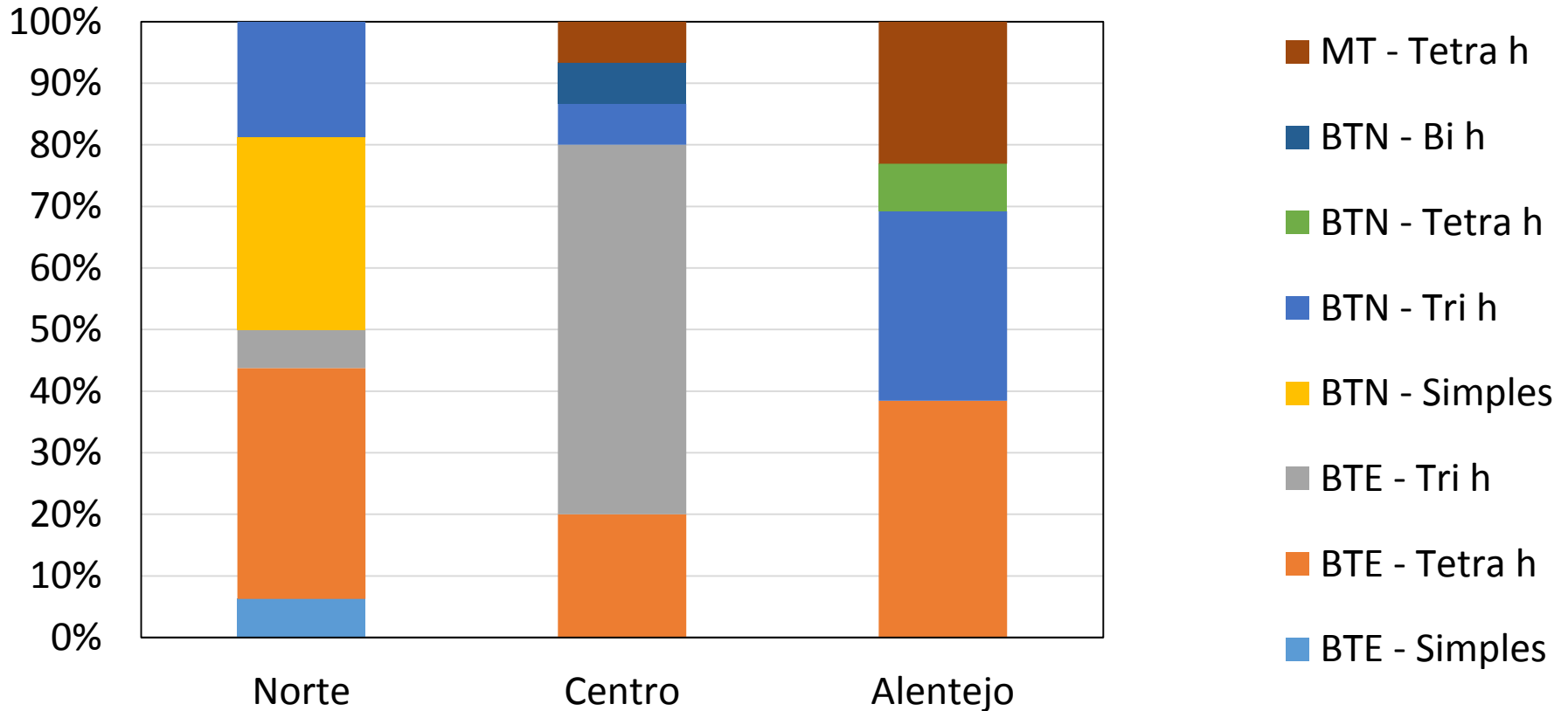


- **Análise Comparativa por NUT**

- Operador de Energia Elétrica por NUT



- **Análise Comparativa por NUT**
 - Tarifários por NUT



- **Infraestruturas;**
- **Iluminação;**
- **Equipamento de escritório;**
- **Manutenção de equipamentos;**
- **Isolamentos térmicos;**
- **Formação e sensibilização dos recursos humanos;**
- **Redução da energia reativa;**
- **Dimensionamento apropriado das câmaras;**
- **Sistemas de produção de frio;**
- **Ar comprimido;**
- **Geradores;**
- **Aproveitamento de energia renovável;**
- **Gestão de energia;**

- **As envoltentes das infraestruturas incluindo a cobertura são da maior relevância**
 - Envoltentes das empresas em estudo foram construídas com paredes de espessura reduzida e em materiais de baixa resistência térmica.
- **Medidas**
 - Construção com recurso a painéis de poliuretano com espessuras nunca inferiores a 100mm.
 - Isolar as zonas quentes das zonas frias de modo a evitar o aumento das cargas térmicas dos espaços a refrigerar.

- **A energia elétrica consumida em iluminação nos diferentes sectores de atividade representa aproximadamente 25% do consumo global do país.**
- **Medidas**
 - Optar por iluminação natural
 - Proceder à limpeza das luminárias
 - Correto dimensionamento das luminárias

- **A manutenção de equipamentos e instalações é fundamental para garantir a eficiência do desempenho das instalações técnicas.**
 - A eficiência energética beneficia de forma direta e indireta da qualidade da manutenção implementada e executada nas instalações e equipamentos industriais.

- **Elemento importante na conservação de energia, a criação de barreira térmicas que reduzam a transferência de calor.**
- **De implementação simples e reduzido investimento**
 - Reduzir os custos de energia, ao minimizar as perdas de calor;
 - Controlar a condensação;
 - Fornecer a proteção para o frio;
 - Fazer a proteção aos equipamentos;
 - Controlar as temperaturas de processo;
 - Proteger contra o fogo;
 - Servir de isolamento acústico.

- **A formação e a motivação dos recursos humanos deve ser uma parte integrante de um sistema eficiente de gestão de energia.**
 - Impactos ambientais da utilização de energia;
 - Os benefícios da economia de energia;
 - A dependência energética da indústria e o que esta pode fazer para economizar energia;
 - Qual a atitude cívica individual para economizar energia.

- **Existem câmaras de refrigeração construídas em painéis de poliuretano com espessuras reduzidas (60 mm) em zonas de temperaturas exteriores elevadas.**
- **Medidas**
 - Localização adequada das câmaras de refrigeração;
 - As paredes das câmaras devem ser constituídas em materiais isolantes e possuir uma espessura adequada para as condições ambientais onde se encontram instaladas;
 - A iluminação interior das câmaras de refrigeração deverá ser desligada quando estas não estiverem a ser utilizadas;
 - Substituição da iluminação: lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas, ou leds;

- **Existem câmaras de refrigeração construídas em painéis de poliuretano com espessuras reduzidas (60 mm) em zonas de temperaturas exteriores elevadas.**
- **Medidas**
 - Portas das câmaras de refrigeração devidamente isoladas;
 - Distribuição correta dos produtos dentro da câmara de refrigeração para promover o arrefecimento uniforme dos produtos;
 - A colocação de produtos muito próximo das saídas de ar frio dos evaporadores deve ser evitada.

- **Fundamental construir um bom desenho da instalação frigorífica.**
- **Considerações na instalação**
 - Localização dos diferentes acessórios da instalação;
 - O comprimento das condutas e curvaturas;
 - O isolamento das canalizações ;
 - Instalação dos acessórios indispensáveis para o bom funcionamento, monitorização e manutenção.

- **Fundamental construir um bom desenho da instalação frigorífica.**
- **Medidas**
 - Sistemas de refrigeração para cada nível ou gamas de temperaturas;
 - Evitar condutas do fluido frigorígeno com comprimentos longos e com muitas curvaturas;
 - Optar por refrigerantes ecológicos aos tradicionais;
 - Instalação dos condensadores em locais arejados, à sombra, se possível virados a norte e com uma boa manutenção.

- **Ar comprimido – 2ª forma de energia mais utilizada na indústria transformadora:**
 - Este tipo de sistema deve encontrar-se o mais centralizado possível das áreas de maior consumo e de preferência num local ventilado.
 - As fugas de ar comprimido são inevitáveis;
 - A deteção e reparação de fugas de ar comprimido deve ser feita com regularidade.
- **Medidas**
 - Seleção adequada do compressor, quer em termos de pressão como de caudal de ar;
 - Verificação regular do correto funcionamento dos equipamentos e ferramentas pneumáticas;
 - Preferência por compressores com variador de velocidade.

- **A verificação regular dos parâmetros de funcionamento destes equipamentos.**
 - Promove o bom desempenho;
 - Aumenta o seu tempo de vida;
 - Reduz o consumo de energia.
- **Medidas**
 - Inspeções regulares;
 - Regulação da combustão da caldeira;
 - Limpeza das superfícies de aquecimento;
 - Verificação do sistema de alimentação de combustível de modo a garantir que este chegue ao queimador nas condições adequadas.

- **O recurso a energias renováveis pode ser pertinente.**
 - Aproveitamento da Biomassa;
 - Energia solar térmica;
 - Sistema fotovoltaico;
 - Autoconsumo com injeção na rede (s/baterias);
 - Autoconsumo com injeção na rede (c/baterias);
 - Cogeração.

- **Recolha de elementos relativos aos consumos e produções dos diversos setores produtivos**
 - Poupança de energia;
 - Detecção de eventuais anomalias no sistema produtivo;
 - Previsão de consumos.
- **Análise regular de consumos energéticos**
- **Comparação dos consumos energéticos específicos da empresa com outras do mesmo ramo**
- **Aposta na formação, informação e sensibilização dos colaboradores**
- **A importância da manutenção**