



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

INPE-11479-RPQ/62

**ESTUDO PROSPECTIVO DE ALTERNATIVAS PARA A
CONTINUIDADE DO PROGRAMA ESTAÇÃO ESPACIAL
INTERNACIONAL**

Petrônio Noronha de Souza

Publicação Reservada

Registrado no Programa Estação Espacial Internacional sob o nº
EEI-P-TRP-003/2002.



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

COORDENAÇÃO GERAL DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAL – ETE
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MCT

**ESTUDO PROSPECTIVO DE ALTERNATIVAS PARA A CONTINUIDADE DO
PROGRAMA ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL**

(MINUTA PARA DISCUSSÕES PREPARATÓRIAS NO INPE E NA AEB PARA
REUNIÃO BILATERAL NASA / AEB / INPE DE 30/09/02 E 01/10/02 EM
HOUSTON)

DOCUMENTO ORGANIZADO POR PETRÔNIO NORONHA DE SOUZA (COORDENADOR DA AÇÃO)

PROGRAMA: NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS – PNAE (0464)

AÇÃO: PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA NA ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL – ISS (3488)

7 DE OUTUBRO DE 2002

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO
 2. DIRETRIZES
 3. ESCOPO
 - A1: EXPRESS PALLET ADAPTER E RESPECTIVO STORAGE AND SHIPPING CONTAINER
 - A2: OUTROS ADAPTADORES UTILIZANDO O FRAM E FSE E RESPECTIVOS SSCs
 - A3: Z1 STOWAGE PLATFORM
 - A4: NOVO ULC
 - OUTRAS OBRIGAÇÕES ASSOCIADAS AOS EQUIPAMENTOS
 4. VIABILIDADE
 - 4.1. ESTRATÉGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO
 - A1: EXPRESS PALLET ADAPTER E RESPECTIVO SSC
 - A2: OUTROS ADAPTADORES UTILIZANDO O FRAM E FSE E RESPECTIVOS SSCs
 - A3: Z1 STOWAGE PLATFORM
 - A4: NOVO ULC
 - 4.2. MODELO DE ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DE DIVISÃO DE TRABALHO
 5. ASPECTOS INSTITUCIONAIS
 6. PLANEJAMENTO
 - 6.1. CUSTOS ESTIMADOS
 - 6.2. RISCOS
 - 6.3. CRONOGRAMA INTEGRADO
 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES
- APÊNDICE 1 PONTOS PARA RENEGOCIAÇÃO DO AJUSTE COMPLEMENTAR
- APÊNDICE 2 RESUMO DE PROPOSTA PARA PLANO DE UTILIZAÇÃO DA ISS
- APÊNDICE 3 ESTRUTURA PARA OS PLANOS DE PROGRAMA/PROJETO E DOCUMENTOS BILATERAIS
- APÊNDICE 4 DADOS RELEVANTES E PROJEÇÕES DO ORÇAMENTO PARA O PROGRAMA EEI
- APÊNDICE 5 SIGLAS

LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

PRESIDENTE DA AEB	EM ___ / ___ / 2002
DIRETOR DO INPE	EM ___ / ___ / 2002
DIRETOR DE PROGRAMAS ESPACIAIS DA AEB	EM ___ / ___ / 2002
COORDENADOR GERAL DA ETE	EM ___ / ___ / 2002

1. INTRODUÇÃO

Em complemento aos estudos anteriores de alternativas para a continuidade do Programa Estação Espacial Internacional [1, 2], este estudo apresenta um conjunto de alternativas para a continuidade da participação brasileira na eventualidade da NASA retomar a responsabilidade pelo projeto e fabricação do Sistema Palete Expresso (ExPS).

Os estudos [1, 2] adotaram como hipótese a permanência do projeto e fabricação do ExPS como responsabilidade brasileira, e avaliaram as diversas alternativas existentes para a continuidade do programa, com ou sem a presença de uma empresa contratante principal privada ("prime contractor").

Com o agravamento da crise econômica, o esgotamento dos prazos dados pela NASA para que o Brasil apresentasse uma alternativa viável para que ele assumisse de forma definitiva a responsabilidade pelo ExPS, a publicação pela NASA em 13 de agosto de 2002 de Sinopse para aquisição do ExPS [3], e a troca de correspondências entre o Ministro da Ciência e Tecnologia e o Administrador da NASA [4, 5], torna-se necessário avaliar também alternativas para a permanência do Brasil no Programa ISS em que haja uma alteração significativa no escopo da contribuição brasileira.

O objetivo deste estudo é subsidiar a discussão interna sobre os possíveis caminhos para a continuidade do Programa EEI, e colaborar na elaboração de uma proposta brasileira a ser levada na ocasião em que a revisão dos termos do Ajuste Complementar tiver início.

Os itens de fornecimentos aqui discutidos têm como ponto de partida os seguintes equipamentos que constam do Ajuste Complementar: ExPS, ULC, CHIA e Z1-ULC-AS. A diferença está em uma nova forma de divisão de responsabilidades com a NASA, ou na alteração de requisitos e no número de itens a serem fornecidos.

O estudo também trata da questão dos direitos de utilização, pois a proposta básica a ser elaborada para negociação do Ajuste Complementar deverá não só ser viável quanto aos itens de fornecimento, mas também deve considerar nossas prioridades na área de utilização da ISS.

É necessário salientar que ainda não houve da parte da NASA uma decisão definitiva de retirar da AEB a responsabilidade pelo ExPS. Dessa forma, esta questão deverá ser abordada antes da discussão de qualquer alternativa, o que em si já constitui um cenário adicional de negociação. Maiores detalhes sobre esta forma de implementação do Programa EEI encontram-se em [1] e [2].

Finalmente, em adição aos dois cenários acima, deve ser avaliada a possibilidade de tratar o problema de forma inversa, iniciando a negociação com a NASA pela indicação de direitos de utilização prioritários, para só depois negociar os itens de fornecimento. Este terceiro cenário é discutido de forma resumida no Apêndice 1 quando da discussão do Artigo 9 do Ajuste Complementar.

2. DIRETRIZES

Este estudo apresenta e discute alternativas para a continuidade do Programa EEI elaboradas no INPE, ou que se encontram em discussão na NASA. No caso das alternativas elaboradas pelo INPE, foram adotadas as seguintes diretrizes:

1. A participação brasileira no Programa ISS continuará baseada na troca de equipamentos e serviços por direitos de utilização da sua infra-estrutura. A nova lista de equipamentos a serem fornecidos deverá adotar como ponto de partida a lista que hoje consta no Ajuste Complementar. Não é admitida a possibilidade do Brasil pagar para a NASA uma soma equivalente à sua contribuição.
2. Os equipamentos a serem fornecidos deverão sempre ter papel relevante na ISS, podendo tanto integrar a infra-estrutura do veículo, quanto contribuir para a realização das atividades de utilização ou logística. Quando aplicável, a "Assembly Sequence" deverá referenciá-lo(s) e indicar voo(s) e data(s) de lançamento.

3. Ao menos um dos equipamentos a serem fornecidos deverá permitir o envolvimento brasileiro em todo o ciclo de projeto (Fases "A" a "E" do ciclo convencional de projetos), bem como nas atividades de Logística & Manutenção e Engenharia de Apoio.
4. Os equipamentos a serem fornecidos deverão ser desenvolvidos sem a figura de uma empresa integradora ("prime contractor"), papel que deverá ser exercido pelo INPE.
5. Os equipamentos a serem fornecidos deverão permitir o máximo envolvimento de empresas nacionais em todas as fases do projeto.
6. O custo total da etapa de concepção até o "turn-over" para a NASA, bem como de suas atividades nominais de Logística & Manutenção e Engenharia de Apoio ao longo de 10 anos deverá ser inferior a 100 Milhões de Dólares Americanos para todos os equipamentos a serem fornecidos. Este valor será admitido como hipótese de trabalho, podendo ser ampliado a critério do MCT.
7. A contratação de empresas estrangeiras deverá ficar restrita aos casos em que houver a clara necessidade de serviços de engenharia ou assistência técnica não disponíveis no Brasil. Neste caso os contratos deverão ser de cunho eventual e por curtos períodos de tempo.
8. A aquisição de equipamentos no exterior deverá ficar restrita apenas a partes e componentes a serem integrados a sistemas completos ou subsistemas. Esta restrição deverá ser atendida tanto pelo INPE quanto por empresas nacionais interessadas em participar das atividades do Programa.

3. ESCOPO

Este relatório apresenta e discute quatro alternativas para a continuidade do Programa EEI. São elas:

- **A1:** "EXPRESS Pallet Adapter" (ExPA) e respectivos "Storage and Shipping Container" (SSC)
- **A2:** Variações do ExPA para o transporte e armazenamento de ORUs e respectivos SSCs
- **A3:** Z1 Stowage Platform
- **A4:** Novo "Unpressurized Logistics Carrier" (ULC)

As seções a seguir descrevem tecnicamente os equipamentos, apresentam os itens a serem entregues para a NASA, as quantidades e as datas de entrega de acordo com o cronograma atual do Programa EEI (elaborado em abril de 2002), ou do cronograma geral do Programa ISS (quando disponíveis).

Todas as alternativas apresentadas mantêm vínculo direto com os equipamentos listados no Ajuste Complementar, a saber:

- A alternativa A1 é parte do escopo do ExPS e pode ser entendida como uma redução da responsabilidade brasileira, compensada por um aumento da responsabilidade da NASA. Pode ser tratada de forma independente das demais.
- A alternativa A2 é parte do escopo do CHIA, que é agora redirecionado para as necessidades identificadas pela NASA para suprir a ISS de suas ORUs. O desenvolvimento está diretamente vinculado à alternativa A1, enquanto que sua utilização está também vinculada às alternativas A3 e A4.
- A alternativa A3 corresponde a uma opção ao Z1-ULC-AS estabelecido no Ajuste Complementar. Pode ser tratada de forma vinculada a A2 e independente da A1 e A4.
- A alternativa A4 corresponde ao ULC, tal como estabelecido no Ajuste Complementar. Pode ser tratada de forma vinculada a A2 e independente da A1 e A3.

Quanto à origem de cada alternativa, vale o seguinte:

- As alternativas A1 e A2 foram originalmente propostas pelo INPE. O acréscimo dos FSEs na A2 foi iniciativa da NASA.
- A alternativa A3 foi proposta pelo INPE e não chegou a ser discutida em detalhes com a NASA. A NASA até hoje não demonstrou interesse maior por ela.
- A alternativa A4 foi proposta pela NASA e foi incluída pela necessidade de discuti-la no contexto das demais. Ela resgata a concepção do ULC antes do advento do ExPS.

A1: EXPRESS PALLET ADAPTER E RESPECTIVO STORAGE AND SHIPPING CONTAINER

O ExPA é o elemento de interface que serve ao Paleta Expresso. A concepção atual do ExPS demanda 7 placas adaptadoras do tipo ExPA para cada uma das suas unidades completas (Fig. 1), sendo seis para os experimentos (tipo ExPA PL) e uma para o ExPCA (tipo ExPA CA).

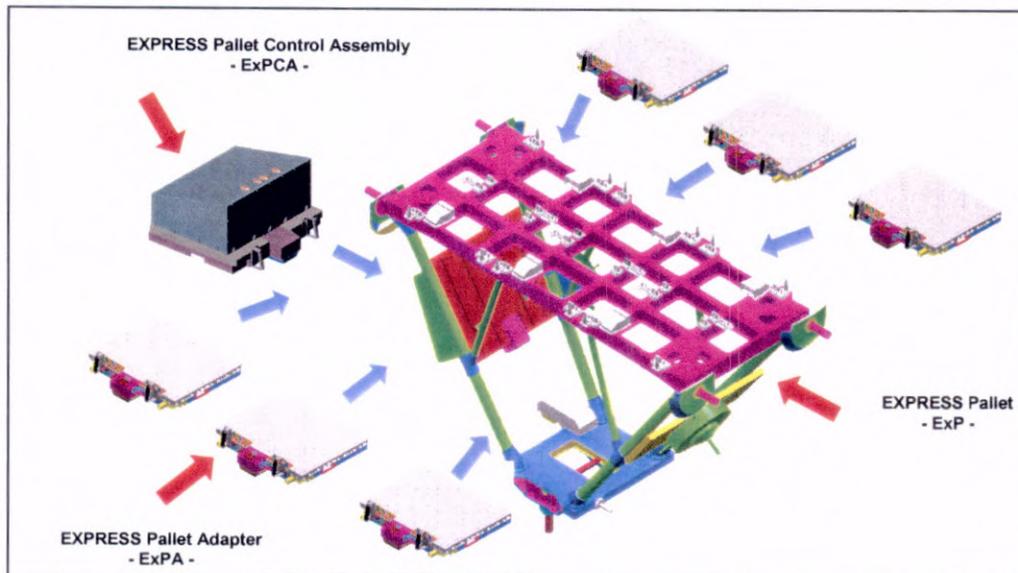


Fig. 1: Conceito atual do Paleta Expresso.

O conceito elaborado para o ExPA, e que foi apresentado durante a Revisão Preliminar de Projeto (PDR) do ExPS, é apresentado na Fig. 2. De acordo com ele, o ExPA é constituído por duas partes básicas: o mecanismo de conexão ao Paleta Expresso, denominado Flight Releasable Attachment Mechanism (FRAM) e uma placa de adaptação dispoendo de furações padronizadas cuja função é permitir a montagem dos experimentos.

O FRAM encontra-se na fase final de desenvolvimento pela NASA e deverá tornar-se uma solução padronizada para a conexão de equipamentos da ISS de dimensões reduzidas por meio de operações robóticas (EVR) e por astronautas (EVA). A NASA e o INPE decidiram que quando seu desenvolvimento fosse concluído o projeto deveria ser disponibilizado sem custos para o Brasil para a produção das cópias necessárias tanto para o ExPS quanto eventualmente para o ULC, que também foi concebido para fazer uso do mesmo mecanismo.

A Fig. 2 apresenta o ExPA. Em seu topo podem ser notados a placa de interface e os painéis de conectores elétricos. No fundo são visíveis as reentrâncias para o manuseio do equipamento e conexão elétrica. Nesta vista o mecanismo FRAM não é visível, pois ele está coberto por uma placa de proteção.

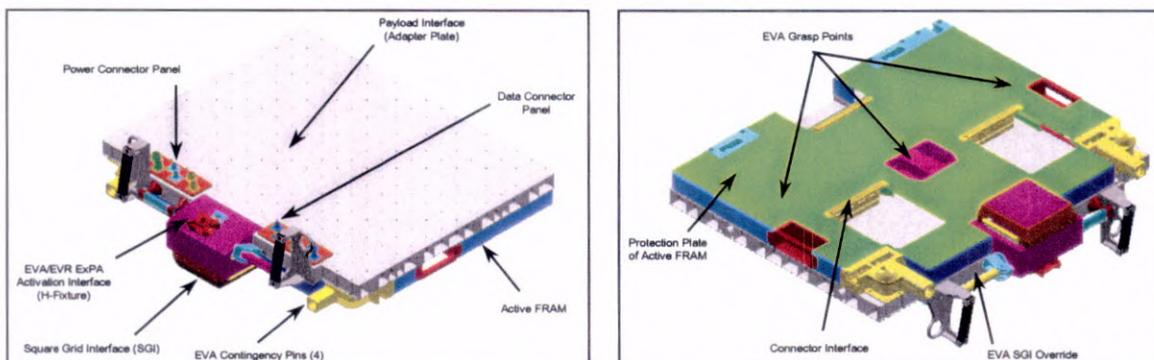


Fig. 2: Projeto preliminar do ExPA. Topo (esq.) e fundo (dir.).

O mecanismo FRAM apresenta duas partes principais. A parte **ativa**, que é montada sob a placa de interface do ExPA, e a parte **passiva**, que é montada sobre o ExP (Fig. 1). A Fig. 3 apresenta uma vista do lado inferior do ExPA com a placa de proteção do mecanismo removida. As partes mostradas em verde são o lado ativo do mecanismo.

O ExPA tem dimensões aproximadas de 1092 x 1194 mm e massa de 91 kg. A parte passiva do FRAM tem uma massa aproximada de 11 kg. Ele deverá ser capaz de suportar cargas úteis de até 1168 x 864 x 1245 mm com massa de até 227 kg. Ele também deverá contar em sua face inferior com conectores do tipo "blind-mate", que também estão em fase final de desenvolvimento pela NASA. A Fig. 4 apresenta um ExPA e a envoltória das cargas úteis destinadas ao ExPS.

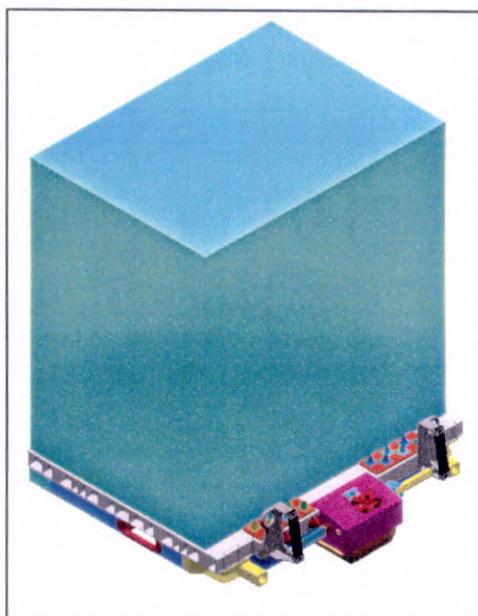


Fig. 4: Envoltória mecânica do ExPA.

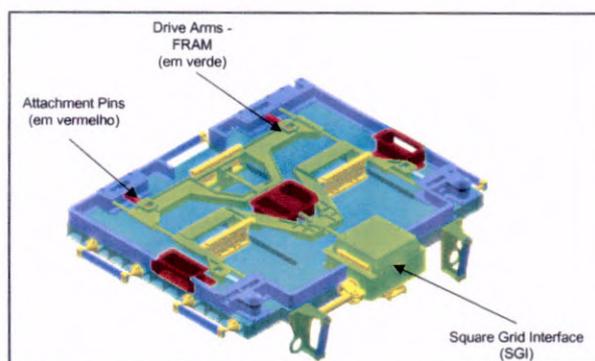


Fig. 3: Detalhes do FRAM.

Ao final o ExPA deve ter duas configurações. A primeira é a do ExPA PL (PL=Payloads) que receberá as cargas úteis (ou experimentos) e a segunda é a do ExPA CA (CA=Control Assembly), cujo objetivo é permitir a montagem da unidade aviônica denominada ExPCA.

O projeto do ExPA, em suas duas configurações, encontra-se ainda no estágio de projeto preliminar, necessitando passar pelas fases de projeto detalhado e qualificação antes que possa ter início a fase de

produção das unidades de voo.

Cada ExPA, qualquer que seja sua configuração, deverá ser entregue à NASA acompanhado de um container para transporte e armazenamento. Uma alternativa que satisfaz aos requisitos estabelecidos no documento de especificação do ExPS foi apresentada de forma conceitual (Fig. 5), que pode servir de base para um projeto detalhado.

O container especificado não é apenas um elemento de proteção do ExPA durante seu transporte e armazenamento. Trata-se de um componente importante no processo de integração das cargas úteis ao ExPS pois, no caso do containeres do ExPA PL, ele tem a função de proteger o mecanismo FRAM e dar ao responsável pelo desenvolvimento dos experimentos a possibilidade de ter o acesso elétrico ao experimento preservando os conectores e as outras partes do mecanismo. Ao final, os experimentos já montados no ExPA são transportados para o KSC dentro do mesmo container e, para tanto, este deve proporcionar um ambiente adequado que garanta que os mesmos não serão danificados ou sofrerão qualquer degradação.

Este plano propõe que a fabricação das partes passiva e ativa do FRAM sejam de responsabilidade brasileira, além da placa adaptadora. As partes que constituem o FRAM passivo deverão ser entregues na forma de kits para a empresa responsável pelo desenvolvimento do ExP.

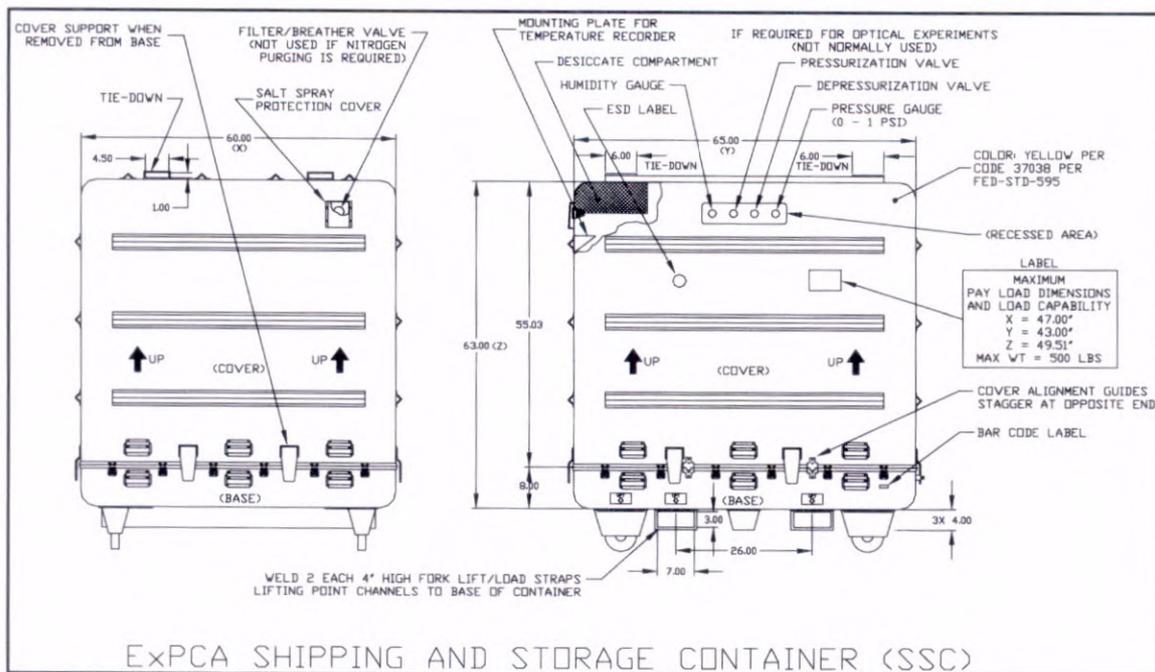


Fig. 5: Conceito para o SSC do ExPA: Versão adaptada para transportar o ExPCA.

O SOW preliminar da Sinopse publicada pela NASA para a licitação do ExPS inclui tanto o projeto do ExPA quanto o de seu container como parte das tarefas a serem contratadas. Neste caso, o projeto de ambos seria repassado para o INPE para a produção de unidades adicionais.

O SOW indica que a NASA pretende adquirir um lote inicial de 6 ExPA e um lote completo de 24 SSCs, o que é uma aparente contradição. Neste plano assume-se que o número de SSCs a ser adquirido pela NASA deverá ser o mesmo de ExPAs e com base nesta hipótese é montada a Tabela 1, que lista os itens de entrega, suas configurações, quantidades e datas tentativas de entrega. As datas aqui adotadas são baseadas no cronograma elaborado pelo INPE e NASA em abril de 2002 por ocasião do TIM #14. O cronograma de montagem da ISS continua em estudo e deverá ter uma nova versão apresentada em outubro por ocasião da reunião do SSCB. Sabe-se, no entanto, que ele deverá indicar uma aceleração no cronograma da tabela no tocante aos dois primeiros vãos (de aprox. 6 meses) e um adiamento do terceiro (de aprox. 10 meses). Ver comentários adicionais na seção 6.

Além das unidades de voo, existe também a necessidade de ao menos uma unidade de engenharia (FEU) para ser utilizada nos sistemas de solo (Simulador para o KSC). Também deve ser considerada a fabricação de Equipamentos de Apoio Mecânico para manuseio e testes. A Tabela 1 não contempla as unidades necessárias para a qualificação dos dois equipamentos, responsabilidade que permanece com a NASA.

Dentro da filosofia de trabalho aqui proposta, todas as atividades de Verificação que finalizam com a revisão FCA no final da fase de Qualificação estarão a cargo do responsável inicial do projeto (NASA). Após o recebimento do projeto qualificado, o Brasil será responsável pela Fabricação e Aceitação de unidades de voo adicionais. Os testes de Aceitação serão aqueles previamente definidos no plano de Verificação apresentado pelo responsável inicial pelo projeto para a NASA. Se for necessário, poderá ser preparado um plano específico para as atividades de Verificação a serem desenvolvidas pelo Brasil durante a fase de Aceitação.

A revisão de PCA será um marco importante, já que tem como objetivo demonstrar que a unidade fabricada no Brasil ("as built") corresponde ao projeto do responsável inicial ("as designed"). Antes da fabricação a NASA poderá solicitar auditorias do sistema da qualidade das empresas contratadas, bem como a qualificação de Materiais e Processos específicos. Após a entrega das unidades de voo,

poderá ser requerida a participação do Brasil nas revisões de prontidão ao voo (Flight Readiness Review, Certificate of Flight Readiness).

Para efeito de negociação do Ajuste Complementar, o plano acima constituiria a nova responsabilidade brasileira sobre o equipamento ExPS.

Tabela 1
Cronograma de entregas para a NASA do ExPA PL e CA e demais itens associados

EXPRESS Pallet Adapter Hardware Deliverables List and Schedule										
Item #	Major HW Deliverables	Place of Delivery	Quantity	Lx (Months)	Launch Date				HW Type	Remarks
					L1	L2	L3	TBD		
					Apr-06	Oct-06	Apr-07	TBD		
1.1	ExPA PL #1 to #6 + SSCs	Turn-over at NASA/KSC	6	L1 - 21	Jul-04				Flight	1st batch (L1)
1.2	ExPA PL #7 to #12 + SSCs		6	L2 - 21		Jan-05			Flight	NASA responsibility according to ExPS SOW
1.3	ExPA PL #13 to #18 + SSCs		6	L3 - 21			Jul-05		Flight	2nd batch (L2)
1.4	ExPA PL #19 and #20 + SSCs		2	L1 - 21	Jul-04				Flight	3rd batch (L3)
1.5	ExPA PL #21 and #22 + SSCs		2	L2 - 21		Jan-05			Flight	1st batch (spares to L1)
1.6	ExPA PL #23 and #24 + SSCs		2	L3 - 21			Jul-05		Flight	2nd batch (spares to L2)
1.7	ExPA CA FEU	ExPCA Developer	1	L1 - 21	Jul-04				FEU	3rd batch (spares to L3)
1.8	ExPA CA #1 to #3 + SSCs		3	L1 - 18	Oct-04				Flight	1st batch (for the ExPCA FEU). TBC pending on the configuration of the ExPSim.
1.9	ExPA CA #4 to #6 + SSCs		3	L3 - 18			Oct-05		Flight	4th batch (flights L1 to L2 + 1 spare)
1.10	PL Passive FRAM Kit	Exp Developer	6	L1 - 18	Oct-04				Flight	5th batch (flight L3 + 2 spares)
1.11	PL Passive FRAM Kit		6	L2 - 14		Ago-05			Flight	To L1
1.12	PL Passive FRAM Kit		6	L3 - 14			Fev-06		Flight	NASA responsibility according to ExPS SOW
1.13	CA Passive FRAM Kit		1	L1 - 18	Oct-04				Flight	To L2
1.14	CA Passive FRAM Kit		1	L2 - 14		Ago-05			Flight	To L3
1.15	CA Passive FRAM Kit		1	L3 - 14			Fev-06		Flight	To L1
1.16	PL Passive FRAM Kit	ExPSim developer	2	L1 - 21	Jul-04				FEU	To L2
1.17	CA Passive FRAM Kit		1	L1 - 21	Jul-04				FEU	To L3
Total ExPA PL + SSC under Brazil's responsibility			18							
Total ExPA CA + SSC under Brazil's responsibility			7							
Total Passive FRAM Kit under Brazil's responsibility			18							
1.18	ExPCA/ExPA Lifting Fixture	ExPCA Developer	1	L1 - 21	Jul-04				GSE	To support the two ExPA bays of the ExPSim
1.19	ExPCA/ExPA Lifting Fixture	Exp Developer	1	L1 - 18	Oct-04				GSE	TBC pending on the configuration of the ExPSim
1.20	ExPCA/ExPA Lifting Fixture	Turn-over at NASA/KSC	1	L1 - 21	Jul-04				GSE	
1.21	ExPCA/ExPA Lifting Fixture	ExPSim developer	1	L1 - 21	Jul-04				GSE	
Total ExPCA/ExPA Lifting Fixture under Brazil's responsibility			4							

1. Cada SSC deverá conter um FRAM passivo em configuração TBD para permitir o acoplamento do ExPA durante o transporte e montagem da PL ou dos ExPCA. Eles não estão contabilizados na lista de Kits para o ExP ou ExPSim.
2. A Tabela não indica as unidades de engenharia e/ou qualificação necessárias para o ExPA PL/CA, SSC e PL/CA Passivo FRAM.
3. A antecedência para a entrega dos Kits do PL/CA Passivo FRAM para o desenvolvedor do ExP é de 6 meses em relação à data de entrada no KSC (fase pré turn-over).
4. A antecedência para a entrega do Kit do CA Passivo FRAM para o desenvolvedor do ExPSim é de 9 meses em relação à data de turn-over para a NASA/KSC, se sua necessidade for confirmada.
5. A Tabela não inclui spares para os ExPA PL/CA e PL/CA Passivo FRAM.

A2: OUTROS ADAPTADORES UTILIZANDO O FRAM E FSE E RESPECTIVOS SSCs

Em adição ao fornecimento de lotes do ExPA, também deve ser avaliada a possibilidade de suprir versões variantes previstas pela NASA [6a e 6b]. Cada um dos novos adaptadores deverá ser fornecido com seu respectivo container. Tanto as placas adaptadoras quanto os containers terão os seus projetos baseados na alternativa A1.

Com o objetivo de atender a uma gama mais ampla de ORUs, o estudo External Cargo Handbook (D684-11233-01, International Space Station Program, July 9, 2001) apresenta as 3 alternativas da Fig. 6. A menor delas equivale ao ExPA do ExPS apresentado em A1 e as outras duas apresentam placas de maiores dimensões. Todas adotam a mesma solução para o mecanismo de conexão (FRAM).

Assim como no caso anterior, também poderiam ser fornecidas unidades da parte passiva do FRAM, bem como unidades adicionais dos GSEs citados na Tabela 1. Se esta tarefa for assumida em complemento à anterior, o custo não recorrente, assim como os custos associados à fabricação e aceitação poderão ser inferiores aos do ExPA, já que as atividades demandadas pelo alternativa A1 servirão de base para a execução deste trabalho.

Neste plano, o custo de cada unidade é estimado como menor ou igual ao do ExPA, por não necessitar de um SSC com o mesmo nível de sofisticação, embora o que será utilizado será baseado no container do ExPA. Assim, para efeito de exercício na estimativa dos custos, seu custo unitário pode ser o mesmo do ExPA sem o SSC.

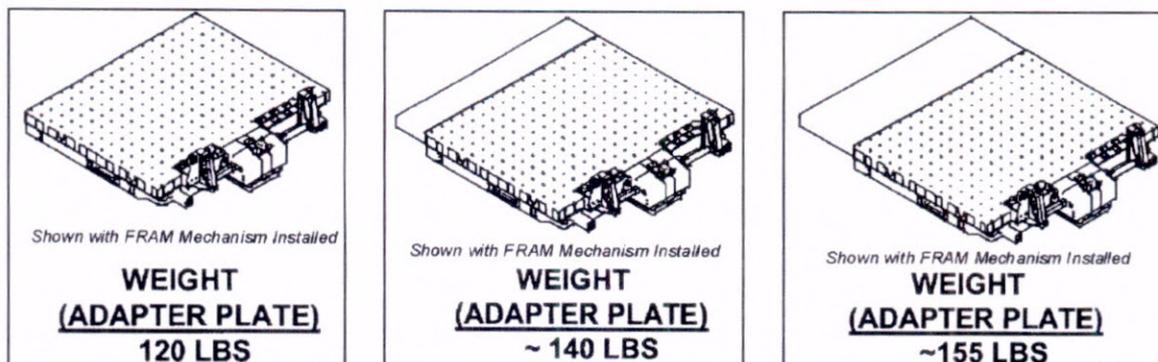


Fig. 6: Variações de placas adaptadoras utilizando o FRAM.

Não há informações disponíveis estabelecendo quantidades e datas de entrega para estes itens (ver seção 6).

Por iniciativa da NASA, também foi apresentada à AEB e ao INPE uma lista dos denominados "Flight Support Equipment – FSE" para o lançamento de 10 ORUs já identificadas pelo programa de Logística da ISS [6c]. Trata-se de um grande conjunto de dispositivos mecânicos de dimensões geralmente reduzidas produzidos em sua maioria em alumínio e titânio. Maiores detalhes quanto às quantidades necessárias, o cronograma de entregas e a maturidade atual do projeto de cada um deles não foram passados (ver seção 6). Se um compromisso de entrega destes dispositivos for assumido, deverá ser reservado um orçamento até que um estudo técnico mais detalhado seja feito e cotações sejam obtidas.

Para efeito de negociação do Ajuste Complementar, o plano acima constituiria a nova responsabilidade brasileira sobre o equipamento CHIA.

A3: Z1 STOWAGE PLATFORM

Na configuração atual da ISS a superfície de montagem em zênite do segmento Z1 recebeu o segmento P6 da treliça no voo 4A. Este, por sua vez, suporta os primeiros painéis solares em operação (Fig. 7 à esquerda). Esta configuração é temporária, já que após o voo 13A este componente será removido para o segmento P5 (Fig. 7 à direita). A Fig. 8 traz duas ilustrações da ISS em sua configuração final e nelas o segmento Z1 está indicado. Maiores detalhes do referido segmento estão na Fig. 9.

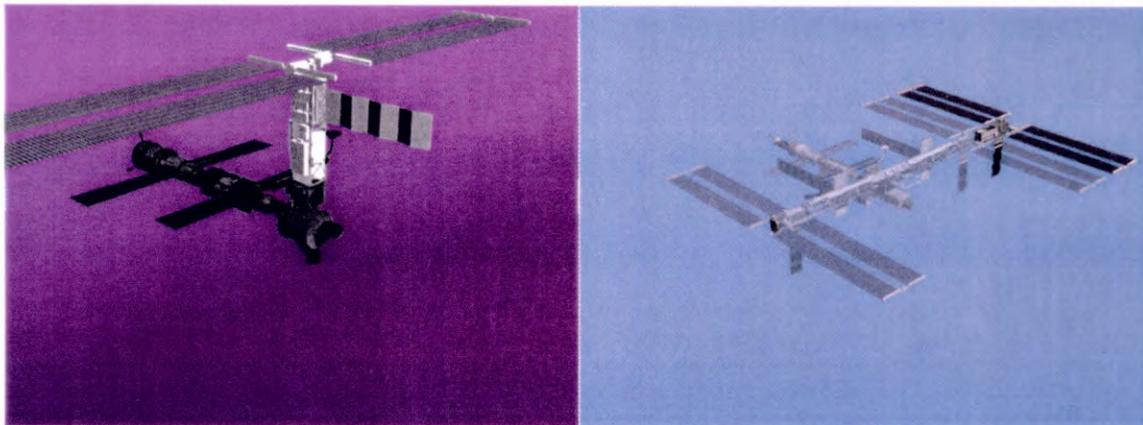


Fig. 7: Configurações da ISS após os vãos 4A (esq.) e 13A (dir.).

Tendo em vista a disponibilidade futura desta superfície de montagem, a NASA decidiu em 1997 incluir no Ajuste Complementar a possibilidade do Brasil prover uma extensão do segmento Z1 com o objetivo original de permitir que até duas unidades do equipamento ULC pudessem ser a ela atracados e então permitir o armazenamento de itens logísticos (ORUs). A Fig. 10 apresenta em nível conceitual o resultado de estudo realizado pelo Boeing quando da negociação do Ajuste Complementar mostrando as partes envolvidas e uma possível configuração.

Desde o início do Programa EEI já era sabido que o conceito da Fig. 10 apresenta algumas dificuldades para sua implementação. A primeira, de cunho técnico, é a necessidade de reposicionar, por meio de operação EVA, a antena de banda Ku, pois informações colhidas à época indicavam a virtual impossibilidade de realizar esta tarefa, já que o equipamento não foi



projetado prevendo esta operação. A segunda dificuldade é a percepção que qualquer estrutura de extensão da treliça da ISS fatalmente teria um custo na casa de centenas

Fig. 8: Segmento Z1 (indicado por flechas).

de milhões de dólares, como é a regra para os outros segmentos da mesma já projetados e construídos, o que estaria em desacordo com os limites de dispêndio do Programa EEI. A despeito desses fatos, nenhuma iniciativa foi tomada com o objetivo de alterar a concepção vigente para este equipamento, já que ao final de 1999 foi decidido pela NASA, AEB, e INPE que o programa deveria suspender as atividades voltadas para o TEF, WORF-2 e Z1-ULC-AS, e se concentrar apenas no ExPS, ULC e CHIA.

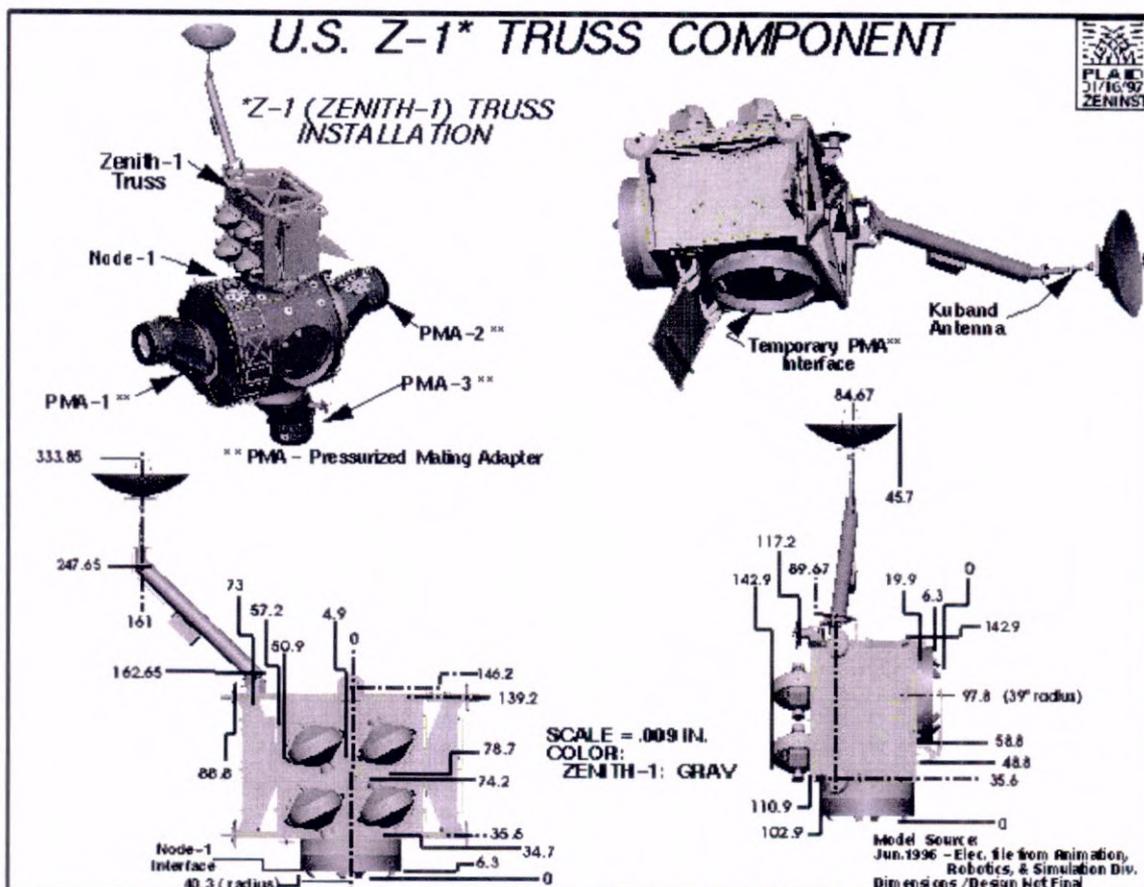


Fig. 9: Detalhes do Segmento Z1.

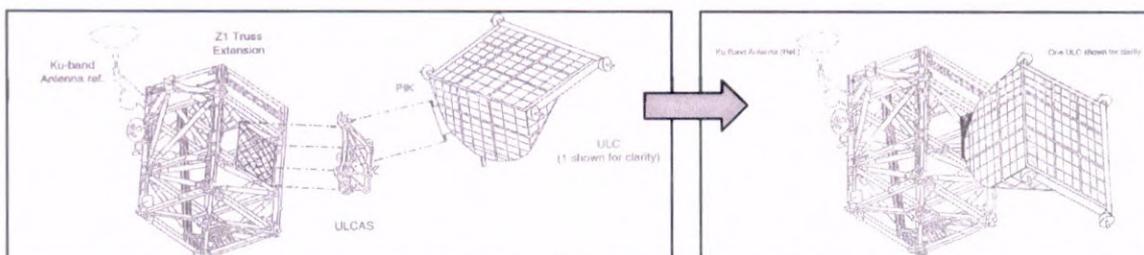


Fig. 10: Conceito para o Z1-ULC-AS da época da assinatura do Ajuste Complementar.

Sabe-se, no entanto, que o conceito apresentado na Fig. 10 não foi o primeiro. Antes dele o da Fig. 11 havia sido motivo de estudo. Seu objetivo era o de prover suporte para o armazenamento de ORUs necessárias para a manutenção da ISS. Ele foi elaborado a partir do equipamento Extended Duration Orbiter (EDO Pallet), que já é utilizado pelo Programa do Ônibus Espacial para a acomodação de tanques suplementares necessários para estender a duração de seus vôos. Neste caso, seria adicionada ao seu lado inferior uma estrutura auxiliar que permitiria sua conexão ao segmento Z1. Do lado superior haveria uma placa sobre a qual seriam montados elementos de interconexão com as ORUs (provavelmente baseados no FRAM). O conceito original também previa a possibilidade de montagem de uma espécie de mastro a partir de um cilindro central em cuja extremidade seriam montados painéis solares, radiadores ou antenas.

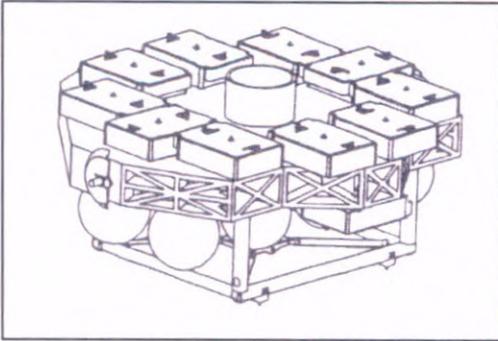


Fig. 11: Conceito para um Z1 Truss Adapter ou "Stowage Platform" anterior ao Ajuste Complementar.

O conceito apresentado na Fig. 11 é sem dúvida mais simples que o da Fig. 10, atende ao objetivo de servir de local para o armazenamento de ORUs, embora com algumas limitações em comparação com o conceito anterior (Fig. 10). Caso seu desenvolvimento venha a ser realizado, suas características básicas poderiam ser as seguintes:

- Ele seria baseado em uma estrutura mecânica do tipo treliça que, por não ser necessariamente derivada de uma estrutura pré-existente, poderia ser concebida de forma mais otimizada que a solução apresentada na Fig. 11.
- A estrutura seria removível ("deployable") da baía de carga do Ônibus Espacial. No entanto, esta operação ocorreria uma única vez, pois ela nunca retornaria para a Terra. Sob o ponto de vista

estrutural, é importante observar que o equipamento deve ser projetado para ser lançado total ou parcialmente carregado.

- A estrutura seria povoada com o mecanismo do tipo FRAM passivo em um arranjo fixo previamente estabelecido pela NASA. Seria possível imaginar um cenário no qual a configuração deste equipamento estaria associada a um certo número de placas adaptadoras, em quantidades e tipos a serem estabelecidos pela NASA. Estas placas poderiam ser produzidas dentro da alternativa A2.
- O sistema seria compatível com as operações do tipo EVR e EVA. Isto demandaria o projeto e a fabricação de um modelo de treinamento para o NBL.
- Sob o ponto de vista elétrico, seria requerida uma unidade de distribuição de potência para manter as ORUs aquecidas (Power Delivery Unit). Se, ao contrário de um local para o armazenamento de ORUs, a NASA preferir acomodar experimentos como os que serão montados no ExPS, ela (NASA) deverá fornecer um ExPCA como GFE, que seria então acomodado em um local adequado utilizando o mesmo mecanismo FRAM. Neste caso o objetivo do sistema não seria mais o de suportar a logística da ISS.
- A especificação do sistema poderia ser elaborada tanto como um equipamento do tipo carga útil (aplicando os requisitos do documento SSP 57003) quanto como equipamento do tipo veículo. A abordagem para o seu desenvolvimento terá que ser negociada junto à NASA. Por questão de familiaridade com a documentação aplicável, o INPE é favorável ao desenvolvimento como carga útil.
- O sistema adotaria a metodologia "proto-flight", ou seja, apenas uma unidade seria construída para os teste de qualificação e para vôo, como é usualmente adotado nestes casos.

A Tabela 2 apresenta para este equipamento hipotético uma lista preliminar de itens de entrega para a NASA. Ela também apresenta um cronograma e algumas hipóteses de trabalho. Tanto os Passive FRAM Kits, quanto aos adaptadores eventualmente necessários seriam tratados em separado dentro da alternativa A2.

Para efeito de negociação do Ajuste Complementar, o plano acima constituiria a nova responsabilidade brasileira sobre o equipamento denominado Z1-ULC-AS.

Tabela 2
Cronograma de itens de entrega para a NASA do Z1-ULC-AS

Z1-Stowage Platform Hardware Deliverables List and Schedule								
Item #	Major HW Deliverables	Place of Delivery	Quantity	Launch	TBD	Remarks		
				Date	Nov/06			
				Lx- (Months)	Need date	HW Type		
3.1	Z1-Stowage Platform + SSC	Turn-over at NASA/KSC	1	L - 10	Jan-06	Flight	Complete with passive FRAMs, cables & connectors between FRAMs and the Avionics box, mechanical and electrical interfaces to the Z1 truss, FRGF and EVA provisions.	
3.2	Unique GSE		TBD	L - 10	Jan-06	GSE		
3.3	Unique TSE		TBD	L - 10	Jan-06	TSE		
3.4	Avionics + SSC		1	L - 10	Jan-06	Flight		Power Delivery Unit
3.5	NBL Trainer + SSC		1	L - 18	May-05	Trainer		
3.6	Avionics Spares + SSC		TBD	TBD	TBD	Flight		If considered as an ORU

1. A data de lançamento do item #1 deve ser posterior à da missão 13A, que é indicada na Reference Assembly Sequence Overview (August 5, 2002) como agosto de 2003. As versões informais da Assembly Sequence posteriores à Rev. F também indicam este voo para a mesma época.
2. É assumido como hipótese que o lançamento ocorrerá antes da colocação do "Centrifuge Accommodations Module - CAM" em órbita, o que deverá ocorrer em abril/2007, com base na Assembly Sequence atualizada em 13 de setembro de 2002. A data aqui assumida é novembro/2006.
3. A antecedência para a entrega dos equipamentos de voo e os de solo associados ao seu manuseio, transporte e estocagem é de 10 meses.
4. A antecedência para a entrega do modelo de treinamento NBL é de 18 meses.
5. Sobressalentes para a unidade aviônica, ou outras partes do sistema não identificadas na Tabela, serão necessários se classificados como ORU.

A4: O NOVO ULC

A NASA iniciou um novo processo interno de revisão da concepção do ULC tendo em vista a maior maturidade do planejamento da logística das cargas úteis e ORUs da ISS. Neste estudo a concepção proposta pelo INPE para o ULC (comum ao ExPS) não é mais considerada. De fato, a proposta retorna ao conceito vigente à época em que o Ajuste Complementar foi firmado, e resgata os requisitos presentes no documento de especificação estabelecido antes de 1999, [6f]. Atividades anteriores realizadas pela NASA avançaram até o estágio de PDR (realizado em 1994), mas foram posteriormente abandonadas.

O trabalho que vem sendo realizado ainda é preliminar, mas já permite vislumbrar os requisitos mais relevantes a serem impostos nesta nova versão do equipamento. A lista abaixo apresenta uma versão preparada pela NASA/OM [6e]:

1. The ULC shall be compatible with the launch and return environment of the Space Shuttle cargo bay.
2. The ULC shall provide power distribution to each cargo mounting site that is either a FRAM or a direct mount site.
3. The ULC shall be capable of remaining on-orbit attached to the ISS for periods of up to 8 months.
4. The ULC shall be capable of 30 launch and landing cycles over a 15 year lifetime.
5. The ULC shall limit the load input at the ULC deck to cargo interface to TBD.
6. The ULC shall be deployable from the Space Shuttle cargo bay.
7. The keel yoke shall remain in the Space Shuttle cargo bay when the ULC is deployed on-orbit.
8. The ULC shall have the capability to attach to the ISS Common Attachment System (CAS).
9. The ULC deck mounting grid pattern shall be compatible with the FRAM interface and with direct mount cargo flight support equipment interfaces.

Informações quanto ao número de unidades de voo necessárias, bem como equipamentos de solo, modelos de treinamento e simulação, ainda não foram estabelecidos. Também não está ainda disponível um cronograma de entregas (ver seção 6). Como referência, pode-se tomar como base a necessidade de 4 unidades de voo, que consta do Ajuste Complementar e até o momento continua a fazer parte dos planos da NASA.

Além das unidades de voo, também precisam ser considerados todos os outros equipamentos associados a um novo "carrier". Entre eles podem ser citados os containeres, GSEs e um modelo NBL para o desenvolvimento das rotinas de operação e treinamento da tripulação.

Para efeito de negociação do Ajuste Complementar, o plano acima corresponde às obrigações brasileiras referentes ao equipamento ULC.

OUTRAS OBRIGAÇÕES ASSOCIADAS AOS EQUIPAMENTOS

Em cada um das alternativas aqui descritas, o escopo das atividades também deve incluir:

- A produção de Modelos de Engenharia, Qualificação, TSEs e GSEs, cuja necessidade deverá ser estabelecida caso a caso nos planos individuais de desenvolvimento.
- A documentação técnica. Ela deve ser estabelecida em documentos bilaterais junto à NASA (tipo BDEALS). Neste caso torna-se necessário negociar caso a caso a lista de documentos necessários.
- Serviços de engenharia para dar suporte à NASA ao longo do processo de integração no Ônibus Espacial e subseqüentemente na ISS, bem como durante a fase de início de operação em órbita. Esta é uma obrigação estabelecida no Ajuste Complementar que deverá ser negociada caso a caso.
- Atividades de Logística & Manutenção e Engenharia de Apoio após o início das operações regulares em órbita e ao longo da vida dos equipamentos. São obrigações estabelecidas no Ajuste Complementar que deverão ser negociadas caso a caso.

4. VIABILIDADE

4.1 ESTRATÉGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO

Nas seções a seguir cada um dos casos apresentados tem suas possíveis estratégias de implementação discutidas de forma isolada. No entanto, é importante observar que um plano final para o Programa EEI deverá necessariamente integrar todas as atividades sob o ponto de vista da demanda por recursos humanos, prazos, orçamento e estratégia de contratação de empresas.

A1: EXPRESS PALLET ADAPTER E SEU RESPECTIVO SSC

Neste caso o equipamento será projetado por um subcontratado da NASA. Ele, ou a própria NASA, repassarão ao INPE um "data package" para produção de um número de cópias a ser combinado. O pacote de dados técnicos deverá, de preferência, ter a maturidade da fase posterior à "Qualification Review", o que significa estar livre de pendências que impeçam o início da produção seriada. Com isto, o objetivo de receber um projeto já maduro será cumprido.

De posse do pacote de dados técnicos deverá ser iniciado um processo de licitação cujo projeto básico deverá prever as seguintes atividades:

- Adaptação dos métodos e processos aos requisitos da NASA e submissão a auditorias da qualidade, caso a certificação das empresas não tenha sido realizada antes da licitação.
- Adaptação dos desenhos do ExPA PL, ExPA CA e SSC aos métodos e processos utilizados no Brasil, seguido de revisão.
- Aquisição das partes e materiais.
- Produção seriada e realização dos testes de aceitação no LIT.
- Preparação da documentação a ser submetida a Acceptance Review e às auditorias aplicáveis.

Com o objetivo de minimizar os riscos envolvidos na transferência do projeto para o Brasil, deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- O INPE deverá acompanhar a fase de projeto detalhado, fabricação de unidades de engenharia, qualificação e vôo, bem como de seus testes, com o objetivo de estar completamente familiarizado com o projeto antes de iniciar a fase nacional.
- O INPE deverá articular o suporte da NASA para resolver eventuais barreiras impostas pela legislação americana de controle de exportações que podem impor dificuldades ao repasse do projeto detalhado e/ou da aquisição de partes.
- O contrato para a produção no Brasil deverá incluir em sua fase inicial atividades com o objetivo de:
 - a) Completar a fase de auditorias e revisões relativas à qualidade do produto das empresas envolvidas antes do início da produção das unidades de vôo.
 - b) Demonstrar que a adaptação aos meios e métodos de fabricação nacionais não alterou o produto projetado e previamente qualificado.

- c) Montar e testar a infra-estrutura de testes e verificações necessária para a aceitação das unidades de voo.

A questão das auditorias da Gestão da Qualidade deverá ser analisada com cuidado do ponto de vista jurídico e da estratégia do Programa, pois:

- Trata-se de um processo longo e dispendioso ao qual nenhuma empresa se submeterá se não tiver a garantia de um contrato.
- O Programa não dispõe de meios legais que lhe permitam promover a certificação de várias empresas simultaneamente para habilitá-las a participar de uma licitação. Este processo talvez pudesse ser implementado pela AEB dentro de um programa de capacitação industrial.
- Se for realizada uma licitação sem que a certificação das empresas seja um pré-requisito, será então necessário que o processo seja parte das atividades do contrato. Na eventualidade da empresa falhar no processo ela estará obrigatoriamente incapacitada como um fornecedor dos equipamentos que serão o objeto principal do contrato e, por conseguinte, o contrato teria que ser rescindido, o que não é da prática habitual dos contratos industriais estabelecidos pelo INPE.
 - Uma alternativa para lidar com este problema é estabelecer como pré-requisito para uma empresa participar da licitação que ela já possua um certificado vigente de um sistema de gestão da qualidade emitido por organismo certificador. Este sistema deve ser aceito pela NASA (ISO 9000). Neste caso, somente os requisitos específicos definidos pelo Programa ISS seriam tratados posteriormente, já durante a execução do contrato.
 - Cabe observar que a NASA passou recentemente a adotar a AS 9100A, que é espelhada na própria ISO 9000, e que esta norma já tem uma versão brasileira (NBR 15100:2002). Ela inclui requisitos aeroespaciais aplicados e integrados às normas NBR ISO 9001:2000 e a NBR ISO 9001:1994 ambos modelos de sistema de gestão da qualidade.

A2: OUTROS ADAPTADORES UTILIZANDO O FRAM E FSE E RESPECTIVOS SSCs

Este caso é em tudo semelhante ao dos adaptadores ExPA e seus SSCs. Um menor custo unitário seria atingido se esses novos adaptadores fossem parte do mesmo contrato da alternativa A1, pois com isso o processo de certificação da empresa seria o mesmo, bem como os recursos industriais necessários para fabricação, montagem e teste. Se não for possível incluir a atividade no mesmo contrato desde o princípio, restam três alternativas:

- Estabelecer um novo contrato baseado em dispensa de licitação devido à experiência da empresa já contratada para A1.
- Realizar uma nova licitação, com o risco tanto de repetir o processo de auditoria da Gestão da Qualidade, quanto pagar por uma nova infra-estrutura industrial, caso outra empresa seja vencedora.

A3: Z1 STOWAGE PLATFORM

O desenvolvimento de um Z1 Stowage Platform deve envolver todas as fases de projeto. Sua implementação deve seguir o modelo apresentado em [2] para o desenvolvimento do ExPS sem a figura de um "prime-contractor". Os aspectos fundamentais da estratégia de implementação são os seguintes:

- O INPE deve ser o elemento central do Programa, assumindo a maior parcela das responsabilidades junto à NASA e empresas contratadas.
- O INPE deve conduzir internamente as Fases A e B do projeto (da especificação em nível de sistema até as revisões PDR e Safety Review 0/1).
- Uma ou mais empresas devem ser contratadas para as fases subseqüentes (do projeto detalhado até a integração final em órbita e preparação para o início das operações). A seleção das empresas deverá ser por meio de licitação, tendo como documentação básica o resultado das revisões de engenharia realizadas ao final da Fase B.

A4: Novo ULC

O modelo para o desenvolvimento de um novo ULC deve ser o mesmo apresentado para o Z1 Stowage Platform. As diferenças fundamentais neste caso são as seguintes:

- São necessárias no mínimo 4 cópias do equipamento.
- O cronograma de entregas é mais apertado.

- Os riscos técnicos são maiores, por tratar-se de um "carrier" com a responsabilidade de atender a uma grande variedade de cargas ("Payloads" e ORUs).
- O custo deve ser maior.
- O esforço na fase posterior ao lançamento será superior (Logística e Manutenção e Engenharia de Apoio).

4.2 MODELO DE ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DE DIVISÃO DE TRABALHO

Em todas as alternativas apresentadas deverão caber ao INPE, quando aplicável, as seguintes responsabilidades gerenciais e técnicas:

- Gerenciamento do Programa.
- Suporte à AEB e outros órgãos do governo brasileiro nas atividades de programa, particularmente nas de elaboração do orçamento e prestação de contas da Ação do PNAE.
- Interface gerencial e técnica com a NASA (JSC, MSFC e KSC) e fornecimento de suporte nas atividades de integração dos equipamentos e revisões de engenharia, obedecendo aos termos do Ajuste Complementar e da delegação da AEB ao INPE.
- Contratação, acompanhamento técnico e supervisão das atividades de projeto e fabricação das empresas.
- Supervisão da aplicação dos requisitos da Qualidade por parte das empresas contratadas.
- Planejamento e implementação de programa para as atividades de Logística, Manutenção e Engenharia de Apoio.
- Preparação (quando aplicável) e aprovação da documentação de programa a ser entregue para a NASA.
- Estabelecimento (quando aplicável) de requisitos em nível de sistema e subsistema.
- Estabelecimento (quando aplicável) e supervisão do processo de verificação de requisitos em nível de sistema e subsistema.
- Prover (quando aplicável), os meios físicos para testes de desenvolvimento, qualificação, aceitação e integração dos equipamentos (LIT).
- Projeto (quando aplicável) em nível de sistema e subsistema até o estágio da Revisão Preliminar de Projeto (PDR) e Safety Review 0/I.
- Avaliação e decisão final quanto às soluções de projeto em nível de sistema e subsistema a serem adotadas pelas empresas contratadas.

As responsabilidades da AEB serão as seguintes:

- Coordenação da montagem do pleito orçamentário anual para o Programa.
- Supervisão da execução orçamentária e da evolução do Programa nos termos das atribuições por ela delegadas ao INPE.
- Interface gerencial com a NASA (HQ e JSC) e fornecimento de suporte nas atividades de integração dos equipamentos e revisões de engenharia, obedecendo aos termos do Ajuste Complementar e da delegação da AEB ao INPE.

As empresas contratadas para o desenvolvimento e fabricação de equipamentos deverão, quando aplicável, ter as seguintes responsabilidades:

- Elaboração de projetos e execução das análises de engenharia requeridas.
- Fabricação, integração e testes dos equipamentos.
- Apoio ao INPE e à NASA nas atividades bilaterais e no processo de integração dos equipamentos.
- Preparação da documentação técnica e de programa requerida.

A Fig. 12 apresenta um organograma institucional válido para as quatro alternativas propostas.

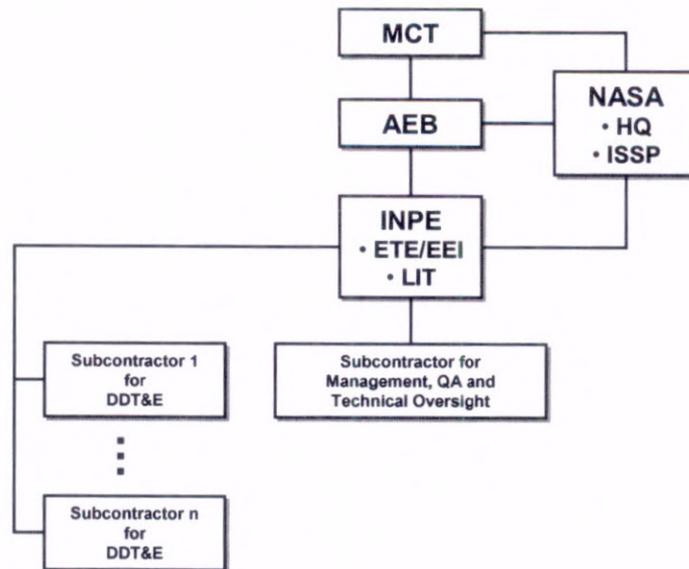
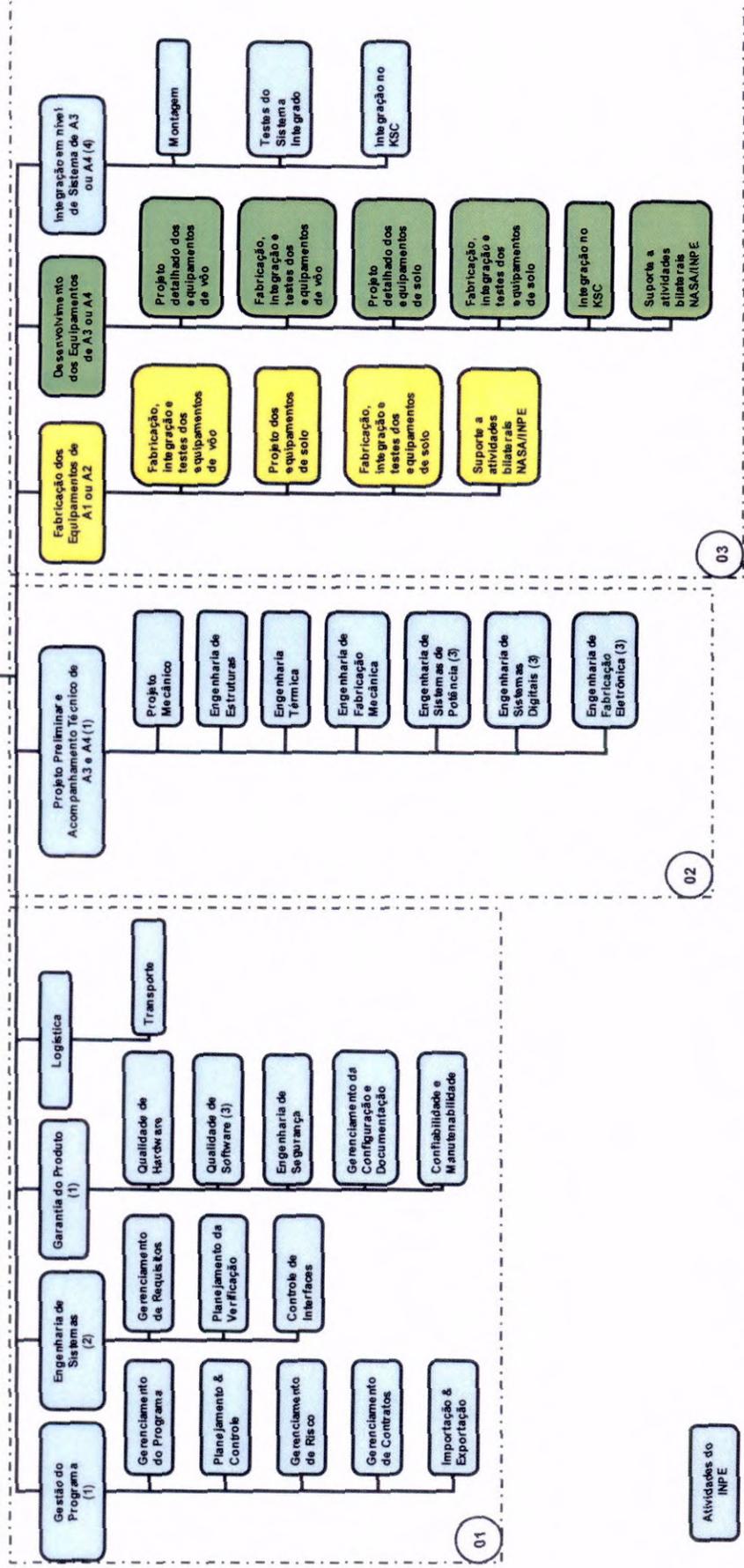


Fig. 12: Organograma institucional do Programa EEI.

A Fig. 13 (Estrutura de Divisão de Trabalho) apresenta uma estrutura de divisão de trabalho genérica aplicável a qualquer uma das alternativas apresentadas. A figura traz as responsabilidades do INPE e de empresas subcontratadas. Ela apresenta também as atividades onde existe a necessidade de ampliação da equipe de gerenciamento do INPE. O diagrama está organizado em Blocos de atividade cujas características mais relevantes são as seguintes:

- Bloco 1 (Gestão do Programa; Engenharia de Sistemas; Garantia do Produto e Logística)
 - São de responsabilidade do INPE e devem ser desenvolvidas por equipe própria. São necessárias em qualquer uma das alternativas apresentadas.
- Bloco 2 (Acompanhamento Técnico; Projeto Preliminar)
 - Aqui estão as atividades de maior conteúdo técnico a serem desenvolvidas pelo INPE. Este bloco só é necessário nas alternativas A3 e A4.
 - Nas atividades de Acompanhamento Técnico cabe ao INPE acompanhar, revisar e orientar o trabalho técnico de desenvolvimento e/ou nacionalização de projeto a ser realizado por empresas subcontratadas.
 - As atividades de Projeto estão voltadas para a concepção, o projeto e as análises em nível preliminar.
- Bloco 3 (Integração, Desenvolvimento e/ou Fabricação dos Equipamentos)
 - São as atividades de desenvolvimento, projeto detalhado, fabricação, integração e testes dos equipamentos de voo e solo. Delas tomam parte o INPE e empresas subcontratadas.
 - O nível das atividades neste bloco dependerá das alternativas implementadas.

Estrutura da Divisão de Trabalho para as atividades comuns, de desenvolvimento e manufatura para as alternativas A1, A2, A3 e A4



- 01 Atividades do INPE.
- 02 Atividades do INPE voltadas para projeto preliminar e em nível de sistema e supervisão técnica do projeto dos equipamentos de A3 e A4.
- 03 Atividades do INPE e dos subcontratados.
- (1) Nestas atividades o INPE deve contar com suplementação de mão-de-obra não vinculada aos subcontratados.
- (2) Nestas atividades o INPE pode contar com suplementação de mão-de-obra vinculada aos subcontratados.
- (3) Atividades que só serão necessárias se houver equipamentos eletrônicos como partes dos equipamentos descritos em A3 e A4.
- (4) Atividades a serem realizadas no LIT e no NASA/KSC com o envolvimento do Gerenciamento do EEI, do LIT e dos subcontratados para os equipamentos.

Fig. 13: Estrutura de Divisão do Trabalho.

5 ASPECTOS INSTITUCIONAIS

A continuidade do Programa EEI exige uma revisão do papel e das responsabilidades de cada uma das instituições envolvidas, particularmente da AEB e do INPE. As questões colocadas abaixo refletem algumas das incertezas que hoje pesam sobre o Programa EEI:

1. Este plano recomenda expressamente que o INPE seja o responsável pelos contratos industriais. No entanto, pelo fato da AEB também estar assumindo esta responsabilidade em outras ações do PNAE, é necessário que haja uma decisão com vistas a adotar ou não a recomendação aqui apresentada.
2. Para cada uma das alternativas, qual será a modalidade básica para a escolha das empresas que serão contratadas?
3. Qual será a modalidade de contratação a ser adotada para a reestruturação da equipe de gerenciamento do INPE (ver Nota(*) de esclarecimento abaixo)? (com ou sem licitação junto à FUNCATE ou outra organização)
4. Qual será o percentual da contribuição institucional para o INPE e/ou AEB a vigorar ao longo do Programa em qualquer das alternativas?
5. Qual será o montante ainda a ser destinado ao Programa EEI nos próximos anos, tendo em vista os recursos já utilizados no período 1997-2001?
6. Qual será a fonte de recursos para o programa de utilização da EEI pelo Brasil? Qual o total a ele ser destinado?
7. No futuro, qual será a fonte dos recursos necessários para as atividades de Logística, Manutenção e Engenharia de Apoio para manter os equipamentos em operação ao longo da vida da ISS?

Ao mesmo tempo em que a AEB e o INPE negociarem uma solução para as pendências acima, seria desejável que também fosse resolvida a questão da delegação de competência da AEB para o INPE para o desempenho das tarefas requeridas pelo Programa, já que o único instrumento em vigor é a Portaria No. 64 de 21 de outubro de 1999. Seu escopo é limitado à questão da troca de informações referentes aos equipamentos e seu sigilo, dadas as exigências do Artigo 17 do Ajuste Complementar. Por conseguinte, o Programa ainda carece de uma delegação com a amplitude preconizada pelo Parágrafo 1.5 do Artigo 1 do Ajuste Complementar, que é aqui transcrito com grifos nossos. Esta questão torna-se ainda mais premente pelo fato de ser o INPE o destinatário dos recursos do Programa (Ação 3488 do PNAE):

- *1.5. Pursuant to laws and regulations of Brazil, AEB **will be responsible** for the cooperation provided for under this Implementing Arrangement and **may further delegate** to the Brazilian National Institute for Space Research (INPE), an institution of the Ministry of Science and Technology (MCT), **certain** AEB responsibilities under this Arrangement.*

(*) Nota de esclarecimento quanto ao escopo da reestruturação da equipe de gerenciamento do programa do INPE:

- A reestruturação da equipe de gerenciamento do INPE terá como objetivo reforçar as seguintes atividades:
 - Gestão do Programa
 - Engenharia de Sistemas
 - Garantia do Produto
 - Acompanhamento Técnico
 - Projeto
- A mão-de-obra necessária para as atividades de **Engenharia de Sistemas e Projeto** deverá ser buscada junto às empresas subcontratadas. Com isto espera-se criar um ambiente de projeto comum entre o INPE e as referidas empresas com vistas a agilizar a transferência de informações e a tomada de decisões. Sob o ponto de vista contratual este objetivo deverá ser atingido por meio de contrato separado do que será estabelecido para o fornecimento dos equipamentos, embora junto às mesmas empresas.
- A mão-de-obra necessária para as atividades de **Gestão do Programa, Garantia do Produto e Acompanhamento Técnico** deverá vir de organização desvinculada das empresas que assumirem os contratos para os equipamentos, como forma de evitar conflitos de interesse.

6. PLANEJAMENTO

6.1 CUSTOS ESTIMADOS

Os números finais para os custos de qualquer uma das alternativas descritas só poderão ser obtidos após o envio de Solicitações de Proposta formais para empresas, como foi feito com a EMBRAER para o caso do ExPS. No entanto, para efeito de negociação junto à NASA e de planejamento em nível interno, é essencial que alguma estimativa exista, mesmo que com elevada imprecisão, já que alguns equipamentos não têm nem ao menos uma especificação (Z1 Stowage Platform), ou contam apenas com uma especificação em nível de sistema (ULC).

Para contornar o problema, foi elaborada a Tabela 3, na qual a maior preocupação é determinar quais opções melhor se acomodam dentro dos limites orçamentários impostos ao Programa (total e anual). Para sua organização, as seguintes regras foram adotadas:

- Quanto já existe um valor para o custo de produção de um determinado item, ele é incluído na tabela.
- Quando não existe um valor para o custo é feita uma alocação "a priori" para fazer frente ao custo ainda por ser determinado. Neste caso ele é indicado entre chaves.
- O orçamento remanescente do Programa é de MUS\$ 100 para o período 2003-2007, a uma taxa anual de MUS\$ 20 (Apêndice 4).
- É feita uma reserva para atividades de utilização realizadas no INPE (Apêndice 2).
- Os valores totais são sempre função da combinação de alternativas.

Tabela 3
Estimativa dos Custos para as Alternativas A1, A2, A3 e A4 em kUS\$

Itens de Custo		Custo por Alternativa [kUS\$]			
		A1 (1)	A2 (2)	A3 (3)	A4 (4)
Projeto e desenvolvimento (no Brasil)		n/aplic	n/aplic		
Fabricação com base em projeto da NASA (Government Furnished Design – GFD)		2.500 (5)	{7.500} (5)	{50.000} (6)	{80.000} (7)
GFEs com reembolso para a NASA		n/aplic	n/aplic		
Total por Alternativa:		2.500	7.500	50.000	80.000
Outros	Parcela INPE (Contribuição Institucional, Gerenciamento, AIT) (8)			16.000	
	Reserva para reestruturação da equipe de gerenciamento (9)			3.000	
	Reserva para o Programa de Utilização (10)			12.250	
Total para A1 + A2 + A3 + Outros:				91.250	
Total para A1 + A2 + A4 + Outros:				121.25	
Total para A4 + Outros – Reserva para Utilização:				99.000	
Total para A1 + A2 + A4 + Outros – Reserva para Utilização:				109	

- (1) Quantidade arbitrada na Tabela 1 em 25 unidades. Necessita de revisão.
 (2) Não há quantidade arbitrada.
 (3) Itens de fornecimento arbitrados na Tabela 2.
 (4) Lista de itens de fornecimento a ser estabelecida pela NASA.
 (5) Estimado com base em custo unitário de kUS\$ 100. A cifra foi derivado da proposta Embraer de kUS\$ 70 por ExPA a menos de impostos (Ref.: Relatório do Grupo de Trabalho da AEB)
 (6) Alocação "a priori". Cifra baseada na estimativa apresentada em [2] para o desenvolvimento no Brasil da parte mecânica do ExPS sem um "prime contractor", reduzida de kUS\$ 10.000 por conta do menor número de cópias.
 (7) Alocação "a priori" em função de teto de dispêndio a ser proposto pela NASA (a preços americanos).
 (8) Inclui as parcelas originalmente estimadas para o custo do INPE e apresentadas no relatório final do Grupo de Trabalho designado pela AEB em setembro de 2001 para avaliar a Proposta da EMBRAER. Dela constavam as atividades de gerenciamento, atividades de integração e testes do LIT e a contribuição institucional.
 (9) Estimativa original para o custo INPE acrescida de kUS\$ 3.000 ao longo da duração dos contratos, com base nas seguintes hipóteses:
 o Para gestão, garantia do produto e acompanhamento técnico: até 10 profissionais em período integral ao custo total de R\$ 5.000,00 por mês, 12 meses ao ano por 4 anos ao câmbio de R\$ 2,5/US\$. Total estimado = kUS\$ 960.
 o Para engenharia de sistemas e projeto: até 5 profissionais em período integral ao custo total de US\$ 50,00/hora, 40 horas/semana, 50 semanas/ano por 4 anos. Total estimado = kUS\$ 2.000.
 (10) Extraído da Tabela A2.2.

6.2 Riscos

Uma análise completa da questão dos riscos envolvidos ainda não é possível no atual estágio. No entanto, com base na experiência já acumulada, são aqui identificados em caráter preliminar uma série de riscos sob o ponto de vista do fornecimento dos equipamentos para a NASA e apresentados planos de ação para evitá-los ou mitigá-los. Não são aqui considerados os riscos envolvidos nas atividades de lançamento e operação dos equipamentos, ou mesmo nas futuras atividades brasileiras de utilização da ISS. As áreas dos riscos, sua descrição e possíveis planos de ação estão organizados na Tabela 4.

Tabela 4
Análise dos Riscos do Programa EEI

#	Áreas	Riscos	Plano de Ação
1	Aspectos institucionais e políticos da cooperação com a NASA	Abrangência: Todas as alternativas <ul style="list-style-type: none"> Risco de interrupção do Programa EEI devido à Proposição PDC-844/2001 em tramitação ordinária na Câmara dos Deputados. Tendo sido encaminhada para a Comissão de Relações Exteriores e de Defesa Nacional (CREDN), recebeu em 26/06/2002 parecer favorável do Relator que recomenda sua aprovação com a consequente "sustação dos efeitos do Ajuste Complementar até que o mesmo seja apreciado pelo Congresso Nacional". É provável que sua tramitação somente venha a ser retomada no próximo ano e que seja votada sob outro arranjo de forças congressuais e prioridades governamentais. 	<ul style="list-style-type: none"> A solução definitiva é notificar a CREDN que o Ajuste Complementar entrará em processo de renegociação e que, completada esta fase, ele será submetido ao Congresso em cumprimento do dispositivo constitucional alegado pelo Relator da Proposição. Será necessário rever o parecer legal que deu amparo à decisão de não submeter o Ajuste Complementar ao Congresso logo após sua assinatura, em outubro de 1997.
		Abrangência: Todas as alternativas <ul style="list-style-type: none"> Risco de conflitos de competência na condução do Programa EEI pela falta de delegação de competências da AEB para o INPE. 	<ul style="list-style-type: none"> AEB e INPE devem, aproveitando o processo de renegociação do Ajuste Complementar, elaborar um termo de delegação de competências que estabeleça as responsabilidades das partes na condução do Programa.
		Abrangência: Todas as alternativas <ul style="list-style-type: none"> Risco de reduzir o apoio da comunidade científica ao Programa pela falta de comunicação durante a fase de renegociação do Ajuste Complementar. 	<ul style="list-style-type: none"> A AEB deveria envolver ao menos um representante da ABC durante a fase de renegociação com a NASA, e levar em consideração as suas recomendações na escolha das prioridades para os direitos de utilização da ISS.
		Abrangência: Todas as alternativas <ul style="list-style-type: none"> Risco de reduzir o apoio do setor industrial ao Programa pela falta de comunicação durante a fase de renegociação do Ajuste Complementar. 	<ul style="list-style-type: none"> A AEB deveria envolver ao menos um representante da AIAB durante a fase de renegociação com a NASA, e levar em consideração as suas recomendações na revisão da lista de itens a serem fornecidos para a NASA.
2	Custos	Abrangência: Todas as alternativas <ul style="list-style-type: none"> Risco de obtenção de propostas com preços exageradamente altos por parte das empresas devido à obrigatoriedade de contratação na modalidade "preço fixo" de objetos ainda em fase inicial (anterior ao projeto preliminar). Isto ocorre devido à incorporação de margens exageradas de risco nos preços apresentados pelas empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> Dividir os contratos de forma a só iniciar processos de licitação se houver um pacote de dados de PDR já pronto e revisado que possa ser distribuído para as empresas durante a licitação. AEB e INPE devem arbitrar uma quantia dentro do Programa EEI que permaneceria "reservada" até que o projeto preliminar tivesse sido elaborado, submetido a revisão (PDR) e apresentado para empresas nacionais em processo de licitação.

#	Áreas	Riscos	Plano de Ação
		Abrangência: A4 <ul style="list-style-type: none"> A incerteza quanto ao custo final desse sistema põe em risco o limite de MU\$ 100 ainda a ser alocado para o Programa EEI. 	<ul style="list-style-type: none"> A AEB e o INPE devem redobrar os cuidados quanto aos compromissos a serem assumidos com relação à entrega desse item antes de uma discussão técnica mais detalhada visando identificar os requisitos técnicos realmente essenciais.
3	Orçamento para 2003	Abrangência: Todas as alternativas <ul style="list-style-type: none"> Risco de redução do valor alocado ao Programa EEI durante a fase de revisão e votação no Congresso Nacional. A proposta enviada pelo Ministério do Planejamento para o Congresso Nacional solicita para a Ação 3488 do PPA/PNAE um total de MR\$ 55, o que corresponde a 38,3% do total de recursos do PNAE para 2003. Considerando que: (a) o Orçamento da União contém poucos recursos para investimento; (b) o Programa ainda deverá ser renegociado; (c) o Programa tem sua continuidade pendente no resultado da Proposição PDC-844/2001, existe o risco de uma ação do Congresso para redistribuir o orçamento a ele alocado para outros programas do próprio PNAE, ou simplesmente para outras áreas mais carentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Ação de esclarecimento dos relatores por parte do MCT, AEB e demais partes interessadas.
4	Cronograma	Abrangência: A1 e A2 <ul style="list-style-type: none"> Risco de atrasos na produção dos itens devido a dificuldade das empresas para adquirir partes e materiais com longo prazo de entrega, ou que demandam licenças para exportação. 	<ul style="list-style-type: none"> As listas de partes e materiais deverão ser disponibilizadas ainda durante a fase de licitação para que as empresas possam iniciar as tarefas de "procurement" antes mesmo da assinatura do contrato.
		Abrangência: A4 <ul style="list-style-type: none"> O nível de complexidade técnica exigido por este equipamento pode colocar em risco os cronogramas do Programa ISS, já que a NASA precisa deste equipamento com relativa urgência. 	<ul style="list-style-type: none"> A AEB e o INPE devem redobrar os cuidados quanto aos compromissos a serem assumidos com relação à entrega desse item.
5	Requisitos técnicos e tecnologias disponíveis no Brasil.	Abrangência: A4 <ul style="list-style-type: none"> Risco de encontrar dificuldades técnicas incontornáveis a curto prazo para a elaboração do projeto. A especificação que a NASA propõe que seja utilizada para o desenvolvimento do ULC pede um sistema de grande complexidade e flexibilidade para poder atender uma vasta gama de ORUs e Payloads. Seu desenvolvimento exigirá não apenas uma grande experiência para lidar com os requisitos de lançamento e operação na ISS, mas também um trabalho intenso junto à NASA para satisfazer as necessidades de cada elemento de carga a ser transportado. Uma análise preliminar dos requisitos do ULC antecipa um processo lento e tecnicamente complexo para o desenvolvimento do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> AEB e INPE devem avaliar a conveniência de aceitar a responsabilidade por este item em nosso atual estágio de desenvolvimento tecnológico. Como resultado dessa discussão, deve ser levada uma posição brasileira para negociação junto à NASA, que pode ser de: (a) aceitar o item como está; (b) aceitá-lo pendente em uma revisão simplificadora dos requisitos (a NASA parece estar disposta a aceitar este encaminhamento) ou; (c) recusar o item.
6	Capacitação da indústria nacional	Abrangência: A1 e A2 <ul style="list-style-type: none"> Risco de empresas já contratadas falharem na satisfação dos requisitos da qualidade requeridos pelo Programa ISS. 	<ul style="list-style-type: none"> As licitações deverão exigir que as empresas interessadas demonstrem que já possuem certificado vigente de um sistema de gestão da qualidade emitido por organismo certificador (ex : ISO 9000).

#	Áreas	Riscos	Plano de Ação
7	Barreiras de exportação	<p>Abrangência: A1 e A2</p> <ul style="list-style-type: none"> Risco de dificuldades na obtenção das informações técnicas que permitam a fabricação dos itens no Brasil. Pelo fato dos "data packs" serem preparados nos Estados Unidos (pela NASA e seus contratados), e incluírem informações de projeto detalhado (desenhos finais e de fabricação), será necessário que a NASA identifique com a devida antecedência os requisitos para que os dados sejam exportados para o Brasil assim que estiverem disponíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> As partes (NASA, AEB e INPE) deverão elaborar um Protocolo que detalhe as ações para a implementação das alternativas e nele deve constar que a NASA disponibilizará (quando aplicável e disponível) a documentação de CDR, Qualification Review, Acceptance Review e FCA/PCA dos itens a serem produzidos no Brasil, e que ela se responsabilizará pela obtenção das necessárias licenças de exportação.

6.3 CRONOGRAMA INTEGRADO

Só poderá ser elaborado após a publicação da nova seqüência de montagem da ISS em outubro/2002 e o recebimento de dados adicionais solicitados à NASA, bem como de uma decisão quanto aos itens que vão permanecer sob a responsabilidade brasileira. A título de referência, as informações obtidas até o momento estão sintetizadas abaixo:

- A1: Adotando uma antecedência de L-21 meses para a entrega da primeira unidade, e assumindo o primeiro voo em outubro/05 (UF-4.1), a data da primeira entrega será em **janeiro/2004**.
- A2: Os itens serão necessários a partir de **2007**.
- A3: Não disponível.
- A4: Item necessário a partir de **2006** (identificado como CBC no cronograma de montagem da ISS).

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

(Não elaborado)

REFERÊNCIAS

- Programa Estação Espacial Internacional: Alternativas para o Desenvolvimento do EXPRESS Pallet System, Unpressurized Logistics Carrier e Cargo Handling Interface Assembly, Abril de 2002.
- Programa Estação Espacial Internacional: Proposta para a continuidade do Programa Estação Espacial Internacional sem um contratante principal privado, Maio de 2002 (Revisado em agosto de 2002).
- NASA Synopses Search Page, <http://procurement.nasa.gov/cgi-bin/eps/syn_search.cgi>, Solicitation Number 9-BG-38-2-81P.
- Letter from the Minister of Science and Technology to NASA's Administrator in July 9, 2002.
- Letter from de NASA's Administrator to the Minister of Science and Technology in August 22, 2002.
- Pacote de documentos NASA para o Bilateral Meeting de 30/Set-01/Out de 2002:
 - Active FRAM/Adapter Plate Configurations
 - FRAM IDD (D-684-10822-1, 10 September 2002)
 - ORU FSE (apresentação)
 - Summary of the Unpressurized Logistics Carrier (ULC) Concept
 - ULC Requirements
 - SSP 50434, Draft, Development Specification for the Unpressurized Logistics Carrier (ULC), 8/13/99.
- Programa de Utilização da Estação Espacial Internacional: Planejamento, Política de Utilização e Recursos, Proposta apresentada pelo Programa EEI em 14 de maio de 2002.
- The International Space Station – European Users Guide, UIC-ESA-UM-0001, Issue 1, Revision 0.

APÊNDICE 1

PONTOS PARA RENEGOCIAÇÃO DO AJUSTE COMPLEMENTAR

As alternativas apresentadas neste plano buscam criar condições para a continuidade do Brasil no Programa ISS sem obrigar as partes a uma revisão do Ajuste Complementar que vá além de ajustes em artigos que estejam em desacordo com a realidade do Programa ou com as novas prioridades.

A seguir encontra-se uma discussão resumida com referência aos artigos que caem nas categorias acima:

- **Article 1 – Purpose and Objectives**

O Artigo lista os equipamentos sob a responsabilidade da AEB. Em termos práticos as atividades do Programa EEI só cuidaram até hoje de três equipamentos (ExPS, ULC e CHIA). Quanto aos outros três (TEF, WORF-2 e Z1-ULC-AS) nada, ou muito pouco, foi feito até o momento. A revisão da participação brasileira exige a revisão do Artigo, já que ele dita o escopo do resto do documento. A título de referência a Tabela A1 apresenta para cada um dos itens de fornecimento previstos no Ajuste, como o mesmo foi incluído (ou não) nos contratos com a Boeing, na Oferta da EMBRAER e neste Plano.

Tabela A1

Presença dos itens de entrega para a NASA em contratos, ofertas e planos

Ítem de entrega	Situação dos itens no(a) >	Contrato Boeing Phase I (período 98-00)		Oferta da EMBRAER	Estudo Prospectivo
	Data ou Período >	Até Dez/99, (1)	Após Dez/99	Set/01, (7)	Set/02
Technology Experiment Facility (TEF)		Presente, (2)	Suspensão, (5)	Ausente	Ausente
Window Observational Research Facility Block 2 (WORF-2)		Presente, (2)	Suspensão, (5)	Ausente	Ausente
Expedite the Processing of Experiments to Space Station Pallet (ExPS)		Presente, (3)	Presente, (3)	Presente como estimativa final	Presente de forma restrita, (8)
Unpressurized Logistics Carrier (ULC)		Presente, (4)	Presente, (6)	Presente como estimativa preliminar	Presente, (9)
Cargo Handling Interface Assembly (CHIA)		Presente, (4)	Presente, (6)	Presente como estimativa preliminar	Presente de forma restrita, (10)
Z1-ULC-Attach System (Z1-ULC-AS)		Presente, (2)	Suspensão	Ausente	Presente, (11)
(1) Data referente ao Protocolo ao Ajuste Complementar negociado em 16 de dezembro de 1999. (2) Atividades de Estudo Prospectivo do contrato Phase I com a Boeing. (3) Atividades de Projeto Preliminar do contrato Phase I com a Boeing. (4) Atividades de Estudo Conceitual do contrato Phase I com a Boeing. (5) Atividades suspensas por meio de aditivo contratual. (6) Escopo da atividade revisto por meio de aditivo contratual em busca de projeto comum com o ExPS. (7) Oferta Técnica e Comercial para o Programa BISSP, DNN-005/01, 12 de setembro de 2001. (8) Restrito à fabricação do ExPA e seu container. (9) Incluso de forma integral, por sugestão da NASA. (10) Restrito à fabricação dos adaptadores baseados no FRAM. (11) Incluso como proposta avulsa do INPE.					

- **Article 3 – General Description of the AEB-provided Equipment**

O Artigo descreve de forma resumida os seis equipamentos a serem entregues pela AEB. Se o Artigo 1 for alterado, o mesmo deve ocorrer com este.

- **Article 4 – Ownership**

O Artigo estabelece que a AEB deverá manter a posse do TEF e do WORF-2, equipamentos cuja permanência no Acordo é hoje questionada. Se ambos forem removidos e nada mais for feito, a figura da posse brasileira sobre equipamentos em órbita desaparecerá. Os prós e contras da

responsabilidade de deter a posse de um equipamento em órbita devem ser analisados à luz de seus custos e de sua importância política.

- **Article 6 – Major Program Milestones**

O Artigo estabelece um cronograma para entregas e lançamentos dos seis equipamentos sob a responsabilidade da AEB, além de estabelecer o número de cópias de cada equipamento. O Artigo deve ser revisto e adaptado à nova lista de equipamentos a ser negociada. Outra razão para sua revisão está na alteração das datas dos lançamentos devido às revisões do cronograma de montagem da ISS.

- **Article 7 – Respective Responsibilities**

Em seu item 7.2.12, é estabelecida a responsabilidade da AEB pela engenharia de apoio (“Sustaining Engineering”), pela reforma e pelo reparo (“Logistics and Maintenance”) dos equipamentos por ela fornecidos ao longo de toda a sua via útil. Esta exigência cria uma responsabilidade permanente, com a conseqüente demanda por recursos. Seria importante negociar de forma a reduzir o escopo das nossas responsabilidades, permanecendo com o Brasil o fornecimento de partes sobressalentes e a engenharia de apoio somente nos casos em que o equipamento vier a ser utilizado em situações não previstas em suas especificações originais. As atividades rotineiras de integração e manutenção seriam responsabilidade da NASA.

- **Article 9 – ISS Operations and Utilization Activities**

O Artigo estabelece as responsabilidades (fornecimentos) e os benefícios (recursos e plataformas para os experimentos científicos). Tomando por base o seu formato atual e por hipótese que a nova lista de equipamentos a serem fornecidos poderá ser menor e distinta da atual, os possíveis impactos sobre as regras para nossa utilização da ISS são os seguintes:

- A redução da “quantidade” de itens de fornecimento enseja uma redução no volume de nossos direitos de utilização, já que o Ajuste estabelece o seguinte em seu parágrafo 9.2.a: “AEB’s access to and use of the ISS reflects AEB’s contribution of the equipment described in Article 3 and AEB’s responsibilities as described in Article 7”.
- A não entrega do ExPS completo deixa sem data de início de utilização o espaço pressurizado mais relevante de nossos direitos de utilização (o “Express Locker”), [7], já que o Ajuste estabelece que seu envio poderá ocorrer apenas um ano após o lançamento e entrada de operação em órbita do primeiro equipamento brasileiro.
- A provável eliminação de equipamentos dentre os listados no Artigo 3 suscita uma redução em nossos direitos de utilização, pois parte deles está diretamente associada à existência dos equipamentos (caso do TEF e do WORF-2, por exemplo).

Dessa forma, a renegociação dos itens a serem fornecidos pelo Brasil também deve ensejar uma revisão de nossos direitos de utilização tanto no conteúdo (quantidade) quanto no cronograma.

Esta renegociação deve adotar o mesmo princípio da época da elaboração do Ajuste Complementar, qual seja: o Brasil recebe em direitos de utilização (para os quais a NASA tem custos estimados) o valor equivalente em dólares à contribuição brasileira.

Quanto à estratégia de negociação, há duas possibilidades:

- Na primeira, aqui chamada “direta”, a renegociação iniciaria pela revisão da lista de itens a serem fornecidos. Em seguida seriam estabelecidos os “créditos” brasileiros e finalmente a nova lista de direitos de utilização. Neste caso, seria desejável ter as áreas de prioridade estabelecidas com antecedência. Se isto não for possível, deve ser buscado um conjunto balanceado de créditos em massa (ida e volta), locais de acomodação (internos e externos) e recursos (“utilities”) que somente serão convertidos em direitos específicos numa fase posterior, de acordo com um critério de conversão aceitável para as partes.
- Na segunda, aqui chamada “inversa”, o Brasil apresentaria a(s) prioridade(s) de utilização quando da abertura das negociações, seria estudada sua viabilidade e estimados os “créditos” necessários. Em seguida a lista de itens de fornecimento seria montada com o intuito de “adquirir” os créditos determinados na fase anterior. A necessidade de identificar prioridades com antecedência é ainda mais importante neste caso que no anterior.

- **Article 10 – AEB-provided Crew**

A linguagem do Artigo associa a participação de nosso astronauta à entrega dos itens do Artigo 3. Uma revisão do Artigo 3 pode implicar em uma rediscussão do Artigo 10.

- **Article 19 – Intellectual Property**

O Artigo traz cláusulas referentes à propriedade intelectual que deverão ser reexaminadas à luz da nova realidade do programa. Dentre elas destaca-se a 19.5, que traz a figura do “registro do elemento de voo”, procedimento que parece não ser aplicável em nosso caso, mas que ainda demanda uma análise jurídica mais competente.

Ademais, o assunto “propriedade intelectual” vem sendo tratado hoje pelo governo, particularmente pelo MCT, de forma mais consistente que à época em que o Ajuste Complementar foi elaborado. Seria importante rever a questão à luz das novas políticas governamentais para a área de CT&I. (A ref. [8] traz em seu capítulo 4 uma abrangente discussão dos aspectos legais envolvidos no desenvolvimento e utilização da ISS).

APÊNDICE 2

RESUMO DE PROPOSTA PARA PLANO DE UTILIZAÇÃO DA ISS¹

1. Introdução

Este plano foi originalmente elaborado com o objetivo de reunir subsídios que permitissem o estabelecimento de forma consistente de um programa visando a exploração dos direitos brasileiros de utilização da ISS, [7]. Seu objetivo era apresentar alternativas para o desenvolvimento da infraestrutura necessária para suportar as atividades brasileiras, bem como gerenciar a seleção, o desenvolvimento e a operação dos experimentos científicos que utilizam essa infra-estrutura para a realização de experimentos em órbita.

Tendo em vista as atuais circunstâncias, que exigirão uma renegociação dos termos do Ajuste Complementar, torna-se necessário abordar a questão com um enfoque ampliado, já que os direitos de utilização estabelecidos no referido acordo deverão também passar por uma revisão. Assim, é essencial que o Brasil estabeleça prioridades para as atividades de utilização, como forma de auxiliar no processo de tomada de decisão durante as negociações. Nunca é pouco enfatizar a importância do tema, posto que, juntamente com o envio de um astronauta, nossos direitos de utilização são a retribuição dada ao país pelo fornecimento de equipamentos a serem incorporados à ISS.

Dessa forma, esta versão resumida e modificada do plano original busca apresentar não apenas uma política para o desenvolvimento dessas atividades, mas também algumas sugestões para o processo de negociação que se aproxima. Deve, no entanto, ficar claro que as sugestões aqui contidas não foram nem submetidas, nem referendadas pela comunidade científica interessada, tarefa ainda por ser realizada.

2. Orientação para as Aplicações

A Estação Espacial Internacional, como um grande laboratório espacial, colocará à disposição do Brasil um ambiente de microgravidade de longa duração, abrindo a este um novo campo para pesquisas científicas e tecnológicas. Este novo campo habilitará o país, dentro da área pressurizada, a desenvolver novos materiais, componentes e processos, a estudar seres vivos tais como animais, plantas, tecidos celulares, bactérias, desenvolvendo novas variedades, raças, híbridos e mesmo espécies por modificação genética. O país também poderá estudar e desenvolver novas drogas, entre outras aplicações.

Um outro conjunto de aplicações é coberto pelas plataformas externas à ISS, permitindo que novos equipamentos, materiais e processos vinculados à tecnologia espacial sejam desenvolvidos bem como estudos do meio ambiente espacial nos campos de astrofísica, geofísica, aeronomia, física de plasma entre outros, sejam realizados.

O Brasil, através dos órgãos representativos da comunidade científica, deve desenvolver um *Plano de Utilização da ISS*, levando em conta sempre os interesses e prioridades nacionais. Independentemente dos campos de aplicação estabelecidos como prioritários, deve ser dada ênfase à geração de conhecimentos que levem a novos produtos e/ou materiais e a novos processos que visem melhorias de rendimento e de qualidade de vida, o que está mais associado às plataformas de experimentos situadas na área pressurizada da ISS.

Este Plano deve estabelecer, dentre os diversos campos de aplicação passíveis de terem experimentos na área pressurizada, as prioridades e os montantes de recursos a serem destinados a cada um.

Enquanto o processo de planejamento do uso não se consolida, serão consideradas preliminarmente como prioritárias as seguintes áreas para as aplicações no lado pressurizado (interno) da ISS:

¹ Apêndice baseado em plano de utilização da ISS, [7], elaborado por Otávio Luiz Bogossian.

- a) Biotecnologia, por ser uma área considerada prioritária pelo Governo (MCT) abrangendo o conhecimento dos processos biológicos (celular, molecular, bioquímico, etc.) e a geração de produtos (cultura de células, tecidos, produtos agrícolas, medicamentos, etc.).
- b) Novos materiais e ligas, por terem grandes chances de produzirem novos materiais e processos.
- c) Áreas com experiência prévia em aplicações no espaço, tais como crescimento de cristais e tecnologia espacial.

Áreas que tiveram experiência anterior no espaço ou em ambiente de microgravidade devem ser privilegiadas nos vôos iniciais, deixando para vôos posteriores as áreas que requeiram uma infraestrutura específica e complexa ou uma experiência prévia em veículos mais simples, ou de mais curta duração.

Na distribuição dos recursos, deve ser reservado um montante para suportar aplicações vinculadas à educação, objetivando permitir que estudantes façam experiências no espaço em áreas específicas do conhecimento.

Objetivando o envolvimento da comunidade científica no uso da microgravidade é necessário que sejam criadas oportunidades de vôos anteriores ao uso da estação, o que pode ser conseguido por meio de outros veículos ou dispositivos (foguetes de sondagem, ônibus espacial, satélites reentráveis, aviões em vôo parabólico ou torres de queda livre). Desta forma a comunidade científica pode ganhar experiência, minimizando o custo e os riscos envolvidos no desenvolvimento dos experimentos para a ISS.

3. Diretrizes para Utilização

3.1 Anúncios de Oportunidades

O processo de definição dos experimentos a serem embarcados na ISS deve utilizar Anúncios de Oportunidades (AO's) com ampla divulgação na comunidade científica. O processo de seleção deve apresentar no seu edital os campos de aplicação beneficiados, os recursos técnicos (massa, potência, etc.) e financeiros colocados à disposição, os principais marcos a serem cumpridos, os serviços e equipamentos colocados à disposição e os critérios de seleção. As comissões de seleção deverão ser formadas por especialistas do campo de aplicação beneficiado e somente os experimentos considerados viáveis em termos técnicos, financeiros e de prazo é que serão passíveis de serem escolhidos.

3.2 Facilidades

Os requisitos de segurança de vôo em missões tripuladas são muito restritivos por razões de segurança da tripulação e do veículo. Estes requisitos aumentam a complexidade e o custo de desenvolvimento dos experimentos. Para minimizar este efeito, os diversos países envolvidos na utilização da ISS estão desenvolvendo equipamentos embarcados, aqui denominados de Facilidades, que deverão permanecer por um longo tempo no espaço, trocando-se apenas pequenas unidades contendo o núcleo do experimento (amostras), mantendo-se desta forma uma infraestrutura comum a diversos experimentos de um mesmo campo de aplicação. Portanto, o experimento a ser transportado, ao invés de ser um equipamento completo, passa a ser uma amostra do material no seu invólucro, pesando conseqüentemente bem menos. Em alguns casos, quando o experimento requer uma instrumentação específica, módulos dedicados (aqui caracterizados como Insertos) podem ser transportados e integrados na Facilidade para executar uma experiência particular e depois removidos.

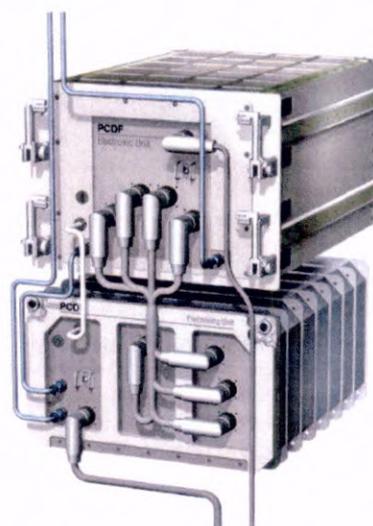


Fig. A2.1: PCDF – Facilidade para o crescimento de cristais.

Diversas facilidades foram e estão sendo desenvolvidas pelos participantes da ISS. Estas podem utilizar um gabinete padrão da ISS (ISPR) para sistemas complexos ou alguns compartimentos ou gavetas de um Gabinete Expresso. A Figura A2.1 mostra uma Facilidade desenvolvida pela Agência Espacial Européia (ESA) para o crescimento de cristais de proteína, utilizando dois compartimentos do Gabinete Expresso.

4. Proposta para a revisão dos direitos de utilização na ISS

A Tabela A2.1 apresenta um resumo dos recursos para a utilização da ISS para ser utilizada durante a renegociação do Ajuste Complementar. Ela toma como premissa que os experimentos que geram novos produtos e processos são os executados na área pressurizada e, portanto, somente Compartimentos no Gabinete Expresso (CGE ou "Lockers" na nomenclatura da ISS) são solicitados.

Tabela A2.1
Sugestão para negociação dos direitos de utilização (recursos) ao longo de 10 anos

	Unidade	Qtde.	Custo [kUS\$]	Observações
Plataforma: Gabinete Expresso	Lockers	3	26.685	Módulo "Destiny"
Massa transportada	kg	624	27.456	Total ao longo de 10 anos
Energia	kWh	31.536	37.843	Total @ 120 W por Locker
Taxa de transferência de dados	Tb	237	1.561	Total @ 250 kb/s por Locker
Tempo de astronauta (IVA)	Horas	40	360	Total @ 20 minutos/incremento/Locker
TOTAL			93.905	

5. Infra-estrutura proposta

5.1 Infra-estrutura embarcada

Considerando a necessidade de simplificar os experimentos, a limitada massa disponível para transporte e a diversificação de aplicações potenciais do Brasil, o Programa de Utilização deve desenvolver Facilidades que implementem o máximo de funções, que reduzam ao máximo a massa transportada para cada experimento e que não limitem em demasia os potenciais campos de aplicação.

Objetivando reduzir a massa transportada, sem limitar excessivamente os campos de aplicação, deverá ser desenvolvida uma infra-estrutura fixa, modular e comum a todos os experimentos, separando as funções básicas e os serviços de apoio das funções específicas. Esta infra-estrutura, aqui denominada **Facilidade Multi-Uso (FMU)**, deverá permitir que vários experimentos compartilhem os recursos colocados à disposição. A infra-estrutura provida pela FMU abrange as interfaces mecânicas, térmicas, elétricas e de comunicação com o Gabinete Expresso. Além da função de interface, alguns serviços devem ser supridos, tais como: aquisição de dados, regulação de tensão, temporização, capacidade computacional, além de implementar uma modularidade que permita a execução simultânea de mais de um experimento.

Deverão também ser desenvolvidas as aqui denominadas **Facilidades de Uso Específico (FUS)**, destinadas a atender um campo de aplicação em particular, prevendo no seu interior a colocação de amostra que serão utilizadas no experimento. Exemplos de FUS seriam uma incubadora de cristais de proteína, um forno para experimentos com materiais semicondutores, etc.

Os experimentos que implementam uma experiência em particular são denominados **Experimentos Independentes (EI)**, devendo estes desenvolver as partes mecânica, elétrica e eletrônica necessárias para sua integração à FMU. A Figura A2.2 apresenta este conceito de modularidade da FMU, incorporando FUS e EI's.

As próprias FUSs poderão ter insertos internos com instrumentação específica para uma experiência particular ou poderão implementar mais recursos ou maior precisão que a oferecida pela FMU. A

instalação e remoção das FUSs, dos EIs e dos diversos insertos e amostras não devem requerer um tempo de instalação e remoção elevados, uma vez que o tempo dos astronautas é um recurso muito limitado.

Visando reduzir o transporte de massa, as FUSs pesadas (ocupando todos ou quase todos os módulos da FMU) deverão permanecer por um tempo significativamente longo na ISS, havendo trocas somente de amostras ou insertos. Tendo em mente apenas a alocação de massa para um Locker cedida ao Brasil, ao longo de um período de 10 anos os equipamentos pesados devem ser transportados em no máximo 3 vezes, o que consumirá da ordem de 90 kg dos 135 kg disponíveis para um Locker. Isto deixará da ordem de 45 kg para transporte dos experimentos independentes, das FUS menores e das amostras.

A FMU e as FUS definidas como prioritárias deverão ser desenvolvidas e qualificadas dentro do contexto deste programa. Cabe às equipes de pesquisa o desenvolvimento EIs, ou o preparo das amostras e o uso na Facilidade. Cabe à equipe de suporte, avaliar a compatibilidade da integração das diversas FUSs e EIs que irão ser integradas na FMU e utilizadas ao mesmo tempo. Não deve haver impedimentos a qualquer Unidade de Pesquisa para que desenvolvam FUS ou participem de seu desenvolvimento.

As facilidades desenvolvidas devem, dentro do possível, ser complementares em relação às desenvolvidas pelos parceiros na construção da ISS. Desta forma será possível efetuar trocas ampliando os campos de aplicação cobertos. Atualmente existem grupos internacionais coordenados pela NASA para efetuar estas trocas

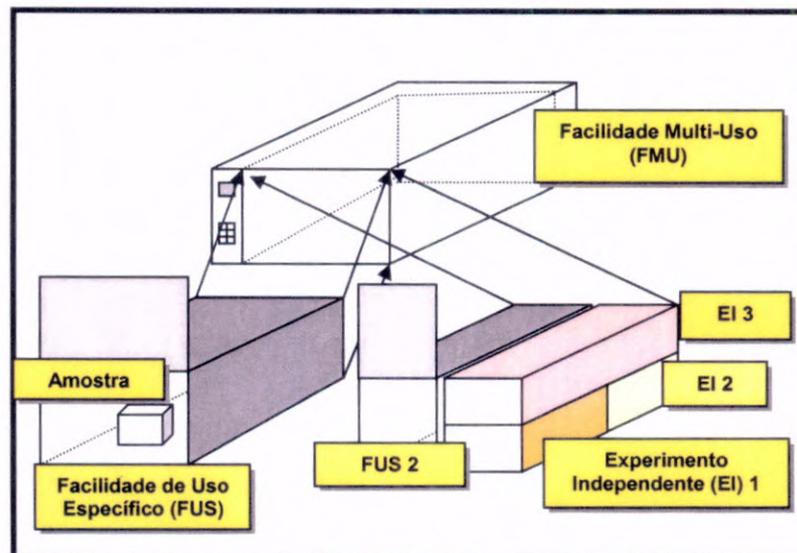


Fig. A2.2: Conceito para a infra-estrutura e facilidades.

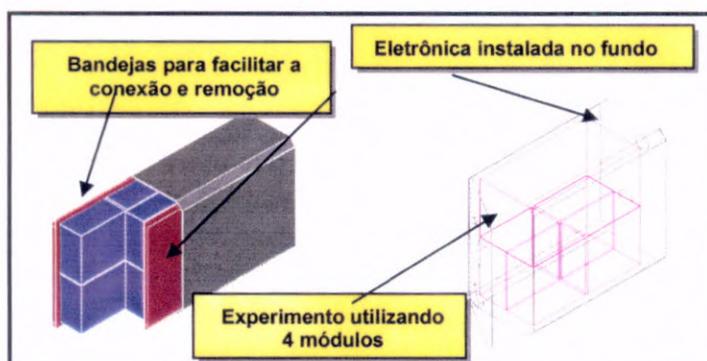


Fig. A2.3: Concepção da Facilidade Multi-Use (FMU).

5.2 Infra-estrutura de Suporte à Operação

Os experimentos embarcados deverão ser supervisionados e ter a sua configuração adaptada visando corrigir possíveis falhas. Além disto deverão ter o andamento das experiências monitorado. Se houver necessidade, as mesmas deverão ser reconfiguradas de acordo com os objetivos científicos estabelecidos. Estas atividades deverão ser executadas por um

Centro de Operação de Experimentos Brasileiros, diretamente conectado ao Centro de Operação e Integração de Experimentos da NASA (POIC – Payload Operation and Integration Center) que colocará tanto a equipe de suporte quanto a equipe científica em contato com o experimento que está sendo executado a bordo da ISS. Este mesmo centro deverá supervisionar o uso dos recursos técnicos da ISS destinados a cada experimento. A Fig. A2.4 apresenta uma configuração preliminar deste centro.

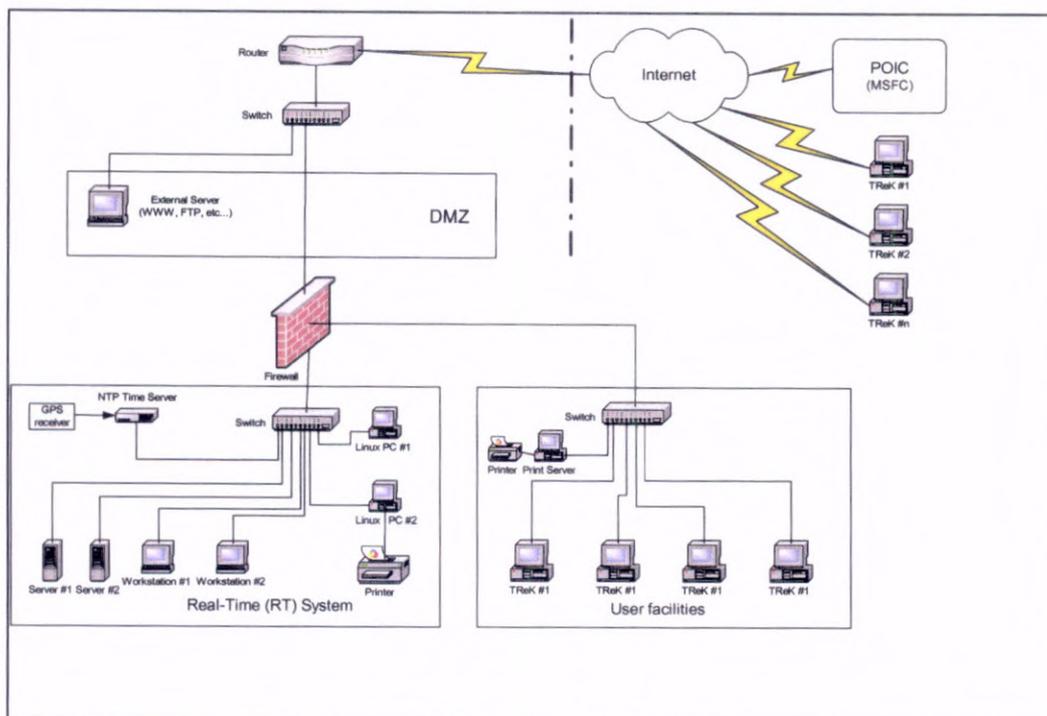


Fig. A2.4: Centro de Operação de Experimentos Brasileiros.

7. Orçamento, fontes de recursos e cronograma de desenvolvimento

Uma questão fundamental no que se refere aos recursos orçamentários para as atividades de utilização está na necessidade de decidir quanto à sua origem. Três opções são apresentadas e discutidas abaixo:

Opção 1: Os recursos viriam integralmente do orçamento remanescente para o Programa EEI.

- I. Ela impõe uma contabilidade mais clara quanto aos gastos brasileiros com o Programa.
- II. Ela tem o inconveniente de confundir o conceito da equivalência (em moeda) da contribuição brasileira para a ISS, que deixa de ser o orçamento total (que seria a princípio direcionado apenas para as atividades industriais), e passa a ser apenas uma parte dele. Com isso, numa provável negociação dos direitos de utilização, a contabilidade da contribuição brasileira deverá ser um número inferior aos MU\$ 120 originais.
- III. Ela dificulta o repasse de recursos para que grupos de pesquisa desenvolvam suas atividades.

Opção 2: Nenhum recurso sairia do orçamento original de MUS\$ 120. Todo ele sairia de fontes alternativas (CNPq, CAPES, FAPESP, FINEP/FNDCT, Fundos Setoriais, Lei de Informática, etc.).

- I. Ela dá a máxima flexibilidade para o repasse de recursos para os grupos de pesquisa.
- II. Ela pode ser criticada por quem acha que o custo "total" das atividades brasileiras não deve ultrapassar os MUS\$ 120, pois o Programa estará competindo com outras atividades na busca de recursos de P&D.
- III. Ela requer ação governamental para canalizar recursos a partir das fontes citadas acima.

Opção 3: Somente os recursos necessários para os serviços de suporte a serem prestados pelo INPE aos grupos de pesquisa e para o desenvolvimento da FMU saíam do orçamento original do Programa EEI. O resto viria de outras fontes.

- I. Ela minimiza a desvantagem II da Opção 1.
- II. Dá maior flexibilidade para o INPE e para outras instituições envolvidas disporem dos recursos.
- III. Requer ação governamental para canalizar recursos a partir das fontes citadas na Opção 2.

Independentemente da opção a ser escolhida, é necessário estabelecer um horizonte para as atividades desta parte do Programa, além de estimar (ou propor limites) para seus custos. Para tanto, a Tabela A2.2 apresenta um cronograma físico-financeiro que divide as atividades em dois grandes blocos. No primeiro deles cabem as atividades de implantação da infra-estrutura (com provisões para o desenvolvimento da FMU, de 3 FUSs, do Centro de Operações e reserva). No segundo são contabilizados 5 Anúncios de Oportunidades e reserva.

O cronograma estabelece cadências anuais e um ciclo completo de 8 a 9 anos de atividade. Os recursos indicados são estimados com base em informações de custo de sistemas semelhantes, e na contabilização do custo das atividades de suporte.

A Tabela A2.2 indica a necessidade de recursos da ordem de US\$ 12,25 milhões para desenvolver a infra-estrutura de apoio à pesquisa e mantê-la, e recursos da ordem de US\$ 17,50 milhões para desenvolver os experimentos para 5 anúncios de oportunidades. O total proposto é de aproximadamente 25% dos MUS\$ 120 originalmente estabelecidos como contribuição brasileira para a ISS.

Tabela A2.2
Proposta para Cronograma Físico-Financeiro das atividades de utilização da ISS.

Atividade	Início	Término	[kUS\$]
Desenvolvimento da FMU	Fev/03	Dez/06	3.000
Des. FUS 1	Jul/03	Jun/06	2.000
Des. FUS 2	Jun/04	Mai/07	2.000
Des. FUS 3	Jun/05	Mai/08	2.000
Desenvolvimento do Centro de Operações de Experimentos Brasileiros	Fev/03	Dez/04	500
Manutenção da infra-estrutura	n/a	n/a	2.400
Reserva	n/a	n/a	350
Total (Infra-estrutura e Apoio)			12.250
Anúncio de Oportunidade 1 (da abertura ao voo)	Fev/03	Nov/06	2.000
Anúncio de Oportunidade 2 (da abertura ao voo)	Fev/04	Nov/07	2.000
Anúncio de Oportunidade 3 (da abertura ao voo)	Fev/05	Dez/08	2.000
Anúncio de Oportunidade 4 (da abertura ao voo)	Fev/06	Dez/09	2.000
Anúncio de Oportunidade 5 (da abertura ao voo)	Fev/07	Dez/10	2.000
Outros AOs	TBD	TBD	7.500
Total (Experimentos)			17.500
TOTAL GERAL			29.750

8. Organização e Atribuições

A Figura A2.5 apresenta a organização proposta para coordenar a execução do Programa de Utilização da EEI, tanto na fase de preparação quanto na de utilização.

Propõe-se que o atual *Projeto Microgravidade* da AEB seja substituído por uma atividade permanente, de forma a administrar o uso dos diversos veículos que suportam a pesquisa científica e tecnológica no espaço. Outros meios de acesso à microgravidade devem ser incluídos (sondas sub-orbitais, satélites reentráveis, etc.), uma vez que estão correlacionados com as aplicações da ISS. É proposta a constituição de um *Comitê de Coordenação das Aplicações Científicas* (CATE), encarregado de estabelecer no âmbito da microgravidade os objetivos, a política de uso, a distribuição dos recursos e a avaliação do cumprimento de objetivos.

Cabe à própria AEB, através das suas diretorias, implementar as ações determinadas pelo CATE e efetuar periodicamente a avaliação do cumprimento das metas, objetivos e ações, reportando ao CATE as análises e resultados obtidos. Cabe também à AEB obter os recursos financeiros para implementar os objetivos estabelecidos.

Cabe ao INPE, dentro do contexto da EEI, preparar a infra-estrutura para suportar o desenvolvimento e execução dos experimentos. Deve também coordenar todas as etapas do processo sistemático de envio de experimentos, desde o preparo do anúncio, passando pela coordenação do processo de seleção, treinamento, acompanhamento do desenvolvimento e apoio técnico, aprovação da aptidão ao voo, integração em gabinetes, transporte no veículo, execução da experiência, retorno e acompanhamento dos resultados. O INPE, na qualidade de coordenador e integrador do processo, se reporta diretamente às diretorias da AEB através de convênios e plano anuais que estabeleçam claramente as atividades permanentes, os objetivos, as metas e os recursos colocados à disposição para implementar estes planos.

Quanto às Unidades de Pesquisa, elas devem desenvolver os experimentos seguindo os métodos e garantindo o atendimento dos diversos requisitos necessários para executar o experimento nos prazos propostos.

À *Academia Brasileira de Ciências* (ABC) cabe representar a comunidade científica da forma mais ampla, indicando membros para representar a comunidade no CATE e nas diversas comissões necessárias para selecionar e avaliar os experimentos.

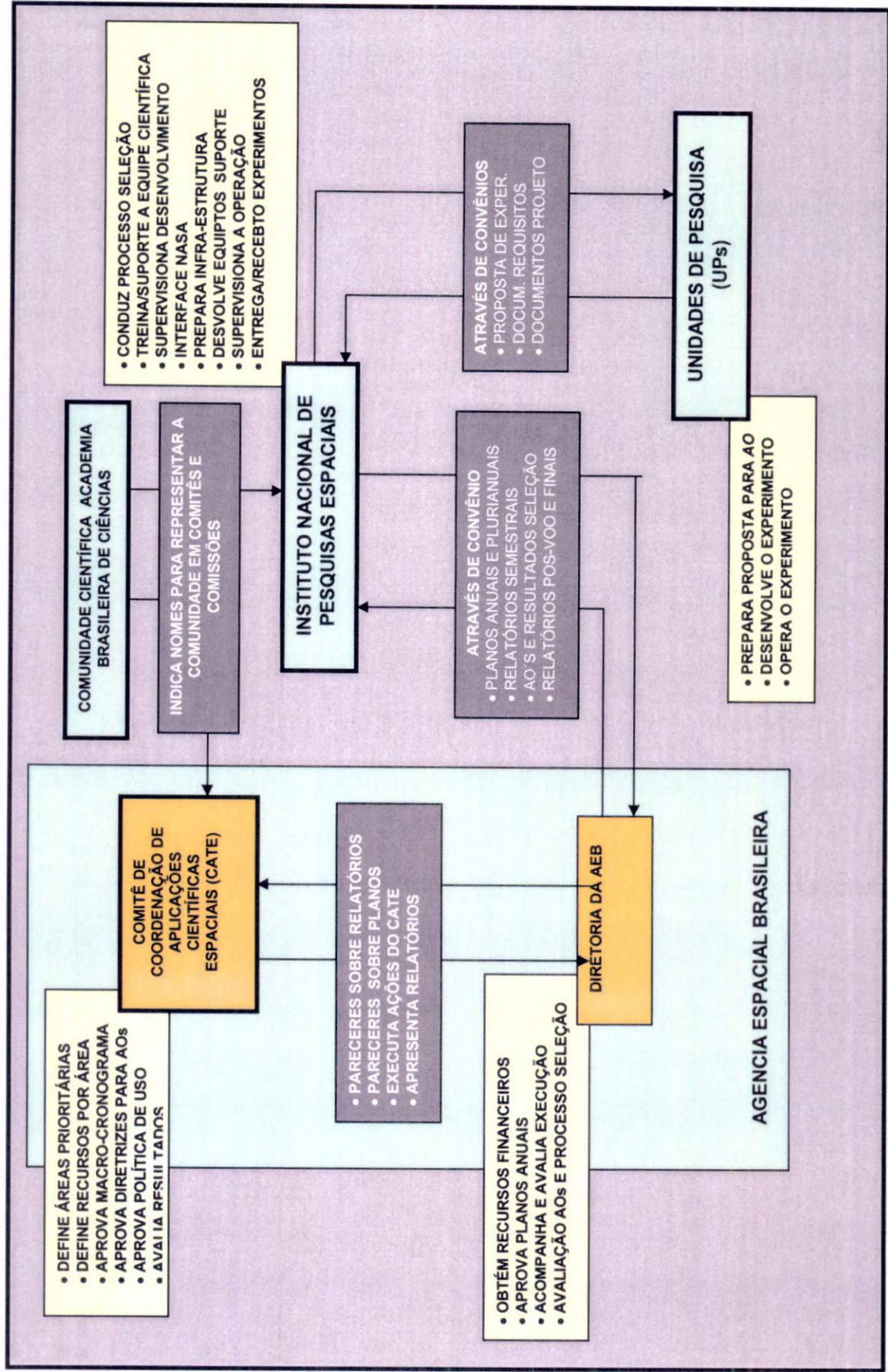


Fig. A2.5: Organização proposta para o Programa de Utilização da ISS.

EEI_Opcoes_v4-1

Documento Confidencial

APÊNDICE 3

ESTRUTURA PARA OS PLANOS DE PROGRAMA/PROJETO E DOCUMENTOS BILATERAIS

A NASA, a AEB e o INPE devem, como previsto no Ajuste Complementar, estabelecer uma série de documentos bilaterais. Os de mais alto nível são os seguintes:

- Joint Management Plan (JMP)
- Bilateral Data Exchange Agreements, List and Schedules (BDEALS)
- Bilateral Safety and Mission Assurance Requirements (BS&MA)
- Bilateral Integration & Verification Plan (BIVP)
- Bilateral Hardware and Software Exchange Agreements, List and Schedules (BHSEALS)

Versões preliminares dos documentos acima foram elaboradas sempre tendo o ExPS como objetivo, mas não foram assinados devido às incertezas quanto à continuidade das atividades no Brasil. Caso o Programa EEI tenha continuidade, e se nele a participação brasileira estiver dividida entre uma ou mais das alternativas aqui propostas, a unicidade e coerência originalmente proporcionadas pelo ExPS à tarefa de elaboração dos documentos bilaterais deixa de existir. A única exceção é o JMP, que é um documento independente do equipamento em desenvolvimento.

Com o objetivo de permitir que seja dada uma identidade clara para as atividades de cada uma das possíveis alternativas, sem que seja necessário aguardar o longo ciclo de elaboração dos documentos bilaterais, torna-se necessário recorrer a uma metodologia que permita o estabelecimento de uma forma mais ágil dos parâmetros mais relevantes para a sua implementação.

Uma possibilidade é passar a tratar cada alternativa como um Projeto independente dentro de um Programa. Dessa forma, antes de iniciar em conjunto com a NASA e a AEB a elaboração dos novos documentos bilaterais, o INPE deverá preparar para cada uma das alternativas (agora Projetos) um plano para sua implementação, a ser discutido tanto com a AEB quanto com a NASA. Estes planos individuais de projeto deverão ao final ser consolidados em um único documento (Plano Geral para o Programa) que estabelecerá como o Programa EEI será conduzido. Completada esta fase, os documentos bilaterais poderão ser preparados sem que se corra o risco de vê-los causar mudanças inesperadas nos Projetos e no Programa, já que os parâmetros fundamentais referentes aos requisitos técnicos, de prazo e de custo de cada uma dos Projetos já terão sido estabelecidos anteriormente. A Tabela A3 apresenta um possível roteiro para os planos individuais de Projeto. Ele é baseado em planos já utilizados pela NASA, e pode ser modificado de acordo com as nossas necessidades.

Tabela A3

Roteiro para os Planos de Projeto individuais (extraído de planos utilizados pela NASA)

1. GENERAL 1.1. Introduction 1.2. General 2. DOCUMENTATION 2.1. Applicable Documents 2.2. Reference Documents 3. ORGANIZATION 3.1. Organization and Interfaces in Brazil 3.2. Interfaces with NASA 4. SCHEDULE 4.1. Baseline Schedule 4.2. Program Milestones 4.3. ISSP Reviews 4.4. Progress Reporting 5. DELIVERABLE ITEMS 5.1. Deliverable Hardware 5.2. Deliverable Documentation & Data Requirements List 6. COST MANAGEMENT (if applicable) 7. SUBCONTRACTS (if applicable) 7.1. Verification 7.2. Manufacturing	8. DESCRIPTION OF EQUIPMENT 8.1. General 8.2. Interface Documents 9. CONFIGURATION AND DATA MANAGEMENT 9.1. Configuration and Data Management Plan 9.2. Configuration Identification – Hardware and Software Items 9.3. Document Control 9.4. Change Control 9.5. Other Data 10. DESIGN REVIEWS 10.1. Design Reviews 11. PRODUCT ASSURANCE 11.1. Safety 11.2. Integrated Logistics Support 11.3. Quality Assurance 11.4. Software Product Assurance (if applicable) 11.5. Verification 11.6. Parts, Materials and Processes 11.7. Reliability 11.8. Packing & Shipping Instructions 11.9. Risk Management 12. SOFTWARE (if applicable)
---	--

APÊNDICE 4

DADOS RELEVANTES E PROJEÇÕES DO ORÇAMENTO PARA O PROGRAMA EEI

A questão orçamentária sempre foi central para o Programa EEI. Desde a fase que antecedeu a assinatura do Ajuste Complementar que a AEB, o INPE e o MCT preocupam-se com seus custos e tentam fazer com que o teto estabelecido pela Exposição de Motivos que deu origem ao Programa seja obedecido. Foi ele que levou à interrupção das atividades e à não assinatura do contrato para a industrialização do Palete Expresso nos termos propostos pela EMBRAER.

A Tabela A4 foi elaborado com o objetivo de colocar o tema sob a perspectiva dos gastos já realizados e dos orçamentos futuros (2003-2007). Nela o teto estabelecido no princípio do Programa é apresentado e contabilizado junto aos gastos líquidos do Programa (se forem considerados os gastos totais realizados em nome do programa, os saldos remanescentes serão inferiores aos aqui apresentados). A despeito das incertezas quanto ao orçamento do próximo ano e anos subseqüentes, os números aqui apresentados foram adotados como hipóteses de trabalho para avaliar a implementação das alternativas apresentadas neste plano.

Tabela A4
Orçamento do Programa EEI

Período		[kR\$]	[kUS\$]
1997 – 2001	Orçamento para o Programa estabelecido pela Exposição de Motivos de 26 de agosto/1997:	n/dispon	120.000
	Total líquido realizado pelo Programa de 1997 até dezembro/2001:	49.077	(1) 27.012
	Total geral realizado pelo Programa de 1997 até dezembro/2001:	92.901	48.149
	Saldo Total do Programa (2):	n/aplic	92.988
2002	Disponível para a Ação:	3.225	(3) 1.075
	Total líquido realizado pelo Programa de janeiro/2002 a agosto/2002:	181	(3) 60
	Projeção de total líquido a ser realizado até dezembro/2002:	360	(3) 120
	Saldo Total do Programa (4):	n/aplic	92.868
	Saldo arbitrado para o Programa (5):	n/aplic	100.000
2003	Orçamento do Programa pela Lei Orçamentária PPA/2003 (6):	55.000	(3) 18.330
	Divisão Custeio / Capital da Lei Orçamentária 2003	Capital: 26.500 Custeio: 28.500	(3) 8.833 (3) 9.500
	Saldo Total do Programa (7):	n/aplic	81.670
2004 – 2007	Projeção anual para o PPA 2004-2007 (4 anos) (8):	(3) 61.252,5	20.417,5
1997 – 2007	Total a ser alocado ao Programa:	n/aplic	127.132
(1) Calculado com base no câmbio da época da despesa. (2) Estimativa considerando apenas o total líquido realizado até dezembro/2001. (3) Estimado com base na taxa de câmbio de 3 R\$/US\$. (4) Estimativa considerando apenas total líquido a ser realizado até dezembro/2002. (5) Saldo arbitrado para efeito de negociação com a NASA em setembro/outubro de 2002. (6) Lei Orçamentária a ser votada até o final de 2002. (7) Estimativa considerando a realização integral do Orçamento 2003 até dezembro/2003. Valor estabelecido tomando como base uma dotação anual de MUS\$ 20. (8) Projeção para dotação anual com distribuição constante ao longo do período 2004-2007.			

APÊNDICE 5SIGLAS

ABC	Academia Brasileira de Ciências
AEB	Agência Espacial Brasileira
B1 spec	Documento de especificação da NASA de nível B1
BDEALS	Bilateral Data Exchange Agreements, Lists and Schedules
BHSEALS	Bilateral Hardware and Software Exchange Agreements, List and Schedules
BIVP	Bilateral Integration & Verification Plan
BS&MA	Bilateral Safety and Mission Assurance Requirements
CA	Control Assembly
CAD	Computer Aided Design
CAS	Common Attachment System
CATE	Comitê de Coordenação das Aplicações Científicas
CDR	Critical Design Review
CGE	Compartimento no Gabinete Expresso
CHIA	Cargo Handling Interface Assembly
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DDT&E	Design, Development, Test and Evaluation
EDO Pallet	Extended Duration Orbiter Pallet
EEI	Estação Espacial Internacional
EI	Experimento Independente
ESA	European Space Agency
ETE	Coordenação Geral de Engenharia e Tecnologia Espacial
EVA	Extravehicular Activity
EVR	Extravehicular Robotics
EXPRESS	Expedite the Processing of Experiment to Space Station
Exp	EXPRESS Pallet
ExPA	EXPRESS Pallet Adapter
ExPCA	EXPRESS Pallet Control Assembly
ExPIC	EXPRESS Pallet Interface Controller
ExpNBT	EXPRESS Pallet Neutral Buoyancy Trainer
ExPS	EXPRESS Pallet System
ExPSim	EXPRESS Pallet Simulator
FCA	Functional Configuration Audit
PCA	Physical Configuration Audit
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
FEU	Functional (Flight) Equivalent Unit
FMU	Facilidade Multi-Usó
FRAM	Flight Releasable Attachment Mechanism
FUNCATE	Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais
FUS	Facilidade de Uso Específico
GFE	Government Furnished Equipment
GSE	Ground Support Equipment
GSFC	Goddard Space Flight Center
HQ	Head Quarters
HW	Hardware
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISPR	International Standard Payload Rack
ISS	International Space Station
ISSP	International Space Station Program
JMP	Joint Management Plan
kUS\$	Milhares de Dólares Americanos
L&M	Logistics and Maintenance
LIT	Laboratório de Integração e Testes
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MLA	Manufacturing License Agreement
MSFC	Marshall Space Flight Center
MUS\$	Milhões de Dólares Americanos

n/a	não-aplicável
NBL	Neutral Buoyancy Laboratory
NASA	National Aeronautics and Space Administration
ORU	Orbital Replacement Unit
PDR	Preliminary Design Review
PDU	Power Delivery Unit
PL	Payload
PNAE	Programa Nacional de Atividades Espaciais
POIC	Payload Operation and Integration Center
PRCU	Payload Rack Checkout Unit
PTCS	Payload Test and Checkout System
QA	Quality Assurance
SE	Subcontratado para os equipamentos Eletrônicos
SM	Subcontratado para os equipamentos Mecânicos
SOW	Statement of Work
SSC	Storage and Shipping Container
SSP	Space Station Program
STE	Special Test Equipment
SW	Software
TBD	To Be Defined
TEF	Technology Experiment Facility
TIM	Technical Interchange Meeting
TSE	Test Support Equipment
TV/TC	Thermal Vacuum / Thermal Cycle
UF5/UF-6	Vôos para a ISS designados "Utilization Flight 5 ou 6"
ULC	Unpressurized Logistics Carrier
UP	Unidade de Pesquisa
KSC	Kennedy Space Center
WORF-2	Window Observational Research Facility Block-2
14A	Vôo para a ISS designado "14 American"
Z1-ULC-AS	Z1-ULC-Attach System



AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

1389

TÍTULO					
Estudo Prospectivo de Alternativas para a Continuidade do Programa Estação Espacial Internacional					
AUTOR					
Petrônio Noronha de Souza					
TRADUTOR					
EEI-P-TRP-003/2002					
EDITOR					
ORIGEM	PROJETO	SÉRIE	Nº DE PÁGINAS	Nº DE FOTOS	Nº DE MAPAS
ETE/EEI			38		
TIPO					
<input type="checkbox"/> RPQ	<input type="checkbox"/> PRE	<input type="checkbox"/> NTC	<input type="checkbox"/> PRP	<input type="checkbox"/> MAN	<input type="checkbox"/> PUD
<input type="checkbox"/> TAE	<input checked="" type="checkbox"/> Obs.				
DIVULGAÇÃO					
<input type="checkbox"/> EXTERNA	<input type="checkbox"/> INTERNA	<input checked="" type="checkbox"/> RESERVADA	<input type="checkbox"/> LISTA DE DISTRIBUIÇÃO ANEXA		
PERIÓDICO/EVENTO					
CONVÊNIO					
AUTORIZAÇÃO PRELIMINAR					
___/___/___			_____		
			ASSINATURA		
REVISÃO TÉCNICA					
<input type="checkbox"/> SOLICITADA	<input type="checkbox"/> DISPENSADA				

			ASSINATURA		
RECEBIDA ___/___/___	DEVOLVIDA ___/___/___		_____		
			ASSINATURA DO REVISOR		
REVISÃO DE LINGUAGEM					
<input type="checkbox"/> SOLICITADA	<input type="checkbox"/> DISPENSADA				

			ASSINATURA		
Nº ___					
RECEBIDA ___/___/___	DEVOLVIDA ___/___/___		_____		
			ASSINATURA DO REVISOR		
PROCESSAMENTO/DATILOGRAFIA					
RECEBIDA ___/___/___	DEVOLVIDA ___/___/___		_____		
			ASSINATURA		
REVISÃO TIPOGRÁFICA					
RECEBIDA ___/___/___	DEVOLVIDA ___/___/___		_____		
			ASSINATURA		
AUTORIZAÇÃO FINAL					
___/___/___			_____		
			Leonel Fernando Perondi Coordenador Geral Engenharia e Tecnologia Espacial ASSINATURA CI-1074		
PALAVRAS-CHAVE					
Estação Espacial Internacional; International Space Station					

NOTA

“Documento sigiloso. A consulta somente poderá ser realizada mediante autorização do responsável. A reprodução e divulgação de seus dados deverá ser submetida à prévia e expressa autorização por parte do responsável.”

(de acordo com a Nota Jurídica AJR – 051/2003 de 15 de setembro de 2003. Registro AJR 0465/03)

Responsáveis

(de acordo com a Estrutura Organizacional do INPE TQ-001.97 de 14 de agosto de 2003)

- Diretor (DIR)
- Coordenador Geral da Engenharia e Tecnologia Espacial (ETE)
- Coordenador do Programa Estação Espacial Internacional (EEI)