

INFRAESTRUTURA TÉCNICA PARA ACELERADORES NO BRASIL

T. Polga
Instituto de Estudos Avançados - CTA

RESUMO

É apresentado uma infraestrutura de apoio técnico mínima para operação, manutenção e desenvolvimento adequados a um laboratório de utilização aberta (multi-usuário). Os custos dessa infraestrutura são 1.300 MCr\$ em equipamento e 700 MCr\$/ano em pessoal. Uma rede de utilização coordenada dos aceleradores de partículas existentes no país é proposta. Os custos desta rede em relação à utilização independente dos mesmos aceleradores são calculados em 33% para o equipamento e 50% para o pessoal. Considerações a respeito da adequação do local de implantação do laboratório de radiação de sincrotron são feitas. (1/2/78)

1. INTRODUÇÃO

A ciência e a tecnologia modernas colocaram a disposição da pesquisa recursos de tal porte que os laboratórios de utilização fechada, em que o único usuário é o mesmo grupo que opera, mantém e desenvolve o laboratório, são cada vez mais inviáveis. Em contrapartida, são cada vez mais justificáveis laboratórios de utilização aberta, cujos usuários são grupos pertencentes a várias instituições que passam a compartilhar uma mesma instalação para suas atividades de pesquisa. Laboratórios deste tipo (multi-usuário) exigem uma estrutura técnica dedicada à operação, à manutenção e ao desenvolvimento necessário para manter a instalação atualizada de acordo com as necessidades, sempre em evolução, dos pesquisadores.

O proposto projeto sincrotron deverá resultar em laboratório que, pelo custo e pela variedade e quantidade de informações resultantes, será caracteristicamente do tipo multi-usuário.

A infraestrutura apresentada a seguir deve ser considerada como a mínima necessária para garantir utilização eficiente e competitiva do sistema durante um período suficientemente longo, capaz de justificar o custo de implantação do laboratório.

2. A INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA

O laboratório exigirá uma infraestrutura mínima capaz de executar:

- serviços de mecânica com precisão dimensional de até 0,01 mm e uniformidade de acabamento de superfície de até 0,005 mm;
- serviços de eletro-eletrônica desde corrente contínua até alguns GHz, tensões até 1 MV e potências até 1 Mw;
- serviços multidisciplinares de vácuo (até 10^{-11} Torr), de junções especiais (brazagem, CERMET, etc.), de eletro-erosão e outros.

A área necessária para abrigar esses serviços será de, pelo menos, 1.500 m² e o custo do equipamento correspondente será de Cr\$ 1.300 milhões, dos quais cerca de Cr\$ 500 milhões em importações (valores de Agosto de 1983).

Quanto a pessoal envolvido deverá ser o necessário para preencher o organograma da figura 01.

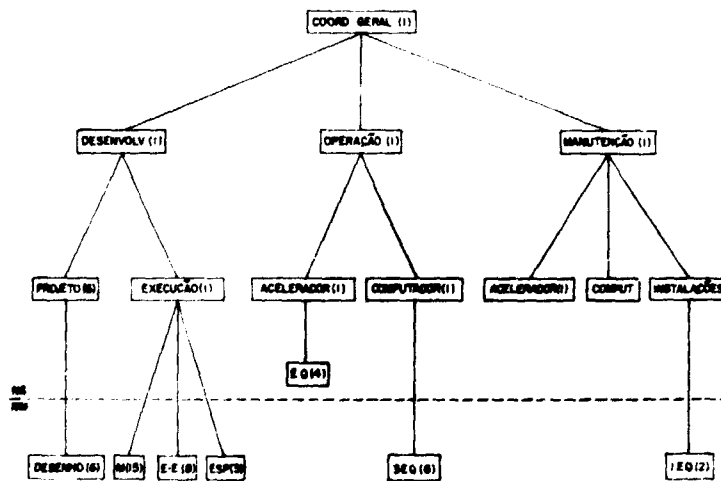


Figura 01 - Organograma da infraestrutura de apoio técnico. Entre parênteses, o número de técnicos em cada bloco.

Esse organograma prevê 18 técnicos de nível superior (até doutorado) e 40 de nível médio a um custo global de 700 MCr\$/ano (Agosto de 1983), incluindo o apoio administrativo (não representado na figura 01) e os encargos sociais. Os níveis salariais previstos são, em média, 1,5 vezes superiores aos atualmente pa-

gos nos laboratórios existentes, com o intuito de atrair e manter o pessoal necessário.

Operacionalmente, é previsto a existência simultânea de atividades de operação, de delineamento de manutenção preventiva e corretiva dos três sub-sistemas (acelerador, computador e demais instalações) e de desenvolvimento do laboratório. Para execução da manutenção os responsáveis pelo delineamento deverão requisitar o Pessoal de desenvolvimento sempre que for necessário. Nestas ocasiões, as atividades de desenvolvimento e de operação poderão ser interrompidas.

3. A INTEGRAÇÃO DE LABORATÓRIOS

Existem nove aceleradores de partículas em instituições de pesquisa no país, a maioria deles inoperantes. Algumas dessas máquinas já não se prestam para pesquisa básica, mas todas elas teriam certamente utilidade em algum segmento de pesquisa aplicada.

Se pretendessemos colocar em operação efetiva todos esses sistemas independentemente, inclusive o novo laboratório proposto, admitindo que para metade deles a infraestrutura necessária fosse 50% da exposta no capítulo anterior, o custo global resultante seria de 9.750 MCr\$ em equipamento e 5.250 MCr\$/ano em pessoal. É claro que pelo menos os aceleradores que se encontram em atividade já possuem a maior parte do equipamento de apoio, mas quanto a pessoal todos eles se encontram abaixo do necessário, inclusive porque, provavelmente, não existem no Brasil técnicos capacitados em número suficiente para atender a todos.

A solução racional é a coordenação centralizada, em escala nacional, da manutenção, da operação e do desenvolvimento de todos os aceleradores existentes no país.

Trata-se de institucionalizar uma rede nacional de laboratórios de aceleradores de partículas, com um deles dotado de infraestrutura de apoio completa funcionando como centro base, inclusive de desenvolvimento para todos e os restantes, dependendo das necessidades da utilização, apenas com equipe de operação ou com equipe de operação e de manutenção.

Se admitirmos, então, que cinco laboratórios teriam equipe de operação e quatro também de manutenção, o novo custo re

sultante seria de 3.250 MCr\$ em equipamento e de 2.627 MCr\$/ano em pessoal. Este cálculo foi efetuado situando-se as necessidades de equipamento de manutenção num generoso 30% do necessário para executar também desenvolvimento e cortando-se linearmente o Pessoal correspondente às atividades de apoio excluídas.

Tendo em vista que o equipamento de apoio já existente seria reaproveitado na rede e, portanto, aqui também se traduziria em redução dos custos de implantação das infraestruturas, chegamos à conclusão que operando de forma integrada a rede custaria 33% em equipamentos e 50% em pessoal quando comparada com o esquema de utilização independente e isolada dos dez laboratórios considerados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No capítulo anterior foi demonstrado o resultado financeiro que adviria da operação coordenada dos aceleradores existentes no país, incluindo-se o laboratório resultante do projeto sincrotron. Existem, entretanto, vantagens não diretamente financeiras:

- a) aproveitamento mais eficiente do pessoal técnico disponível;
- b) aproveitamento mais eficiente de sub-sistemas padronizáveis para laboratórios diferentes;
- c) maior possibilidade de produzir componentes de elevado conteúdo tecnológico, em consequência do aumento de escala pela padronização em todos os laboratórios (junções especiais, métodos não convencionais de usinagem, eletroconformação de estruturas, etc.); e
- d) mesmo nível de atendimento com manutenção de estoques menores de componentes e instrumentos de alto custo.

Por outro lado, a concretização de uma rede de utilização de aceleradores de partículas, conforme proposto, não depende somente da solução de questões técnicas, mas, principalmente, da harmonização de fatores humanos. Todos os envolvidos em posições de decisão deverão compenetrar-se de que o personalismo político-científico deverá ceder lugar para uma atuação mais voltada para o interesse coletivo sob pena de tornar inviável a evolução continuada e eficaz do que se conseguiu até hoje no país.

Quanto ao projeto sincrotron, algumas questões devem,

ainda, ser colocadas.

Em primeiro lugar, a potência elétrica exigida por uma instalação desse porte deverá ser bastante superior a 10 Mw e a estabilidade de fornecimento será vital. Isto sugere fortemente localização próxima a um centro de geração maciça e confiável de energia elétrica.

Em seguida vem a extensão e as características topográficas e geológicas da área de implantação. Seria desejável que o laboratório fosse localizado em área plana, de estrutura geológica confiável e com extensão suficiente para cercar as instalações com um pulmão verde adequado para evitar futura rejeição popular, justificada ou não. Isto sugere localização em região de baixo custo da terra e de densidade populacional atualmente pequena.

Finalmente, se considerarmos que o laboratório proposto deverá ter uma vida útil de, pelo menos, vinte anos, e que sua utilização acabará atendendo a pesquisadores de todos os cantos deste país, uma localização mais acessível a todos é fator de razoável importância.

Em conclusão, as regiões que combinam uma relativa proximidade de centros geradores de energia elétrica e do centro geodésico do Brasil, com extensas áreas planas e geologicamente estáveis e de relativamente baixo custo de aquisição são o sudoeste de Goiás, o extremo oeste de Minas Gerais e o extremo noroeste do estado de São Paulo.