

CAPITULO 8 – CONCLUSÕES E EXPECTATIVAS FUTURAS

8.1. CONCLUSÕES

Apresentando como ponto de partida as Células de Teste (CT) construídas na Escola de Engenharia da Universidade do Minho, foram realizadas várias experiências com o intuito principal de aferir a performance energética das soluções não convencionais apresentadas nas CT. Assim, pela análise dos dados obtidos “*in-situ*” através do sistema de medição instalado nas CT, foi possível concluir que o compartimento Sul da Célula de Teste não Convencional (CTnC) apresenta uma performance higrotérmica semelhante à da Célula de Teste Convencional (CTC), enquanto que o compartimento Norte da CTnC apresenta uma performance ligeiramente inferior. Relativamente à prestação da introdução de uma estufa, não foi possível tirar conclusões com bom grau de segurança, através da análise dos dados “*in-situ*”, pois os parâmetros climáticos, durante os períodos de medição com e sem estufa, não seguiram os mesmos padrões, impossibilitando uma adequada comparação da performance das CT com e sem estufa.

Complementarmente às análises dos dados recolhidos “*in-situ*”, foi estudado o desempenho térmico das CT através da aplicação da metodologia proposta pelo RCCTE, verificando-se que a CTC apresenta melhores performances energéticas que a CTnC. No entanto, o RCCTE apenas permite simular a CTnC como um todo, ou seja, não permite simular em separado o compartimento norte e o sul da CTnC, tendo sido penalizado o compartimento Sul da CTnC pelas performances inferiores do Compartimento Norte. Adicionalmente, os resultados obtidos com o RCCTE mostram que a aplicação de uma estufa aumenta a performance energética de ambas as CT.

Comparando os resultados obtidos com o RCCTE com os obtidos com a simulação dinâmica em VisualDOE, concluiu-se que o RCCTE não apresenta grandes desvios no cálculo da performance para a CTnC (6.5%). Porém, para a CTC os desvios são um pouco mais significativos (13.4%) e para a CTP os desvios são muito significativos (29.5%). Assim, o RCCTE apresenta bons resultados na previsão do comportamento energético de edifícios, principalmente para situações com vãos de médias dimensões.

Para a aplicação do VisualDOE ao caso de estudo das CT, foi necessária a obtenção de um ficheiro climático, assim como a calibração do modelo, de forma a garantir que os resultados obtidos com esta ferramenta de simulação fossem válidos. Por outro lado, também foram comparadas as temperaturas interiores das CT medidas “*in-situ*” com as obtidas pelo VisualDOE e verificou-se que os erros apresentados pelo VisualDOE são aceitáveis – entre 0.8 a 1.5 °C.

Com o modelo calibrado foi verificada a performance do **caso base** (situação real) e concluiu-se que o compartimento Sul da CTnC apresenta performances energéticas semelhantes às da CTC, mas com uma ligeira vantagem na estação de aquecimento. Considerando a CTnC como um todo, esta já apresenta piores performances, principalmente na estação de arrefecimento. Contudo, para o case base sem estufa, a CTnC tem uma performance final muito semelhante à da CTC, apresentando melhores resultados para a estação de aquecimento, mas piores para a estação de arrefecimento.

Seguidamente, foi utilizado o VisualDOE de forma a prever a performance da CTnC com algumas modificações no modelo base:

Primeira Alternativa – adição de um pano de policarbonato na fachada Norte do compartimento Norte da CTnC;

Segunda Alternativa – redução do vão e substituição do Policarbonato por Vidro duplo na fachada Norte do compartimento Norte da CTnC;

Terceira Alternativa – análise da performance das CT se estas apresentassem todas o mesmo sistema construtivo (1 – paredes duplas de tijolo com isolamento na caixa de ar; 2 – paredes em adobe; 3 – paredes leves com isolamento).

A partir das modificações efectuadas concluiu-se que:

- Com a aplicação de uma segunda folha de policarbonato na fachada norte do compartimento norte da CTnC, a performance energética da CTnC é superior à da CTC em 10%, quando estas não possuem estufa. Para o caso da CT com estufa a performance energética da CTC ainda é 9% superior à da CTnC;
- No caso de se alterar a fachada norte da CTnC, com a diminuição do vão e substituição do Policarbonato por vidro duplo, a performance energética da CTnC é 23% ou 9% mais eficiente que a CTC, para o caso sem estufa ou com estufa, respectivamente;
- Com a aplicação de paredes duplas de tijolo com isolamento na caixa-de-ar em todas as CT confirmou-se que estas apresentam as piores performances energéticas, quando comparadas com as mesmas Células mas construídas com paredes em adobe ou paredes leves com isolamento. Por outro lado o sistema de parede de adobe apresenta a melhor performance quando aplicado à CTnC e o sistema de paredes duplas leves com isolamento na caixa-de-ar apresenta a melhor performance quando aplicado à CTC.

A partir do estudo realizado nesta dissertação foi concluiu-se que a utilização de soluções com preocupações bioclimáticas e a utilização de materiais com

menor energia incorporada e de disponibilidade local, podem ser soluções com performances energéticas semelhantes ou superiores às soluções convencionais utilizadas em Portugal. Como tal, a utilização de soluções inovadoras podem ser benéficas quer a nível ambiental, como a nível energético, resultando assim em soluções que impulsionem o Desenvolvimento Sustentável.

8.2. EXPECTATIVAS FUTURAS

Com o intuito de apresentar uma solução não convencional com boa performance energética, projectada com considerações bioclimáticas e possuindo materiais com baixa energia incorporada e de disponibilidade local, é proposto que se altere a fachada Norte da Célula de Teste não Convencional, de uma forma faseada:

- 1º – Adição de um pano adicional de Policarbonato de forma a confirmar o bom desempenho energético da solução;
- 2º – Redução do vão e alteração do Policarbonato para vidro duplo, de forma a obter-se uma solução com uma performance energética superior à convencional.

Com o objectivo de aumentar o rigor das simulações e medir o consumo energético das Células de Teste "*in-situ*", é necessário que seja implementado um sistema de climatização nas CT e assim demonstrar que os sistemas construtivos ecológicos propostos, também possam apresentar boas performances energéticas, quando são utilizados sistemas de climatização activos.

Por outro lado, será útil aproveitar as potencialidades das Células de Teste de forma a testar a implementação de outras soluções inovadoras nas fachadas, tal como fachadas que potenciem o aproveitamento da energia solar. Para tal, podem ser utilizadas fundamentalmente a:

- Célula de Teste tipo Passys – esta Célula é ideal para o estudo da performance de fachadas inovadoras pois toda a restante envolvente possui grandes quantidades de isolamento, possibilitando assim a identificação da eficiência energética da fachada a estudar;
- Célula de Teste Convencional – como esta Célula representa a construção típica Portuguesa, com a implementação de fachadas inovadoras nesta Célula é possível estudar a eficiência da integração de fachadas inovadoras nas soluções típicas Portuguesas, tal será importante, principalmente, para soluções de reabilitação.