

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

JUSTIFICATIVA

JUSTIFICATIVA E ANÁLISE TÉCNICA PARA ESCOLHA DO EQUIPAMENTO - MICROTOMOGRÁFO - V|TOME|X M

As características abaixo mostram a maior versatilidade e capacidade do equipamento v|tome|x. Tais características sustentam a escolha deste equipamento específico, garantido o pleno atendimento de todas as linhas de pesquisa do MPEG, bem como a imensa diversidade de seus acervos.

1. **Tensão do tubo:** Único equipamento que oferece dois tubos dentro da mesma cabine. Um tubo de 240 kV ou 300 kV micrométrico e um segundo tubo de 180KV nanométrico. Esta característica permite que o equipamento tenha perfil multi-usuário e multi-aplicação, ou seja, o escaneamento de amostras delicadas, pequenas e pouco densas poderá ser tomografado com resolução nanométrica. Da mesma forma, amostras maiores, densas poderão ser escaneadas com o tubo micrométrico garantindo uma ótima qualidade de imagem. A presença de dois tubos é uma característica fundamental para atender as demandas do MPEG, considerando as amostras animais, vegetais, minerais e compostas que serão estudados a partir de amostras tomografadas. O equipamento v|tome|x permite ainda o ajuste da tensão a partir de 10 KV em passos de 1KV, garantindo o uso de baixa energia para análise de pequenos animais e vegetais. Além disso, a presença de dois tubos facilmente configuráveis a cada seção de trabalho atende perfeitamente a necessidade de facilitar a configuração do equipamento para atender necessidades diversas em termos de características físicas das peças, refletindo a grande diversidade de materiais nas coleções científicas do Museu, de forma a maximizar o número de atendimentos por dia de trabalho em um laboratório institucional multi-usuário.
2. **Peso e tamanho das amostras:** O tamanho desta cabine é um grande diferencial, aceitando amostras de até 500 mm x 800 mm (cilíndricas como referência), até 50 kg, fixadas numa mesa de granito que garante grande estabilidade aos escaneamentos. Estas características permitem o escaneamento de amostras maiores, como no caso de fósseis, rochas e objetos arqueológicos e etnográficos, atendendo todas as linhas de pesquisa desenvolvidas no MPEG.
3. **Características do Tubo de raio X:**
 - 240 KV permite penetração em amostras de maior porte ou de maior densidade, como ossos, rochas, e acervos culturais diversos. Quanto maior a tensão do tubo, uma maior espessura (ou mais densa) poderá ser penetrada pelos Raios-X.
 - Tubo de raio-X com tecnologia aberta. Um tubo de raios-X possui consumíveis em sua parte interna, o filamento e o target. Quando o filamento se rompe, pode ser substituído por um novo. Tubos selados, ou de tecnologia fechada, exigem a substituição integral do tubo, acarretando elevados custos de manutenção, e necessidade de importação do mesmo (longo tempo de aquisição). O equipamento vtomex já vem com um conjunto de 5 filamentos para reposição, garantindo aproximadamente 3 a 4 anos de operação sem a necessidades de novos investimentos no tubo.
 - 320W de potência. Quanto maior a potencia, maior corrente pode ser usada para a mesma tensão. Melhora-se assim o contraste e a qualidade de imagem, reduzindo o tempo de escaneamento.

- Ponto Focal menor: Quanto menor o ponto focal maior a resolução da imagem, melhorando a visualização de estruturas pequenas.
- Tubo de raio-X nanométrico: Permite que seja agregado na compra inicial ou posteriormente, aumentando ainda mais a resolução para análise de itens delicados. Esse recurso, exclusivo, permitirá que o MPEG possa ter na mesma cabine um nanotomógrafo e um microtomógrafo, preservando recursos financeiros, já que em outras soluções seria necessária a aquisição de 2 máquinas distintas de valor similar.

4. Detector Digital:

- Detector com cintilador/silício amorfo - apresenta melhor desempenho e durabilidade que detectores CMOS, por exemplo. Superior quando comparado á câmeras CCD.
- Detector com temperatura estabilizada – importante para scans longos, garantindo melhor qualidade de imagem no final.
- Detector de 30 frames por segundo – tempo real, muito mais rápido que detectores com menor taxa de amostragem. A velocidade de aquisição é fundamental para uma maior sensibilidade e velocidade de escaneamento, para 30 fps usa-se interface de fibra ótica.

5. **Marca dos componentes:** Principais partes do equipamento, como detector, tubo de raio-X, Software, manipulador, fabricado diretamente pela GE, garantindo maior integração entre os componentes e fornecimento de peças de reposição.

6. Software de visualização - SW de fonte aberta, permitindo que os volumes escaneados sejam transferidos para diversos SW's de mercado, incluindo-se SW's gratuitos.

7. Estrutura local de serviços com técnicos brasileiros, formados na fábrica da Alemanha, aptos a instalar, treinar e manter esse equipamento. Suporte telefônico para dúvidas ou abertura de chamados técnicos gratuito.

8. Laboratório no Brasil com mesmo tipo de equipamento e com Engenharia de aplicação especialista, para suportar os clientes e ainda oferecer treinamentos avançados em tomografia (40 horas).

9. Equipamentos similares foram adquiridos por instituições brasileiras (Museu de Zoologia da USP) e estrangeiras (The Natural History, London, Inglaterra; Universidade da Flórida, USA) com as quais os pesquisadores do MPEG mantêm intercâmbios de pesquisa consolidados, incluindo pesquisas em andamento desenvolvidas em colaboração. Caso o MPEG adquira este equipamento, os colegas destas instituições parceiras poderão oferecer treinamentos dirigidos especificamente aos objetos de estudo dos pesquisadores do Museu, bem como compartilhar protocolos de preparação e escaneamento de peças específicos para o equipamento.

Quadro comparativo entre os equipamentos avaliados e descritos no projeto original submetido para obtenção dos recursos do FDD, que serviu de base para decisão de aquisição.

Item	Vtomex XM	Skyscan 1273	Zeiss Versa 410	Observações sobre as características do Vtomex S
Tensão do tubo	240 kV	130 kV	150kV	Quase o dobro de tensão que os outros dois equipamentos. A maior tensão no tubo permite maior penetração na amostra, essencial para escanear rochas de alta densidade.
Potência do tubo	320 W	39 W	10W	Quase 10x mais do que os demais equipamentos. Quanto maior a potencia, maior corrente podemos usar para a mesma tensão, melhorando o contraste e assim a

				qualidade de imagem e reduzindo o tempo de escaneamento.
Ponto focal	< 1 μ	< 5 μ	<0.9 μ m	5 vezes menor que o Skyscan. Quanto menor o ponto focal maior a resolução da imagem, melhorando a visualização de estruturas pequenas como os grão e poros de uma amostra rochosa
Tubo nano	180KV	Não	Não	Permite que seja agregado um tubo nano, aumentando ainda mais a resolução para análise de plugs e pequenos fragmentos de rocha, bem como amostras biológicas minúsculas.
Tipo de tubo	Aberto, transmissão	Fechado	Fechado	Tubo aberto permite possuir vida ilimitada, podendo ser feita a manutenção com troca de filamento e target. Tubo fechado tem uma vida útil limitada, necessitando ser substituído. Este procedimento de substituição leva muito tempo de espera, em função da importação de tubo, gerando um custo elevado.
Detector	CSI - silício amorfo	CMOS	CCD	Os detectores com cintilador/silício amorfo apresentam melhor desempenho e durabilidade que detectores CMOS
Detector Fps	30	5	-	A velocidade de aquisição é fundamental para uma maior sensibilidade e velocidade de escaneamento, usamos 30 fps com interface de fibra ótica, enquanto o detector dexela usa interface de cabo gigabit e somente 5 fps (frames por segundo)
Estação de reconstrução	128 Gb Ram	128Gb	32Gb	A quantidade de memória RAM é fundamental para a velocidade de reconstrução e tamanho máximo do volume que se pode abrir no software de visualização
Software de visualização	Vgstudio	CTVox	Dragonfly Pro ORS,	Um dos melhores softwares de visualização do mercado, não sei se eles estão cotando algum ou fornecendo algum gratuito
Marca dos principais componentes	GE	Terceiros	Terceiros	A Baker Hughes fabrica seus principais componentes, tubo, gerador e detector. Outros fornecedores compram os componentes de diversos fornecedores e montam suas máquinas.
Treinamento	Incluso	Incluso	Incluso	Em português com especialistas não só da operação como podemos fornecer treinamento de aplicação em CT, único no Brasil
Suporte	Service local, centro de aplicação	-	-	Além de service local, o sistema v tome x conta com um centro de aplicação em Campinas para auxiliar o cliente
Tamanho amostra	(cilindricas como referência)	300mm x 500mm	300mm x 300mm	Versatilidade para o estudo de amostras de todas as linhas de pesquisa do MPEG
peso da amostra	50 kg	20 kg	25 kg	Versatilidade para o estudo de amostras de todas as linhas de pesquisa do MPEG

Desvantagens do sistema ofertado pela Zeiss

1. Baixa energia e inferior potência (10W) impossibilitando o escaneio de amostras de alta densidade do museu. Tubo de raio – X com tecnologia fechada, necessitando substituição do conjunto completo na queima do filamento, elevando o TCO.
2. Sistema não permite regulagem de energias inferiores a 40 KV, comprometendo assim a análise de amostras de baixa densidade.
3. SW proprietário, sem possibilidade de extração de dados para serem analisados em outros programas.
4. Tecnologia de detecção antiga com CCD.
5. Limitado quanto ao tamanho das amostras.

Desvantagens do sistema ofertado pela Bruker

1. Baixa energia e inferior potência (39W) impossibilitando o escaneio de amostras de alta densidade do museu. Tubo de raio – X com tecnologia fechada, necessitando substituição do conjunto completo na queima do filamento, elevando o TCO.
2. Sistema não permite regulagem de energias inferiores a 40 KV, comprometendo assim a análise de amostras de baixa densidade.
3. Ponto focal grande, acarretando numa pior resolução e menor capacidade de detecção de estruturas.
4. Detector CMOS, com menor tempo de vida útil comparado ao silício amorfo, aumentando TCO. O tamanho do detector também é pequeno para as amostras do MPEG.
5. Limitado quanto ao tamanho das amostras.

Resumo sobre vantagens do sistema v|tome|x

1. Único equipamento que oferece dois tubos dentro da mesma cabine, o que confere a versatilidade necessária para atender todas as linhas de pesquisa da instituição, bem como a grande diversidade de materiais nas coleções científicas do Museu, de forma a maximizar o número de atendimentos por dia de trabalho em um laboratório institucional multi-usuário.
2. Equipamento com mais energia e potência, necessária para amostras de alta densidade do museu como fósseis e rochas. Ajuste e controle da energia e potência em baixos níveis (a partir de 10KV), permitindo o escaneamento de amostras animais e vegetais de baixas densidades.
3. Equipamento aceita amostras de maior tamanho, mais aderente ao acervo no MPEG. Para estas amostras, onde o tempo de escaneamento será longo, a base de granito e o controle de temperatura do detector são essenciais para a qualidade das imagens a serem geradas.
4. SW aberto permitindo conexão com outros sistemas
5. Maior oferta de HW e SW adicionais permitindo futuras ampliações e melhoras no sistema.
6. Estrutura local para serviços e treinamentos. Laboratório no Brasil com suporte a aplicações.

Após vastas análises dos equipamentos mencionados, levando-se em consideração exclusivamente os aspectos técnicos e necessários aos laboratórios do Museu Goeldi, esta equipe técnica entende que o equipamento Microtomógrafo - v|tome|x M é o que atende as demandas das linhas de pesquisa desta Instituição, sendo desta forma necessária sua aquisição.

[assinatura eletrônica]

Dr. Alexandre Bragio Bonaldo
Pesquisador Titular
Coordenação de Zoologia

[assinatura eletrônica]
Dra. Ana Lucia da Costa Prudente
Pesquisadora Titular
Coordenação de Zoologia



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Bragio Bonaldo, Pesquisador Titular**, em 21/12/2020, às 13:01 (horário oficial de Brasília), com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.mctic.gov.br/verifica.html>, informando o código verificador **6266663** e o código CRC **3BB67B01**.



**MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

(INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 40, DE 22 DE MAIO DE 2020)

1 - Informações Básicas.

O presente estudo, é necessário para subsidiar a contratação/aquisição registrada no Processo Administrativo de Compras, de numeração SEI nº 01205.000495/2020-95.

2 – Descrição da necessidade da contratação, considerado o problema a ser resolvido sob a perspectiva do interesse público.

2.1 O Museu Paraense Emílio Goeldi, visando a otimização dos resultados das pesquisas realizadas no órgão, necessita realizar: micro tomografias, tomografias computadorizadas e tomografias 3D de fundamental importância para investigações de ponta nas linhas de pesquisas em ciências biológicas, geológicas, paleontológicas, arqueológicas, etnográficas e museológicas.

2.2 Aplicações conforme área de pesquisa:

- **Sistemática Animal e Vegetal** - A micro-tomografia computadorizada tem se revelado de extrema eficácia nos trabalhos em sistemática e taxonomia animal e vegetal nos últimos 10 anos, pois possibilita o acesso de informações morfológicas internas através de imagens de elevada qualidade e nitidez, mantendo os espécimes íntegros. Isto se revela imprescindível na análise de material singular, como tipos taxonômicos (holótipos e parátipos), bem como de material raro em acervos biológicos ou na natureza. A análise de estruturas internas de material (ossos, órgãos, estruturas ou tecidos), sem a necessidade de procedimentos invasivos/destrutivos, representa um avanço significativo ao conhecimento evolutivo e de morfologia dos diferentes grupos biológicos. Além disso, a micro-tomografia tem o potencial de acessar e processar dados morfológicos complexos, cujo entendimento profundo é fundamental para construção de hipóteses de homologia e a interpretação de séries de transformação em filogenias morfológicas.
- **Geologia e Paleontologia** - A tomografia computadorizada de Raios-X tem sido amplamente utilizada em pesquisas na área de geologia para visualizar de forma não destrutiva as estruturas internas de minerais e rochas. Este equipamento gera imagens que têm sido rotineiramente empregadas na avaliação de testemunhos representativos de sítios geológicos e paleontológicos e na seleção de amostras para análises especiais.
- **Arqueologia e Etnografia** - A tomografia é de extrema importância na captação de imagens 3D de artefatos arqueológicos, tais como pequenas múmias, conteúdo de vasos ou urnas funerárias, possibilitando a análise detalhada de materiais e conteúdos, sem a necessidade de intervenção, por vezes destrutiva, das peças. Itens da cultura material de povos originários, de grande importância histórica e cultural, armazenados em coleções etnográficas, também poderão ser objeto de análises não invasivas, proporcionando o entendimento das técnicas de manufatura de peças compostas por materiais diversos.
- **Museologia e Divulgação da Ciência** - Com os dados obtidos em uma Tomografia 3D será possível replicar, a partir de uma impressora 3D, indivíduos da fauna e/ou suas estruturas internas ou órgãos, flores, frutos e/ou sementes, artefatos e utensílios arqueológicos, etnográficos e amostras geológicas e paleontológicas. Tais peças podem ser compartilhados com qualquer pesquisador ou instituição que tenha interesse em obter uma réplica, quer seja para pesquisa, consulta, exposição (permanentes ou itinerantes) ou aulas prático/teóricas (ensino fundamental/ médio/ graduação/ pós-graduação). Imagens 3D poderão ficar disponíveis, virtualmente, no portal do MPEG para consulta (pesquisa, análise, visualização, compartilhamento, etc.) ampliando a visibilidade do museu e de seus acervos. Isto possibilitará que o MPEG e seus acervos ampliem seu potencial de gerar informação e, por consequência, figure em um espectro mais amplo nos diferentes campos da pesquisa, ciência, tecnologia, inovação e educação.

3 - Área Requisitante:

Área Requisitante	Responsável	Cargo
Coordenação de Zoologia	Dr. Alexandre Bonaldo	Pesquisador Titular
Coordenação de Zoologia	Dra. Ana Prudente	Pesquisadora Titular

4 – Descrição dos requisitos necessários e suficientes à escolha da solução, prevendo critérios e práticas de sustentabilidade.

4.1 Equipamento que ofereça dois tubos dentro da mesma cabine. Esta característica permite que o equipamento tenha perfil multi-usuário e multi-aplicação.

4.2 Uso de baixa energia para análise de pequenos animais e vegetais.

4.3 Equipamento com cabine grande para aceitar amostras de até 500 mm x 800 mm (cilíndricas como referência) e de até 50 kg.

4.4 Equipamento que possibilite na mesma cabine se ter um nanotomógrafo e um microtomógrafo.

4.5 Tubo com tensão de no mínimo 240 Kv, pois quanto maior a tensão do tubo as peças com maior espessura (ou mais densa) poderão ser penetrada pelos Raios-X.

4.6 Tubo de raio-X com tecnologia aberta. Um tubo de raios-X possui consumíveis em sua parte interna, o filamento e o target. Quando o filamento se rompe, pode ser substituído por um novo.

4.7 Potência alta, pois quanto maior a potencia, maior corrente pode ser usada para a mesma tensão. Melhora-se assim o contraste e a qualidade de imagem, reduzindo o tempo de escaneamento.

4.8 Ponto Focal pequeno: Quanto menor o ponto focal maior a resolução da imagem, melhorando a visualização de estruturas pequenas.

- 4.9 Estrutura local de serviços com técnicos brasileiros, aptos a instalar, treinar e manter o equipamento.
- 4.10 Treinamento Incluso.
- 4.11 Equipamento que possa atender a todas as áreas de pesquisa que necessitam de um Tomógrafo no MPEG.
- 4.11 Respeitar as normas de sustentabilidade ambiental e possuir boa eficiência energética.
- 4.12 Declaração da Contratada de que tem pleno conhecimento das condições necessárias para a prestação do serviço.

5 – Levantamento de mercado, que consiste na prospecção e análise das alternativas possíveis de soluções.

5.1 Para aplicações em pesquisa científica foram analisados 03 tipos de Tomógrafos existentes no mercado/seguinte, que pudessem atender a demanda dos pesquisadores/pesquisa do Museu Goeldi, nesse sentido, cada qual com suas características e/ou funcionalidades essenciais e de acordo com a necessidade das pesquisas e atividades desenvolvidas na Instituição.

5.2 Segue abaixo o Quadro comparativo entre os equipamentos, após análise criteriosa da área técnica:

Item	Vtomex XM	Skyscan 1273	Zeiss Versa 410	Observações sobre as características do Vtomex M
Tensão do tubo	240 kV	130 kV	150kV	Quase o dobro de tensão que os outros dois equipamentos. A maior tensão no tubo permite maior penetração na amostra, essencial para escanear rochas de alta densidade.
Potência do tubo	320 W	39 W	10W	Quase 10x mais do que os demais equipamentos. Quanto maior a potencia, maior corrente podemos usar para a mesma tensão, melhorando o contraste e assim a qualidade de imagem e reduzindo o tempo de escaneamento.
Ponto focal	< 1µ	< 5µ	<0.9 µm	5 vezes menor que o Skyscan. Quanto menor o ponto focal maior a resolução da imagem, melhorando a visualização de estruturas pequenas como os grão e poros de uma amostra rochosa
Tubo nano	180KV	Não	Não	Permite que seja agregado um tubo nano, aumentando ainda mais a resolução para análise de plugs e pequenos fragmentos de rocha, bem como amostras biológicas minúsculas.
Tipo de tubo	Aberto, transmissão	Fechado	Fechado	Tubo aberto permite possuir vida ilimitada, podendo ser feita a manutenção com troca de filamento e target. Tubo fechado tem uma vida útil limitada, necessitando ser substituído. Este procedimento de substituição leva muito tempo de espera, em função da importação de tubo, gerando um custo elevado.
Detector	CSI - silício amorfo	CMOS	CCD	Os detectores com cintilador/silício amorfo apresentam melhor desempenho e durabilidade que detectores CMOS
Detector Fps	30	5	-	A velocidade de aquisição é fundamental para uma maior sensibilidade e velocidade de escaneamento, usamos 30 fps com interface de fibra ótica, enquanto o detector dexela usa interface de cabo gigabit e somente 5 fps (frames por segundo)
Estação de reconstrução	128 Gb Ram	128Gb	32Gb	A quantidade de memória RAM é fundamental para a velocidade de reconstrução e tamanho máximo do volume que se pode abrir no software de visualização
Software de visualização	Vgstudio	CTVox	Dragonfly Pro ORS,	Um dos melhores softwares de visualização do mercado, não sei se eles estão cotando algum ou fornecendo algum gratuito
Marca dos principais componentes	GE	Terceiros	Terceiros	A Baker Hughes fabrica seus principais componentes, tubo, gerador e detector. Outros fornecedores compram os componentes de diversos fornecedores e montam suas máquinas.
Treinamento	Incluso	Incluso	Incluso	Em português com especialistas não só da operação como podemos fornecer treinamento de aplicação em CT, único no Brasil
Suporte	Service local, centro de aplicação	-	-	Além de service local, o sistema v tome x conta com um centro de aplicação em Campinas para auxiliar o cliente
Tamanho amostra	(cilíndricas como referência)	300mm x 500mm	300mm x 300mm	Versatilidade para o estudo de amostras de todas as linhas de pesquisa do MPEG
peso da amostra	50 kg	20 kg	25 kg	Versatilidade para o estudo de amostras de todas as linhas de pesquisa do MPEG

5.3 Desvantagens do sistema ofertado pela Zeiss

- Baixa energia e inferior potência (10W) impossibilitando o escaneio de amostras de alta densidade do museu. Tubo de raio – X com tecnologia fechada, necessitando substituição do conjunto completo na queima do filamento, elevando o TCO.
- Sistema não permite regulagem de energias inferiores a 40 KV, comprometendo assim a análise de amostras de baixa densidade.
- SW proprietário, sem possibilidade de extração de dados para serem analisados em outros programas.
- Tecnologia de detecção antiga com CCD.
- Limitado quanto ao tamanho das amostras.

5.4 Desvantagens do sistema ofertado pela Bruker

- Baixa energia e inferior potência (39W) impossibilitando o escaneio de amostras de alta densidade do museu. Tubo de raio – X com tecnologia fechada, necessitando substituição do conjunto completo na queima do filamento, elevando o TCO.
- Sistema não permite regulagem de energias inferiores a 40 KV, comprometendo assim a análise de amostras de baixa densidade.
- Ponto focal grande, acarretando numa pior resolução e menor capacidade de detecção de estruturas.
- Detector CMOS, com menor tempo de vida útil comparado ao silício amorfo, aumentando TCO. O tamanho do detector também é pequeno para as amostras do MPEG.
- Limitado quanto ao tamanho das amostras.

5.5 Resumo sobre vantagens do sistema v|tome|x

- Único equipamento que oferece dois tubos dentro da mesma cabine, o que confere a versatilidade necessária para atender todas as linhas de pesquisa da instituição, bem como a grande diversidade de materiais nas coleções científicas do Museu, de forma a maximizar o número de atendimentos por dia de trabalho em um laboratório institucional multi-usuário.

- Equipamento com mais energia e potência, necessária para amostras de alta densidade do museu como fósseis e rochas. Ajuste e controle da energia e potência em baixos níveis (a partir de 10KV), permitindo o escaneamento de amostras animais e vegetais de baixas densidades.
- Equipamento aceita amostras de maior tamanho, mais aderente ao acervo no MPEG. Para estas amostras, onde o tempo de escaneamento será longo, a base de granito e o controle de temperatura do detector são essenciais para a qualidade das imagens a serem geradas.
- SW aberto permitindo conexão com outros sistemas
- Maior oferta de HW e SW adicionais permitindo futuras ampliações e melhoras no sistema.
- Estrutura local para serviços e treinamentos. Laboratório no Brasil com suporte a aplicações.

6 – Descrição da solução como um todo, inclusive das exigências relacionadas à manutenção e à assistência técnica, quando for o caso, acompanhada das justificativas técnica e econômica da escolha do tipo de solução.

6.1 Descrição da Solução como um todo

6.1.1 Sistema de manipulação de alta precisão com base em granito para máxima estabilidade a longo prazo e um máximo tamanho da amostra de até 500 mm Ø x 800 mm de altura (área de digitalização máx. 290 mm Ø x 400 mm de altura).

6.1.2 Qualidade de imagem extremamente alta com estabilização de temperatura exclusivo para aquisição de dados de tomografia extremamente rápida com até 30 fps e faixa dinâmica > 10000: 1. Detectores caracterizados de acordo com a Prática padrão ASTM E2597-07 para a caracterização de fabricação de matrizes de detectores digitais.

6.1.3 Vtomex m 240: Sistema de tomografia computadorizada microfoco incluindo:

- 240 kV proprietária unipolar fonte de raio-x (design aberto) com vida útil “ilimitada” e filamento do tipo longlife para uma durabilidade até 10x maior.
- Cabine com proteção total, incluindo estabilização da temperatura.
- Sistema de manipulação em base de granito
- Deslocamento do detector (detector|shift)
- Unidade de controle do Sistema integrado
- dados|x 2 – SW proprietário de aquisição e reconstrução de tomografia incluindo os seguintes módulos: - agc|module – calibração geométrica automática - bhc+|module – correção de beam hardening - auto|roi – adaptação automática de ROI - rar|module – redução de ring artifact - scan|optimiser – otimiza varreduras com efeitos de desvio linear - multi|scan – aquisição e reconstrução automática de escaneamentos múltiplos - mv|reco – reconstrução automatizada por partes. de grandes volumes - sector|scan – escaneamentos de regiões de interesse - fast|scan – Tomografias computadorizadas com rotação contínua da amostra
- Conjunto de peças sobressalentes e manual

6.1.4 Componentes e requisitos a serem disponibilizados junto ao equipamento:

- Requisitos básicos de instalação (220 V/ 50 Hz)
- Dimensões mínimas de transporte
- Manipulador de 4 eixos
- Deslocamento do detecto
- Estabilização da temperatura da cabines
- Antivírus
- Unidade de controle
- Proteção radiológica
- dados|x 3D - Software de tomografia computadorizada - Versão2.8
- dados|x modulo básico
- dados|x module avançado
- Peças de reposição (consumíveis)
- Documentação
- Tubo nanofoco 180 kV High Power
- Sistema Anti-vibração – PASSIVO
- Padrão de teste para determinação dE parâmetros de performance
- Detector de alto contraste GE dynamic41|200
- Unidade de rotação de alta resolução com ar
- Modulo dados|x - click & measureCT
- Estação de reconstrução e visualização S384GB - WSU-Dual384
- VGStudioMAX 3.3 da Volume Graphics
- Empacotamento e Transporte DAP - MPEG
- Processo de licenciamento
- Treinamento de aplicação
- Contrato de manutenção preventiva
- A montagem especializada e a operação inicial de uma instalação de sistema de raios X, bem como as instruções do pessoal operacional tiver deve ser realizada pelos especialistas das Contratada.

6.2 Justificativa Técnica e econômica da escolha da solução.

6.2.1 O equipamento v | tome | x m - com sistema de raios X microfoco de alta resolução e alto desempenho para ambos, 3D tomografia computadorizada e inspeção radiográfica 2D da empresa GE Sensing & Inspection Technologies é o único que atende a todas as áreas de pesquisa (**Sistemática Animal e Vegeta, Geologia e Paleontologia, Arqueologia e Etnografia, Museologia e Divulgação da Ciência**) que solicitaram o equipamento e além disso possui características únicas que o tornam exclusivo.

6.2.2 Escolha da forma de contratação.

6.2.2.1 Contratação via Inexigibilidade de Licitação.

Descrição: Modalidade de Inexigibilidade de Licitação descritas no Art. 25 da Lei 8.666/93.

Análise da Contratação: O equipamento v | tome | x m é o único que atende a todas as exigências demandadas pela Pesquisa do MPEG. Essas características do objeto a ser contratado inviabilizam o estabelecimento de critérios objetivos de competição, situação em que, segundo a redação do Art. 25, com o inciso II da Lei 8666/93, a licitação é INEXIGÍVEL.

Opinamos que este Tipo de Contratação é o que melhor atende a necessidade de aquisição e portanto: Adequado.

6.2.2.2 Contratação via Pregão eletrônico tradicional

Descrição: Contratação mediante a modalidade de Pregão Eletrônico do Tipo Tradicional conforme Lei 10.520/2002.

Análise da Contratação: Por se tratar de um equipamento exclusivo. Essas características do Objeto a ser contratado inviabilizam o estabelecimento de critérios objetivos de competição.

Opinamos que este Tipo de Contratação é Inadequado.

6.3 Justificativa da opção pelo mercado internacional em detrimento do nacional, ressaltando a qualidade técnica;

6.3.1 No mercado nacional não existe um equipamento capaz de atender aos requisitos necessários e suficientes à escolha da solução, descritos no Tópico 4 desse Estudo. Foi consultado a lista da CAMEX e não foi encontrado produto com essas características no Brasil.

6.3.2 As qualidades técnicas exclusivas dos equipamentos estão detalhadas no tópico 5.5 desse Estudo.

6.4 Procedimento de Importação:

6.4.1 de uma forma didática e prática, o processo de importação se divide em três partes distintas, mas que se inter-relacionam, conjugam-se e se completam, a saber:

a) autorização para importação, dada pelo poder público (anvisa, cnen, cnpq, decex, ibama, mex, dentre outras) à aquisição do produto que se deseja;

b) pagamento ao fornecedor (exportador), em moeda estrangeira; e

c) desembaraço alfandegário, que consiste na retirada da mercadoria da alfândega

6.4.2 tecnicamente, diz-se que um processo de importação se divide em três fases:

a) administrativa: todos os procedimentos necessários para efetuar uma importação, são aplicados de acordo com a operação e/ou tipo de mercadoria a ser importada. compreende todos os atos que estão a cargo da secex, envolvendo a autorização para importar, que se completa com a emissão da licença de importação;

b) cambial: que compreende a transferência da moeda estrangeira para o exterior, cujo controle está a cargo do banco central e que se processa por meio de um banco autorizado a operar em câmbio;

c) fiscal: que compreende o despacho aduaneiro, mediante o recolhimento de tributos, e que se completa com a retirada física da mercadoria da alfândega.

6.4.3 siscomex: o sistema integrado de comércio exterior-siscomex é a sistemática do comércio exterior brasileiro que integra as atividades afins da secretaria de comércio exterior-secex, da secretaria da receita federal-srf e do banco central do brasil-bacen, no registro, acompanhamento e controle das diferentes etapas das operações de importação e exportação.

7 – Estimativa das quantidades a serem contratadas, acompanhada das memórias de cálculo e dos documentos que lhe dão suporte, considerando a interdependência com outras contratações, de modo a possibilitar economia de escala.

7.1 Foi verificado durante a elaboração do Estudo Preliminar que apenas 01 (um) equipamento Tomógrafo poderá realizar todas as tarefas de forma multidisciplinares e por isso atenderá a várias áreas de pesquisa do MPEG.

8 – Estimativa do valor da contratação, acompanhada dos preços unitários referenciais, das memórias de cálculo e dos documentos que lhe dão suporte, que poderão constar de anexo classificado, se a administração optar por preservar o seu sigilo até a conclusão da licitação.

8.1 O valor total estimado é de USD:682.287,00 (seiscentos e oitenta e dois mil, duzentos e oitenta e sete dólares).

9 – Justificativas para o parcelamento ou não da solução, se aplicável.

9.1 É pressuposto de legitimidade do parcelamento, que ao assim realizar, não ocorra prejuízo ao todo, à responsabilidade técnica, à solução integral esperada, à gestão das avenças e, inclusive, à economia de escala. No caso deste objeto não é viável o parcelamento pois trata-se de aquisição de 01 (um) equipamento com acessórios inclusos que são específicos para o equipamento.

10 – Contratações correlatas e/ou interdependentes.

10.1 Na fase de recebimento do equipamento se faz necessária a contratação correlata de empresa para realizara a descarga do equipamento do veículo da transportadora e deixar no local apropriado dentro do Laboratório no MPEG.

11 – Demonstração do alinhamento entre a contratação e o planejamento do órgão ou entidade, identificando a previsão no Plano Anual de Contratações ou, se for o caso, justificando a ausência de previsão.

11.1 A contratação está prevista no Termo de Execução Descentralizada FDD nº 01/2019 que contempla o Projeto: Um Museu de Grandes Novidades: Salvaguarda e Virtualização dos Acervos Centenários do MPEG.

12 – Resultados pretendidos, em termos de efetividade e de desenvolvimento nacional sustentável.

12.1 A disponibilidade de um micro-tomógrafo em instituições de pesquisa se constitui em um grande diferencial para a elaboração de investigações de ponta, com alto impacto nacional e internacional. Em se tratando de uma instituição com o perfil do Museu Goeldi, que desenvolve linhas de pesquisas em ciências biológicas, geológicas, paleontológicas, arqueológicas, etnográficas e museológicas, a disponibilização de tal equipamento é de extrema relevância por seu potencial de utilização em todas estas áreas do conhecimento, alavancando todas estas especialidades à patamares de excelência inéditos.

12.2 Desta forma, a aquisição de um equipamento ideal para as necessidades da instituição, caracterizado pela versatilidade no exame, documentação e análise de materiais tão diversos quanto são as coleções científicas do Museu Goeldi, alavancará as linhas de pesquisa e atividades de divulgação da ciência existentes na Instituição.

13 – Providências a serem adotadas pela administração previamente à celebração do contrato, inclusive quanto à capacitação de servidores ou de empregados para fiscalização e gestão contratual ou adequação do ambiente da organização.

13.1 Como pré-requisito, será necessário que o MPEG proceda com abertura de processo para contratação de serviços de guindaste e/ou equipamento de elevação adequado para o descarregamento do equipamento.

13.2 Que setor de engenharia do MPEG promovam adequações no local onde será instalado o equipamento, tendo em vista as peculiaridades e a capacidade estrutural necessárias para suportar o peso do equipamento.

13.3 Que o MPEG promova capacitação aos servidores, para tratar das questões aduaneiras, necessárias para o recebimento do equipamento, ou viabilize acordo com outra instituição para realizar essa tramitação ou mesmo proceda com abertura de processo administrativo para contratação de empresa para tal fim.

14 – Possíveis impactos ambientais e respectivas medidas de tratamento.

14.1 Não vislumbramos possíveis impactos ambientais, que sejam especificados nesse estudo, além do possível aumento do consumo de energia.

15 – Posicionamento conclusivo sobre a viabilidade e razoabilidade da contratação

15.1 Esta equipe de planejamento declara viável esta contratação/aquisição que visa a **Compra de um Tomógrafo (científico)** com base neste Estudo Técnico Preliminar, consoante o inciso XIII, art 7º da IN 40 de 22 de maio de 2020, da SEGES/ME.

Planejamento e Definições técnicas do equipamento:

[assinatura eletrônica]
Dr. Alexandre Bragio Bonaldo
 Pesquisador Titular
 Coordenação de Zoologia

[assinatura eletrônica]
Dra. Ana Lucia da Costa Prudente
 Pesquisadora Titular
 Coordenação de Zoologia

Referência: Processo nº 01205.000147/2020-18

SEI nº 5757507



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Bragio Bonaldo, Pesquisador Titular**, em 21/12/2020, às 13:00 (horário oficial de Brasília), com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.mctic.gov.br/verifica.html>, informando o código verificador **6266655** e o código CRC **3B7DFB82**.