

4. Considerações Finais

Em uma reflexão do que afinal foram os diferenciais da pesquisa no LILD com a computação gráfica podemos perceber que o resultado dos experimentos nos aponta como a utilização dos modelos em linguagem eletrônica associados aos demais estados – mecânico e de uso – há muito utilizados nas pesquisas do laboratório, pode enriquecer a pesquisa de forma não apenas quantitativa (medidas, precisões), mas também qualitativa, trazendo novas visualizações, até então, inexistentes no LILD.

A oportunidade de acompanhar e observar a introdução da computação gráfica de uma forma sistemática junto às pesquisas em andamento no LILD, percorrendo todo o caminho, da concepção em estado mental, até a concretização dos modelos em estado de uso, além de gratificante, foi de extrema importância, afinal foi possível perceber e analisar os ciclos - de interações, modificações e concretizações - por completo.

Houve especial intenção de registrar e relatar todas as fases dos experimentos com o máximo de detalhes possível, afinal, este é o objetivo da pesquisa, um resultado aberto, onde o objeto final não é exatamente o mais importante, mas sim o registro de todos os passos do processo de desenvolvimento. Dessa forma, alguns experimentos podem ser replicados e servir como ponto de partida a novos objetivos nessa e em outras áreas do conhecimento.

Observando todo o processo de aplicação e análise do uso sistemático da tecnologia computacional gráfica, em conjunto com as demais técnicas utilizadas anteriormente no laboratório, podemos perceber uma ação direta em algumas áreas que trouxeram resultados diferenciados nos estudos em andamento.

A primeira área diz respeito ao enriquecimento do ponto de vista da geometria em que se está trabalhando. A tecnologia computacional gráfica trouxe novas visualizações até então inexistentes na pesquisa do LILD. Tal tecnologia codifica as informações inseridas, em mídia bidimensional, dessa forma, passamos a ter percepções planas sobre o objeto tratado, diferentemente do que ocorre quando se aprecia o objeto em sua concretude, dentro do mundo multidimensional.

Um exemplo dessas novas visualizações pode ser visto no caso da obtenção da junta em giro na estrutura de cobertura do novo LILD, apresentado no item 3.4.1.1.1 na figura 88. Considerada uma geometria simétrica, o uso da computação gráfica demons-

trou o contrário, e apresentou que não apenas as juntas apresentam giro, mas sim, toda a estrutura está em giro. Sua simetria é polar, e não planar como se imaginava.

Outro caso onde ocorreram essas novas visualizações foi no item 3.4.1.1.2, na obtenção do novo formato da lona a ser montada. Por meio da utilização de um software especializado em mostrar geometrias de membranas tensionadas – superfícies mínimas – foi possível inverter a ordem, até então, vigente quanto à concepção formal dos objetos pesquisados no laboratório, partindo primeiro do estado eletrônico, para posterior montagem do estado mecânico.

Obviamente essas novas visualizações não substituem as anteriores, apenas acrescentam dados que expandem o escopo visual sobre o objeto tratado, apontando novas possibilidades e caminhos a serem seguidos pela pesquisa. Vale lembrar que tais visualizações só serão obtidas caso o pesquisador tenha consciência do objeto em sua concretude multidimensional, do objeto segundo as leis naturais, caso contrário não sairá do lugar. Um exemplo dos dois casos pode ser visto no item 3.2, na tentativa de síntese em linguagem eletrônica da geometria descrita pela bolha de sabão.

Outro ponto onde percebemos a ação direta da computação gráfica como facilitadora encontra-se na síntese documental. Os modelos em estado eletrônico são constituídos por informações computacionais em linguagem binária, *bits*, logo, seu armazenamento é feito em discos rígidos, memórias flash, ou em servidores de internet. Dessa forma, é possível perceber um ganho relativo ao espaço de armazenagem em relação ao modelo em estado mecânico, e conseqüentemente a facilitação do seu envio a colaboradores externos ao laboratório – como é o caso do Prof. Luís Eustáquio, baseado na UFMG, em Minas Gerais. Isso também pode ser observado no item 3.4.2, onde se mostra o modelo em estado eletrônico como facilitador do transporte das informações necessárias entre o LILD e a estação de Yvy Porã, assim como elemento didático, usado para explicar os passos construtivos.

Mais um fato observado quanto à síntese, refere-se à facilidade de acesso e modificações de versões antigas de experimentos, sem perder as informações iniciais, ou seja, é possível buscar arquivos antigos, modifica-los e salvar como um novo arquivo, de modo a manter o inicial exatamente como estava. Isso pode ser visto no item 3.4.1 no que se refere à infraestrutura metálica. Ela foi modelada apenas uma vez, e reutilizada em todos os experimentos posteriores, bastando busca-la em seu arquivo inicial.

Por último, mas não menos importante, é observado o ponto que se refere à precisão. A tecnologia computacional gráfica trouxe um novo grau de precisão aos objetos

estudados no LILD. Muitas vezes, por meio de tal tecnologia, obtivemos os dados para gerar novos modelos em estado mecânico ou, até mesmo, de uso, como podemos ver nos experimentos mostrados nas figuras 77 e 78, assim como o desenho para a confecção da primeira lona a cobrir o novo espaço do laboratório, que pode ser visto na figura 107.

Concluindo, acredito que os objetivos desse trabalho foram alcançados e adequadamente definidos, incluindo-se aí a apresentação de modelos em estado de uso concretizados - como pode ser visto nos dois estudos de caso apresentados. No entanto, sabemos que ainda existe um grande caminho investigativo a trilhar para se efetivar uma, real, sistemática de uso interativo entre as técnicas tradicionais utilizadas no LILD e a tecnologia computacional gráfica, mas sabemos também, que essa atual sistemática de interação é, hoje em dia, uma verdade irrefutável e que, com o advento, sempre constante, de novas pesquisas e novos softwares e hardwares, ela tem um grande e importante espaço reservado para si nas futuras pesquisas do laboratório.

Por fim cabe uma última citação de Frei Otto sobre a construção da cobertura olímpica de Munique, que acredito que sintetize a tecnologia computacional gráfica e o modo como devemos utilizá-la, nem como verdade absoluta, nem apenas como mais uma ferramenta:

Os primeiros resultados foram deprimentes, mas bastaram para a construção. As tentativas de obter uma comparação entre os ensaios, os cálculos e a construção falharam. A fé nos computadores aumentou rapidamente. Um dos matemáticos que nos permaneceu fiel disse então a respeito de um dos maiores computadores alimentado com os dados da cobertura olímpica: **‘É nossa vaca mais estúpida, mas se a alimentarmos bem e se soubermos ordenha-la, dá bom leite’** (OTTO, 1979, p. 9)