



ESTADO DO PARANÁ



Folha 1

Órgão Cadastro: UEL

Em: 06/08/2024 09:02



Protocolo:

22.562.395-3

Interessado 1:

(CNPJ: XX.XXX.477/0001-01) FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA
TECNOLOGIA
INOVAÇÃO E CULTURA - FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL
(CPF: XXX.XXX.159-00) AVACIR CASANOVA ANDRELLO

Interessado 2:

Assunto:

CONTRATO/CONVENIO

Cidade: LONDRINA / PR

Palavras-chave:

ACORDO DE COOPERACAO

Nº/Ano

19/2024

Detalhamento:

ACORDO DE COOPERAÇÃO PROGRAMA DE ATENDIMENTO À SOCIEDADE: SERVIÇOS
ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II,
CCE/DEPARTAMENTO DE FÍSICA - PROF. DR. AVACIR CASANOVA ANDRELLO- PERÍODO: 60

Código TTD: -

Para informações acesse: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/consultarProtocolo>



OF.019/2024-FUNCETIC-Dir

Londrina, 06 de agosto de 2024.

Ref.: Minuta de Acordo de Cooperação Programa de Atendimento à Sociedade: Serviços Especializados em Física Nuclear, Atômica e Molecular Aplicada II

A Magnífica Reitora

Vimos mui respeitosamente, solicitar a Vossa Magnificência a Celebração do ACORDO DE COOPERAÇÃO referente ao Projeto de Prestação de Serviços/**Programa de Atendimento à Sociedade** denominado “**SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II**”, a ser desenvolvido pelo Departamento de Física do Centro de Ciências Exatas– CCE da Universidade Estadual de Londrina, conforme Resolução CA nº 008/2012 e CA nº 074/2023.

A ser executado pelo período de 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura do Acordo de Cooperação, sob a coordenação do Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello.

Esclarecemos que para tramitações de pedidos de Acordo de Cooperação, a FUNCETIC mantém juntamente a PROPLAN/DPDA - Divisão de Convênios e Acompanhamento, os seguintes documentos devidamente atualizados:

- Estatuto e Ata de Posse devidamente registrados;
- Certidão Positiva com Efeitos de Negativa de Débitos Relativos aos Tributos Federais e à Dívida Ativa da União;
- Certidão Negativa de Débitos Tributários e de Dívida Ativa Estadual;
- Certidão Negativa Unificada Tributos Municipais;
- Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas; e
- Certificado de Regularidade do FGTS-CRF.

Manifestando nossa estima e consideração, nos pomos à inteira disposição.

Cordialmente,

SANDRA MARIA
ALMEIDA
CORDEIRO:81036116972

Assinado de forma digital por
SANDRA MARIA ALMEIDA
CORDEIRO:81036116972
Dados: 2024.08.06 09:04:14
-03'00'

Profa. Dra. Sandra Maria Almeida Cordeiro
Diretora Administrativa-Financeira

Excelentíssima Senhora Reitora
Profa. Dra. Marta Regina Gimenez Favaro

Página 1 de 1

Avenida Presidente Castelo Branco, nº 655 – Sala 03 – Jardim Presidente – Londrina – PR - CEP 86.061-335

Fone/WhatsApp: (43) 9.8816-3980 / 3328-2400

E-mail: funceticedes@gmail.com; contato@funcetic.org.br / www.funcetic.org.br



ePROTOCOLO



Documento: **019ConvenioPAS_FisicaNuclearII_ProfAvacir.pdf**.

Assinatura Qualificada Externa realizada por: **Sandra Maria Almeida Cordeiro** em 06/08/2024 09:04.

Inserido ao protocolo **22.562.395-3** por: **Suely Rodrigues** em: 06/08/2024 09:05.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
ca141a9df75631bd00c4fb43056bb5b9.



Centro de Ciências Exatas
Departamento Física

Londrina, 01 de agosto de 2024.

OF. Nº 001/2024

Prezada Senhora:

Venho respeitosamente, conforme Instrução de Serviço PROEX/PROPLAN nº 001/2023, formalizar a intenção de firmar ACORDO DE COOPERAÇÃO com a FUNCETIC referente ao **Programa de Atendimento à Sociedade** denominado: **“SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II”**, a ser desenvolvido pelo Departamento de Física do Centro de Ciências Exatas – CCE da Universidade Estadual de Londrina, conforme Resolução CA nº 008/2012 e CA nº 074/2023.

A ser executado pelo período de 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura do Acordo de Cooperação.

Seguindo as orientações do Of. Circular PROPLAN nº 001/2022, a coordenação faz a indicação do Prof. Dr. Marcello Ferreira da Costa como fiscal do projeto.

Sem mais para o momento, antecipamos nossos agradecimentos e nos colocamos à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello
Coordenador

A/C

Fundação de Fomento à Ciência, Tecnologia, Inovação e Cultura – FUNCETIC - Gestora de
Fundo Patrimonial



MINUTA

**ACORDO DE COOPERAÇÃO QUE CELEBRAM
ENTRE SI A UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA E A FUNDAÇÃO DE FOMENTO À
CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA –
FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL**

A **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA**, pessoa jurídica de direito público interno, constituída sob a forma de Autarquia, nos termos das Leis Estaduais nº 9.663 de 16 de julho de 1991 e 21.352 de 01 de janeiro de 2023, inscrita no CNPJ/MF sob nº 78.640.489/0001-53, com sede na Rodovia Celso Garcia Cid, PR-445, Km 380, Campus Universitário, Londrina - Paraná, neste ato representada legalmente por sua Magnífica Reitora, Profa. Dra. **MARTA REGINA GIMENEZ FAVARO**, inscrito no CPF/MF sob o nº 869.949.999-04, nomeada pelo Decreto Estadual nº 11.322 de 07 de junho de 2022, no uso das competências que lhe são asseguradas no Estatuto da Universidade e demais normativas internas, doravante denominada **Universidade**, e a **FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA – FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 47.347.477/0001-01, com sede na Avenida Presidente Castelo Branco, nº 655, Sala 03, Jardim Presidente, CEP 86.061-335, na cidade de Londrina, Estado do Paraná, doravante denominada **FUNCETIC** neste ato representada por sua Diretora-Administrativa-Financeira, **Profa. Dra. Sandra Maria Almeida Cordeiro**, inscrita no CPF/MF sob o nº 810.361.169-72, ambas denominadas PARTÍCIPES, resolvem firmar o presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, com fulcro na Lei Estadual n 20.537/2021 e seu Decreto Regulamentador de nº 8.796/2021 e, subsidiariamente, naquilo que não conflitar com suas disposições pela Lei Estadual nº 15.608/2007; Lei Federal nº 14.133/2021 e, ainda, de acordo com as Resoluções nº 008/2012 - C.A/UEL, 089/2019 - C.U/UEL, 046/2020-C.A/UEL, 074/2023 - C.A/UEL e 088/2023 - CEPE/UEL e todas do Conselho de Administração da **UNIVERSIDADE** e o estipulado nas cláusulas seguintes:

Cláusula Primeira – Do Objeto

O presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO** tem por objeto a cooperação entre as partícipes, visando à execução do Projeto de Prestação de Serviços/**Programa de Atendimento à Sociedade** denominado “**SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR**”



APLICADA II”, a ser desenvolvido pelo Departamento de Física do Centro de Ciências Exatas – CCE desta Universidade.

Parágrafo primeiro: Integra o presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO** o Plano de Trabalho que se destina a identificar o objeto, definir as metas e fases de execução, balizar as aplicações financeiras no decorrer do Projeto de Prestação de Serviços/Programa de Atendimento à Sociedade, e atender as demais prescrições das legislações pertinentes.

Parágrafo segundo: O Plano de Trabalho e este **ACORDO DE COOPERAÇÃO** são complementares e integrantes entre si, de forma que qualquer detalhe ou condição que se mencione em um e se omita em outro serão considerados especificados e válidos, obrigando as partes em todos os termos.

Cláusula Segunda – Das Atividades

O projeto de Prestação de Serviços/Programa de Atendimento à Sociedade previsto na Cláusula Primeira compreenderá as atividades constantes no Plano de Trabalho, anexo deste instrumento.

Cláusula Terceira – Dos Recursos Financeiros

Os recursos financeiros necessários à execução do Projeto de Prestação de Serviços/Programa de Atendimento à Sociedade serão providos através de pagamento pelos usuários dos serviços, recolhidos e gerenciados por intermédio da **FUNCETIC**, credenciada junto a Universidade nos termos da Resolução CA nº 46/2020, respeitados os valores estipulados pelo Coordenador do Programa, conforme previsto no plano de trabalho.

Parágrafo primeiro: No decorrer da vigência do Projeto de Prestação de Serviços/Programa de Atendimento à Sociedade, os valores praticados poderão ser corrigidos anualmente, de acordo com os índices legais aplicáveis, visando o equilíbrio financeiro do projeto.

Parágrafo segundo: Os recursos financeiros arrecadados com o pagamento pelos usuários dos serviços, a **FUNCETIC**, serão depositados no Banco Itaú, agência n.º 4113, na conta corrente n.º 18229-1, de titularidade da Fundação, mas em unidade exclusiva para o Projeto, e serão utilizados exclusivamente à consecução do objeto deste **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, descrito na Cláusula Primeira, observado o Plano de Trabalho.



Parágrafo terceiro: A **FUNCETIC** poderá reter 7,5% (sete vírgula cinco por cento) do valor apurado, na forma do inciso III do Art. 4º da Resolução CA n.º 008/2012 e alterações advindas da Resolução CA n.º 074/2023, destinada ao ressarcimento de despesas de ordem administrativa e financeira, e encargos sociais, conforme estipulado no Plano de Trabalho, anexo deste instrumento.

Parágrafo quarto: Os recursos financeiros vinculados à consecução do objeto deste **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, enquanto não utilizados, deverão ser aplicados em instituição financeira.

Parágrafo quinto: As receitas auferidas, decorrentes de aplicações financeiras, serão computadas a crédito do **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, e serão utilizadas exclusiva e integralmente à execução de seu objeto e finalidade.

Parágrafo sexto: Existindo saldo financeiro remanescente, bem como saldo financeiro decorrente de aplicações financeiras realizadas no decorrer da execução do objeto deste **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, permanecerão os mesmos depositados na conta corrente informada no parágrafo segundo da presente cláusula, observadas as disposições da Cláusula Nona.

Cláusula Quarta – Da Destinação dos Recursos

A destinação dos recursos ocorrerá de acordo com as solicitações da Coordenação do Projeto para pagamento de despesas provenientes de sua execução (serviços de terceiros, material de promoção, material de consumo, bolsas de estudo, remuneração técnica, etc.) serão pagos pela **FUNCETIC**, de acordo com a previsão orçamentária e disponibilidade financeira.

Parágrafo Único – O pagamento de despesas inerentes ao Projeto mediante a utilização de recursos aportados pela Universidade, ou por ente de direito público, deverá observar as diretrizes da Lei Estadual nº 20.537/2021.

Cláusula Quinta – Das Atribuições da UNIVERSIDADE

Compete à Universidade, por intermédio da Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Sociedade, do Centro de Ciências Exatas – CCE e do Departamento de Física:

- a) Apoiar as ações da Coordenação do Programa;
- b) Acompanhar o desenvolvimento do Programa, assegurando a consecução de seus objetivos;
- c) Providenciar as instalações físicas e os equipamentos necessários à execução dos serviços,

relativos ao Programa, de acordo com as possibilidades do Departamento de Física e ciência da Direção de Centro;

- d) Fornecer, caso haja necessidade, materiais de consumo necessários à execução do Programa, mediante assinatura de comprovante de entrega e recebimento, com ressarcimento dos respectivos valores pela **FUNCETIC**.

Cláusula Sexta – Das Atribuições da FUNCETIC

- a) Realizar a gestão financeira e administrativa do presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO**;
- b) Apoiar as ações da Universidade, necessárias à realização do objeto descrito na Cláusula Primeira;
- c) Apoiar a Coordenação do Programa;
- d) Acompanhar o desenvolvimento do Programa, assegurando a consecução de seus objetivos;
- e) Promover a divulgação do Programa;
- f) Efetuar o pagamento das despesas decorrentes da execução dos trabalhos relativos ao Programa (serviços de terceiros, material de promoção, material de consumo, bolsas de estudo, remuneração técnica, etc.), quando solicitado pelo Coordenador do Programa, de acordo com a previsão orçamentária e disponibilidade financeira, conforme estipulado na cláusula quarta;
- g) Providenciar o reparo dos equipamentos fornecidos pela Universidade e utilizados pelo Programa, em decorrência de problemas de funcionamento ou manutenção verificados no decorrer das atividades, com receita oriunda do Programa e anuência da Coordenação;
- h) Receber o pagamento dos usuários do Programa, de acordo com o disposto na Cláusula Terceira;
- i) Repassar à Universidade a importância correspondente a 7,5% (sete vírgula cinco por cento) do valor arrecadado, na forma do Art. 4º, inciso I da Resolução CA N.º 008/2012, alterada pela Resolução CA nº 074/2023, trimestralmente, durante a vigência do **ACORDO DE COOPERAÇÃO**;
- j) Repassar à UEL a importância correspondente a 4% (quatro por cento) do valor arrecadado, destinada ao Fundo de Apoio ao Ensino, à Pesquisa e à Extensão da UEL, na

- forma do Art. 4º, inciso II da Resolução CA N.º 008/2012, alterada pela Resolução CA nº 074/2023, trimestralmente, durante a vigência do **ACORDO DE COOPERAÇÃO**;
- k) Destinar 6% (seis por cento) do valor arrecadado às unidades e subunidades envolvidas no Projeto, na forma do Art. 4º, inciso IV da Resolução CA nº 008/2012, alterada pela Resolução CA nº 074/2023, trimestralmente em conta específica;
- l) Responsabilizar-se pela contratação de profissionais necessários para o desenvolvimento das atividades relacionadas ao Projeto, bem como responsabilizar-se pelos encargos trabalhistas, sociais e fiscais decorrentes das contratações;
- m) Encaminhar anualmente à Pró-Reitoria de Planejamento da Universidade balancete e relatório financeiro parcial das atividades em desenvolvimento, na forma do Art. 8º da Resolução CA n.º 008/2012;
- n) Ceder à Universidade, sob a forma de Comodato, os bens adquiridos com recursos provenientes da receita do Programa, cujos bens serão incorporados ao patrimônio da UEL mediante doação ao final da vigência do **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, na forma do Art. 11 da Resolução CA n.º 008/2012;
- o) Aplicar no mercado financeiro, por meio de instituições oficiais, os recursos administrados com base neste instrumento, devendo posteriormente empregá-los junto com o respectivo rendimento, exclusivamente na execução do objeto de que trata a Cláusula Primeira deste **ACORDO DE COOPERAÇÃO**.

Cláusula Sétima – Da Participação de Servidores

Os servidores da Universidade poderão participar das atividades relacionadas ao Projeto desde que devidamente autorizados pelo responsável pelo órgão ao qual estão lotados, observando, além do disposto na Resolução CA nº 008/2012, as diretrizes constantes na Lei Estadual nº 20.537/2021 e demais legislações aplicáveis à natureza da relação jurídica.

Parágrafo primeiro: A participação dos servidores não poderá ultrapassar 20% da sua carga horária de trabalho, nem causar prejuízos às demais atividades que lhe são atribuídas no órgão em que estiverem lotados.



Parágrafo Segundo: As Atividades desenvolvidas no Projeto não poderão gerar expansão de carga horária e nem hora extra dos servidores envolvidos no Projeto, bem como não poderá ser contratado ou nomeado pessoal especificamente para essa finalidade.

Parágrafo Terceiro: Os servidores que desenvolverem atividades no Projeto poderão ser remunerados, desde que observado o disposto no Art. 6º da Resolução CA nº 008/2012 e seu parágrafo único.

Cláusula Oitava – Da Gestão, Coordenação e Fiscalização do Instrumento

As figuras do Gestor, Coordenador e Fiscal do presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO** serão nomeados formalmente em Portaria(s) própria(s), emitida(s) pela Reitoria da Universidade e anexada(s) ao Processo Administrativo referente à tramitação do presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO**.

Cláusula Nona – Do Saldo Operacional

Ao término da vigência do presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO** o saldo operacional do Programa, bem como o saldo financeiro decorrente das aplicações financeiras realizadas no decorrer do objeto da execução deste **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, observado o disposto no Art. 7º da Resolução CA nº 008/2012, serão aplicados na(s) conta(s) corrente(s) informada(s) no parágrafo segundo da Cláusula Terceira.

Cláusula Décima – Do Relatório Final

O Coordenador do Projeto terá um prazo de 30 (trinta) dias após o término da vigência do **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, para encaminhar à **FUNCETIC** o relatório final das atividades executadas, na forma do Art. 12 da Resolução CA nº 008/2012.

Parágrafo primeiro: A **FUNCETIC** terá o prazo de 90 (noventa) dias, após o término da vigência do **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, para apresentar à Pró-Reitoria de Planejamento relatório financeiro final instruído com o relatório de atividades executadas, devidamente assinados, inclusive pelo fiscal do projeto.

Parágrafo segundo: A Pró-Reitoria de Planejamento analisará o relatório financeiro final emitindo parecer sobre o mesmo para posterior envio ao Conselho de Administração para apreciação, pronunciamento e aprovação.

Parágrafo terceiro: A Pró-Reitoria de Planejamento encaminhará o processo instruído com o relatório financeiro final aprovado pelo Conselho de Administração e o relatório de atividades



executadas ao Centro de Estudos, Departamento e Conselho Diretor respectivos, para ciência, visando aprimorar os futuros planos de trabalho.

Parágrafo quarto: A **FUNCETIC**, disponibilizará ao(s) fiscal(is) deste instrumento jurídico, relatórios periódicos de acompanhamento das atividades desenvolvidas, podendo os fiscais, solicitarem informações complementares a qualquer tempo.

Cláusula Décima Primeira – Da Publicação

A publicação resumida deste instrumento será efetuada, por extrato, no Diário Oficial do Estado e nos sites da Universidade e **FUNCETIC**, nos termos do Art. 10 da Lei Estadual nº 20.537/2021.

Cláusula Décima Segunda – Da Vigência

O presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO** vigorará no período de 60 (sessenta) meses, a partir da data de assinatura do **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, podendo ser alterado a qualquer tempo, por entendimento entre as partes, formalizado por meio de termo de aditamento.

Cláusula Décima Terceira – Da Extinção

O presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO** será regularmente extinto quando atingir seu termo final, podendo ser denunciado a qualquer tempo, por quaisquer dos partícipes, independentemente de descumprimento de qualquer cláusula do presente instrumento, mediante notificação escrita, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, firmando-se para tanto, “Termo de Encerramento”.

Parágrafo único: O “Termo de Encerramento” a que se refere o *caput* da presente cláusula deve prever as resoluções entre as partes para conclusão do Projeto em andamento, sem prejuízo às atividades pendentes.

Cláusula Décima Quarta – Dos Casos Omissos

Os casos omissos serão resolvidos entre as partícipes preferencialmente pela via administrativa aplicando-se as disposições constantes no Estatuto, Regimento Geral e demais



Normativas Internas da Universidade e, se necessário, a Teoria Geral dos Negócios Jurídicos e as normas constantes no Art. 37 da Lei Estadual nº 20.537/2021.

Cláusula Décima Quinta – Da transição

A aplicação das normativas internas da **UNIVERSIDADE**, especialmente das Resoluções CA nº 008/2012 e alterações advindas da Resolução CA nº 74/2023, ocorrerá somente naquilo que não conflitar com a Lei Estadual nº 20.537/2021.

Cláusula Décima Sexta – Do Foro

Eventuais dúvidas e controvérsias decorrentes do presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO** não elucidadas nos termos da Cláusula Décima Quarta serão dirimidas no Foro da Comarca de Londrina, Estado do Paraná.

E por estarem conformes, as partes assinam o presente **ACORDO DE COOPERAÇÃO** em duas vias de igual teor.

Londrina, _____ de _____ de _____.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
Profa. Dra. Marta Regina Gimenez Favaro
Reitora

Fundação de Fomento à Ciência, Tecnologia, Inovação e Cultura – FUNCETIC
Gestora de Fundo Patrimonial
Profa. Dra. Sandra Maria Almeida Cordeiro
Diretora Administrativa-Financeira



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO, CULTURA E SOCIEDADE
DIRETORIA DE PROJETOS, PROGRAMAS E INICIAÇÃO EXTENSIONISTA
DIVISÃO DE PROJETOS E INICIAÇÃO EXTENSIONISTA

Telefones: (43) 3371-4572 ou 3371-4172

ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO - PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

PROGRAMA DE ATENDIMENTO À SOCIEDADE (PAS): SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II

IDENTIFICAÇÃO DO(A) COORDENADOR(A):

Nome: Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello

Centro: Ciências Exatas - CCE

Departamento: Física

E-mail: acandrello@uel.br

Telefone para Contato: (43) 3371-4736

II - Programa de Atendimento à Sociedade (PAS)/Prestação de Serviço– Resolução CA nº. 008/2012, 057/2021 e Lei Estadual n. 20.537/2021.

Motivação:

O grupo de Física Nuclear Aplicada da UEL, fundado em 1977, desenvolveu diversas metodologias e tem disponível diversos equipamentos tanto comerciais como construídos pelos pesquisadores do grupo durante estes quase 50 anos de atuação na realização de pesquisas e formação de recursos humanos. As metodologias analíticas referem - sem em sua maioria a métodos não destrutivos de análise envolvendo raios X, raios gama ou lasers.

O presente programa atende à demanda da comunidade externa na forma de assessoria, consultoria, treinamento, realização de análises, desenvolvimento de produtos e desenvolvimento de metodologias aplicadas para análises diversas e outras atividades correlatas.

Os serviços mais procurados são emissão de laudos técnicos e desenvolvimento de metodologias para controle de qualidade. Estes contratos são firmados com indústrias, empresas prestadoras de serviços, órgãos públicos entre outros. Desta forma a agilidade para realização dos contratos e atendimento do setor produtivo nos prazos em geral exíguos é fundamental para a prestação de serviços à comunidade. Sendo assim, esta Fundação é fundamental para viabilização dos tramites necessários. Os recursos provenientes destes contratos permitem o financiamento de novas pesquisas, além da manutenção da infraestrutura existente.

TIPOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS (assinale com “X”):

<input checked="" type="checkbox"/>	Desenvolvimento de Produto.
<input checked="" type="checkbox"/>	Desenvolvimento de Processo.
<input checked="" type="checkbox"/>	Desenvolvimento de Sistemas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Desenvolvimento de Tecnologias.
<input checked="" type="checkbox"/>	Assessoria.
<input checked="" type="checkbox"/>	Consultoria.
<input checked="" type="checkbox"/>	Orientações.
<input checked="" type="checkbox"/>	Treinamento de Pessoal.
<input checked="" type="checkbox"/>	Outras atividades de natureza acadêmica, técnico-científica ou cultural.

Título do Projeto:
SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II

Duração: 5 Anos (60 meses)	Início: O início do projeto será a partir da data de assinatura do Acordo de Cooperação.
-----------------------------------	---

Área Temática: Meio Ambiente	Código: 05
-------------------------------------	-------------------

Linha de Extensão: Inovação Tecnológica	Código: 28
--	-------------------

Palavras-Chave:

1 - ESPECTROSCOPIA RAMAN	2 – MICROTOMOGRÁFIA POR RAIOS X	3 - ESPECTROMETRIA DE RAIOS GAMA (TRAÇOS RADIOATIVOS & AFINS)
4 - POROSIMETRIA DE MERCURIO	5 - TRANSMISSÃO E ESPALHAMENTO DE RAIOS GAMA	6 - CARACTERIZAÇÃO ELEMENTAR (EDXRF, PXRF, TXRF, WDXRF)

Resumo (máximo ½ página de A4):
 O presente programa tem como objetivo o atendimento à comunidade externa, na forma de assessoria, consultoria, treinamento, realização de análises, desenvolvimento de produtos e desenvolvimento de metodologias aplicadas para análises diversas e outras atividades correlatas, nas áreas:
 Monitoramento ambiental, ensaios não-destrutivos para materiais e engenharia, arqueometria, ciência e tecnologia de alimentos, análises de resíduos industriais, normativa ROHS, área forense, formulações farmacêuticas, nanopartículas, dentre outras.
 As metodologias são: fluorescência de raios X, transmissão e espalhamento de raios gama, espectrometria de raios gama, microtomografia com raios X, espectroscopia Raman e porosimetria de mercúrio.

Órgãos Envolvidos:
 Departamento de Física – Laboratório de Física Nuclear Aplicada
 Laboratório de Análises Por Raios X – LARX / UEL
Execução:
 Membros do Laboratório de Física Nuclear Aplicada (LFNA / DFIS / CCE)
Apoio: FUNCETIC / PROEX – Pró-Reitoria de Extensão

Localização:
 Universidade Estadual de Londrina – Laboratório de Física Nuclear Aplicada (LFNA), Depto. de Física – CCE e no Laboratório de Aplicações com Raios X (LARX), Central de Laboratórios Multiusuários; nas empresas ou em outros locais que possam vir a ser mais adequados para cada ação específica.

População/Segmento-Alvo:

Setores públicos e privados, e comunidade externa em geral, a serem especificados em cada sub-projeto.

Justificativa:

A história e o desenvolvimento do Grupo de Física Nuclear Aplicada (GFNA) (www.fisica.uel.br/gfna), iniciada em 1977, se confunde com a do próprio departamento de física (instalado em 17-04-1972) e, em especial, com a história da implantação e desenvolvimento das atividades de pesquisa na UEL, (fundada em 1971), com todos os desafios, dificuldades e obstáculos, internos e externos à Universidade. Durante estes quase 50 anos de atividades do GFNA, além da estruturação do grupo, do laboratório e da produção científica, salientamos a formação de recursos humanos em todos os níveis, desde a iniciação científica até a formação de doutores. Fomos os pioneiros na introdução das atividades de iniciação científica na UEL e hoje vários ex-alunos são professores em outras instituições, inclusive nucleando novos grupos de física nuclear aplicada. Assim, com base nesta experiência adquirida ao longo dos anos e dos avanços alcançados, especialmente em cinco linhas de pesquisa: transmissão e espalhamento de raios gama, espectrometria de raios gama, microtomografia de raios X, porosimetria de mercúrio, espectroscopia Raman e fluorescência de raios X, podemos oferecer à comunidade externa, através da prestação de serviços e consultoria, as técnicas desenvolvidas no laboratório. Desta forma, buscamos atingir um dos objetivos da Universidade, ou seja, a partir do desenvolvimento científico e da pesquisa oferecer à comunidade seus resultados, que neste caso se mostram através de novas metodologias de análise de materiais e serviços de controle e monitoramento ambiental. Mais detalhes sobre as atividades do GFNA podem ser encontrados no site www.fisica.uel.br/gfna.

Objetivos**Gerais:**

Atender a demanda da comunidade interna e externa em projetos dentro da área de abrangência. Prestar serviços, assessoria e consultorias, executar treinamentos e realizar pesquisas que atendam às necessidades dos setores públicos e privados, permitindo, simultaneamente, atender a comunidade externa e treinar pessoal especializado como alunos e servidores. Possibilitar a transferência e difusão de tecnologias ao setor produtivo. Estimular a integração de pesquisadores com o setor produtivo para desenvolvimento ou aprimoramento de tecnologias e serviços.

Específicos:

Oferecer consultoria e serviços de análise de materiais e monitoramento ambiental, entre outros, à comunidade externa da UEL, através de ensaios laboratoriais, respondendo ao nível de desenvolvimento atingido nas diferentes áreas de pesquisa que o laboratório investiu ao longo dos anos. Contribuir para a atualização técnica e científica de pesquisadores e alunos.

Metodologias:

1. FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X

1.1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - Fluorescência De Raios X Por Dispersão Em Energia

A fluorescência de raios X é um método quantitativo baseado nas medidas de energia e intensidade (número de raios X detectados por unidade de tempo) dos raios X característicos emitidos pelos elementos que constituem a amostra. Quando uma amostra é irradiada os elementos que a constituem são excitados por raios X ou por raios gama. Após um elemento da amostra ser excitado, este tende a ejetar os elétrons do interior dos níveis do átomo, e como consequência disto, elétrons dos níveis mais afastados realizam um salto quântico para preencher a vacância. Cada transição constitui uma perda de energia para o elétron, e esta energia é emitida na forma de fótons de raios X de energia característica e bem definida permitindo a identificação dos elementos na amostra. A intensidade destes fótons é diretamente proporcional à concentração do elemento na amostra.

A análise por fluorescência de raios X consiste em três fases: excitação dos elementos que constituem a amostra, dispersão dos raios X emitidos pela amostra e detecção dos mesmos.

A excitação dos elementos pode ser realizada de várias maneiras: excitação por elétrons, prótons ou íons, partículas alfa, partículas beta, excitação por raios X ou gama emitidos por radioisótopos ou através de um tubo de raios X.

Os métodos de dispersão usados na maioria dos espectrômetros de raios X podem ser classificados em duas categorias: dispersão por comprimento de onda (WDXRF) e por dispersão de energia (EDXRF).

Na fluorescência de raios X por dispersão de comprimento de onda, que é uma técnica mais antiga, os raios X emitidos pela amostra são dispersos espacialmente com base em seus comprimentos de onda por difração em um cristal antes da detecção. Os raios X característicos são selecionados por um cristal analisador, de acordo com seus comprimentos de onda, obedecendo à lei de Bragg da difração.

Já na fluorescência de raios X com dispersão em energia, o detector recebe diretamente todas as linhas de raios X da amostra. Os raios X são selecionados através de pulsos eletrônicos produzidos em um detector apropriado. Estes pulsos são diretamente proporcionais às energias dos raios X.

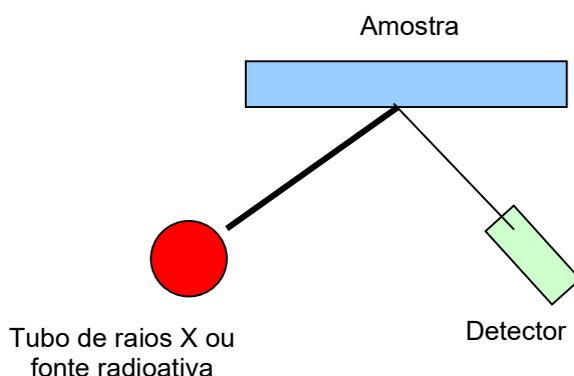


Figura 1 - Representação esquemática da fluorescência de raios X com dispersão em energia.

A sensibilidade da XRF depende de muitos fatores, por exemplo: a energia (espectro) e intensidade da radiação incidente, a geometria dos instrumentos utilizados (ângulo sólido para excitação e detecção), a refletividade do cristal analisador (no caso de WDXRF) e a eficiência do detector. O limite de detecção depende da sensibilidade e do fundo. Cada uma delas em suas peculiaridades apresenta vantagens e desvantagens.

EQUAÇÃO FUNDAMENTAL DA FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X

O fluxo fluorescente de um elemento genérico em uma camada de massa por unidade de área ρdx (g/cm²) a uma profundidade ρx depende dos seguintes fatores:

$$dI = G \left[e^{-\mu_0 \rho_0 x / \sin \theta_0} \right] \left[\tau \cdot w \cdot \left(1 - \frac{1}{j} \right) \cdot f \cdot \rho \cdot dx \right] \left[e^{-\mu \rho_0 x / \sin \theta} \cdot \mathcal{E} \right] \quad \text{Equação 1}$$

G = fator de geometria;

μ_0 = coeficiente de absorção de massa da matriz (cm² g⁻¹) na energia dos fótons incidentes;

ρ_0 = densidade da matriz (g cm⁻³);

θ_0 = ângulo de incidência (entre a direção do feixe incidente e a superfície da amostra);

τ = coeficiente de absorção de massa para efeito fotoelétrico do analito (cm² g⁻¹) na energia de excitação;

w = rendimento da fluorescência da camada K;

j = razão de salto (*jump ratio*) K → L;

f = fração de fótons K emitidos como raios $K\alpha$ característicos do analito;

ρ = “densidade” (g cm^{-3}) ou concentração do analito em base de volume na camada dx ;

μ = coeficiente de absorção de massa da matriz ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$);

θ = ângulo de emergência (entre a superfície da amostra e a direção do feixe emergente);

ϵ = eficiência do detector na energia dos fótons característicos.

Nesta equação, G é uma constante de proporcionalidade e depende da geometria do sistema de excitação-deteção, da corrente do tubo ou da atividade da fonte, etc., contudo, não depende do próprio analito. Os outros termos podem ser considerados como o produto de três probabilidades. O primeiro corresponde à probabilidade da absorção do feixe de radiação eletromagnética primária ou de excitação pela amostra, atravessando a espessura $x/\text{sen}\theta$. O segundo é devido a probabilidade de excitação e posterior emissão do raio X ($K\alpha$ por exemplo) do analito presente na camada dx . E por fim a probabilidade de absorção do raio X característico ao atravessar a espessura $x/\text{sen}\theta$, ser detectado. Integrando a Equação 1 em dx e fazendo algumas considerações obtemos a equação dos parâmetros fundamentais para a XRF.

$$I = S.c.A$$

Equação 2

Desta forma, a concentração dos elementos de interesse na amostra, em termos de densidade superficial c , está relacionada com a intensidade I dos raios X característicos ($K\alpha$ ou $L\alpha$), com a sensibilidade elemental S , determinada teórica ou experimentalmente, e com o fator de absorção A .

1.2 SISTEMA PORTÁTIL DE EXCITAÇÃO/DETECÇÃO POR EDXRF

Os sistemas portáteis de excitação/deteção de EDXRF são compostos por um mini tubo de raios X com alvo de Ag ou de W, *spot* de 10 mm de diâmetro e 4 ou 5 W de potência máxima. São empregados detectores de raios X tipo Si-PIN ou de SDD com janela de Be com colimador de Ag; fonte de alta tensão com amplificador, modelo PX2CR, analisador multicanal modelo MCA8000A, notebook para aquisição, armazenamento e análise dos dados. O tubo e o detector são montados em um suporte planejado e construído para utilização em campo, visto que todo o sistema é portátil possibilitando a sua utilização no local de amostragem.

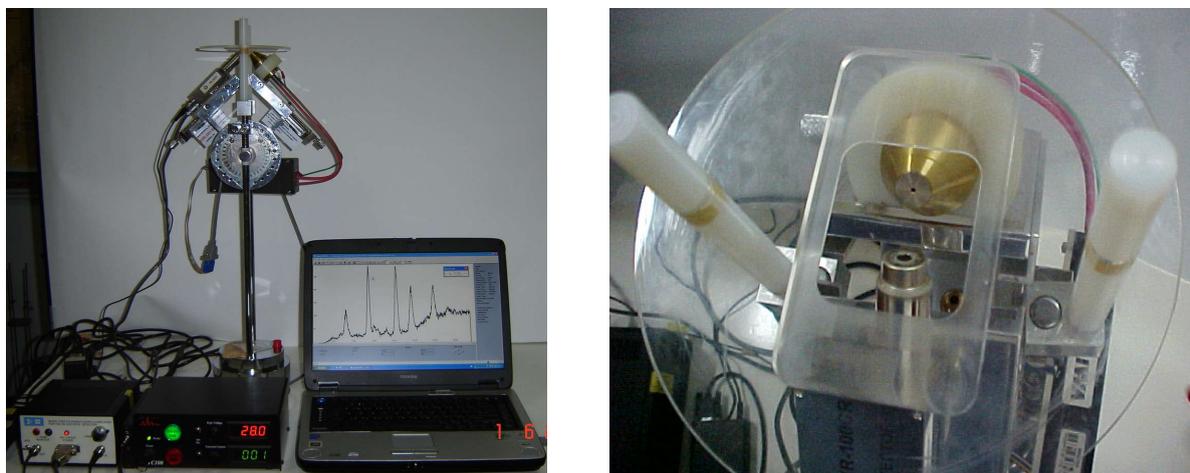


Figura 2 - Foto de um dos sistemas portáteis de excitação/detecção por EDXRF

Também podem ser usados os sistemas de bancada de fluorescência de raios X, EDX – Shimadzu 720 e WDXRF S-8 Tiger – Bruker, localizados no LARX/UEL e os sistemas portátil e de TXRF, localizado no LFNA.

1.3 Atividades: Preparação das amostras, quando necessário;

Irradiação das amostras;

Análise dos dados;

Emissão do laudo técnico.

2. ESPECTROMETRIA GAMA

2.1 SISTEMA DE ESPECTROMETRIA DE RAIOS GAMA

O raio gama é uma forma de radiação bastante penetrante comparado com a maioria dos outros tipos de radiação existentes, em fontes radioativas naturais e artificiais. A espectrometria de raios gama permite a medida direta de emissores gama sem a necessidade da realização de separação química dos radionuclídeos da amostra, podendo ser tratada de método não destrutivo de análise, o que permite a realização de medidas posteriores em caso de dúvida. Desta forma, se torna uma ferramenta poderosa para o monitoramento e pesquisa da radiação ambiental, permitindo a identificação e a determinação da atividade de um radionuclídeo na amostra. O tempo de aquisição dos espectros pode ser de 86400 s para o detector de HPGe de 66% de eficiência relativa e de 172800 s para o detector de HPGe de 10% de eficiência relativa.

2.2 Módulos Eletrônicos

A energia média perdida para a produção de um par elétron-buraco é 2,96 eV. Dessa forma, a deposição de 1 MeV produz aproximadamente 3.10^5 pares. Essa carga

coletada produz um pulso de tensão pequeno para ser analisado por um conversor analógico digital ADC (sigla em inglês de analogic to digital converter). Por esse motivo, o sinal é tratado por um pré-amplificador e por um amplificador antes de ser convertido em sinal digital. Esses módulos estão conectados a um bastidor NIM (Nuclear Instruments Modular), que é um suporte que apenas fornece alimentação elétrica.

A figura 03 apresenta um diagrama de blocos de um sistema típico de espectrometria de raios gama, sem a blindagem utilizada com o sistema.

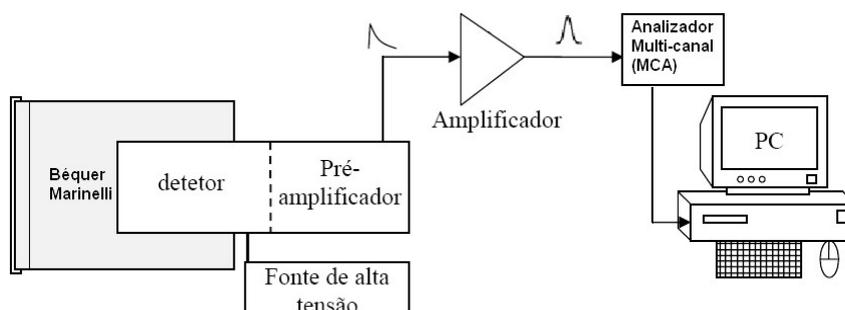


Figura 03. Diagrama em blocos de um sistema típico de espectrometria de raios gama.

Os módulos de eletrônica NIM utilizados neste trabalho foram um amplificador Ortec modelo 575A, fonte de alta tensão Ortec modelo 659, e placa multicanal (MCA) Trump™ de 4096 canais. O amplificador e a fonte de alta tensão estavam conectados num Minibin Ortec modelo 4006. O pré-amplificador é o primeiro componente a analisar o sinal produzido pelo detector. O amplificador recebe o pulso de voltagem do pré-amplificador e produz um pulso de voltagem de saída com forma semi-Gaussiana que é contado no MCA. O MCA mede a altura do pulso (em volts), originado no detector, que é proporcional à energia do raio gama. Um conversor analógico-digital no MCA converte a altura do pulso de voltagem em um número de canal. Cada canal corresponde a uma faixa estreita de voltagem. Conforme os pulsos de voltagens vão chegando no MCA, este vai guardando na memória uma distribuição das contagens dos pulsos com respeito à altura dos pulsos. Esta distribuição arranjada em ordem crescente de altura de pulso (energia do raio gama detectado) é chamada de espectro. O aplicativo MAESTRO™ gerencia a aquisição no microcomputador através da placa MCA de maneira que o espectro coletado possa ser armazenado e analisado posteriormente. Para análise dos dados foi utilizado o programa Gamma Vision.

Os detectores de HPGe utilizados permaneceram durante toda a duração das análises sob voltagem de 3000 V fornecida pela fonte de alta tensão. A figura 04 apresenta um espectro gama característico de uma amostra ambiental adquirida por um detector de HPGe, juntamente com a tela do programa Gamma Vision. Nesta figura mostra-se também o pico de energia de 477 keV do ⁷Be marcado em vermelho e em uma tela superposta ampliada na mesma figura.

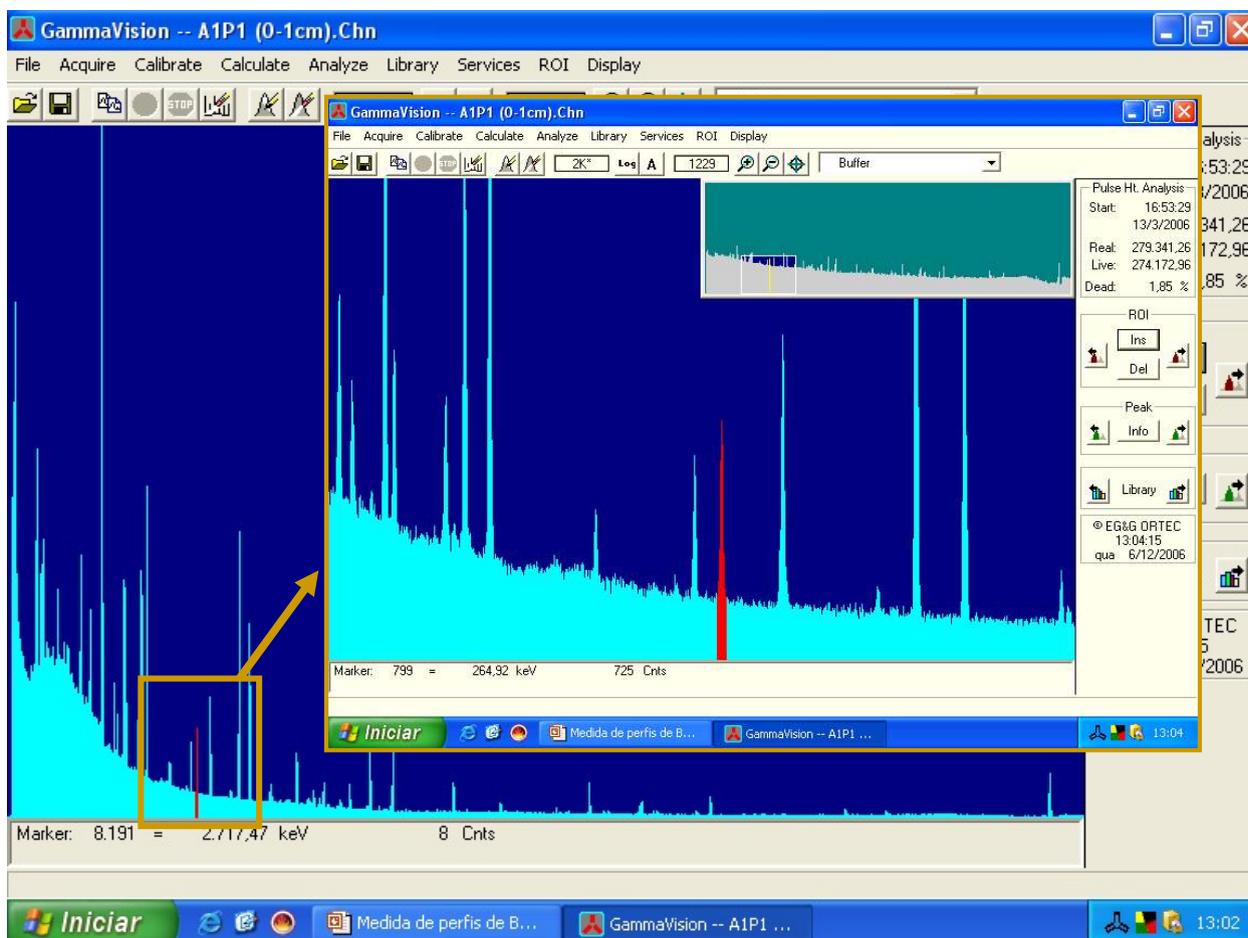


Figura 04. Espectro gama característico de uma amostra ambiental analisada num detector de HPGe apresentando achuriado em vermelho a linha gama do ${}^7\text{Be}$ com um zoom na região e a tela principal do aplicativo Gamma Vision.

2.3 Detector de HPGE

O detector semiconductor de HPGe (High Purity Germanium) é predominantemente utilizado para a detecção de raios gama. Ele é formado por um monocristal de germânio ao qual é aplicada alta tensão aos seus terminais, produzindo um campo elétrico da ordem de 500 V/cm no interior do cristal. Quando a radiação interage com o cristal do detector, ela transfere uma quantidade de elétrons para a banda de condução. A detecção é feita através da coleta desses elétrons. A estrutura eletrônica do cristal é formada por bandas onde os elétrons se encontram. A figura 13 mostra a comparação entre a banda proibida em um semiconductor e em um isolante.

2.4 Blindagem

A radiação ambiental é composta tanto da radiação natural quanto da artificial. A radiação natural é proveniente dos isótopos radioativos naturais encontrados no solo e da radiação cósmica, enquanto que a radiação artificial é decorrente de fontes produzidas pelo homem, tais como a precipitação radioativa devido a testes de artefatos nucleares na atmosfera, a liberação de efluentes de instalações nucleares, o uso de radioisótopos na medicina e na indústria, a ocorrência de acidentes radioativos ou nucleares, etc, os quais,

eventualmente, não mais contribuirão para a dose devido à desintegração radioativa. Quando se realiza a espectrometria de raios gama em amostras ambientais, deve-se utilizar blindagens que possam minimizar a influência da radiação gama proveniente do ambiente ao redor.

No presente trabalho, utilizamos blindagens padrões de baixo fundo. Tais blindagens são constituídas de vários materiais em ordem decrescente de número atômico de fora para dentro, possibilitando a atenuação quase total dos raios gama externos e os raios X provenientes da interação dos raios gama com a própria blindagem. No detector de 10% de eficiência foi utilizada uma blindagem modelo 747, fabricada pela CANBERRA, para o detector de 66% foi utilizada uma blindagem modelo HPLBS1, fabricada pela ORTEC.

O material externo da blindagem é constituído de chumbo. Sua espessura depende da atenuação desejada para um dado raio gama. Para aplicações ambientais, 10 cm de chumbo são suficientes para atenuar completamente os raios gama com energia na faixa de 0 a 2 MeV.

A blindagem da Canberra tem 10 cm de chumbo de baixo fundo com a parte interna recoberta de 1 mm de estanho, que é recoberto por 1,6 mm de cobre para diminuir a incidência no detector dos raios-X gerados no chumbo, sendo recoberta externamente por 9,5 mm de aço com baixa porcentagem de carbono. A blindagem da Ortec tem 10 cm de chumbo de baixo fundo recoberto internamente por 0,5 mm de estanho e 1,6 mm de cobre para diminuir a incidência no detector dos raios-X gerados no chumbo, sendo recoberta externamente por 9,5 mm de aço com baixa porcentagem de carbono. Toda a superfície externa é recoberta com poliuretano e as superfícies internas (chumbo e cobre) são polidas e revestidas com 0,5 mm de verniz de acrílico. Tanto a blindagem da Ortec quanto da Canberra tem uma cavidade com diâmetro interno de 27,9 cm por 40,6 cm de profundidade que podem acomodar béqueres Marinelli de até 4 litros. A figura 05 apresenta as blindagens utilizadas.



Figura 05. Blindagens da Canberra (Modelo 747) e da Ortec (HPLBS1) com o dewar do detector.

2.5 Béquer Marinelli

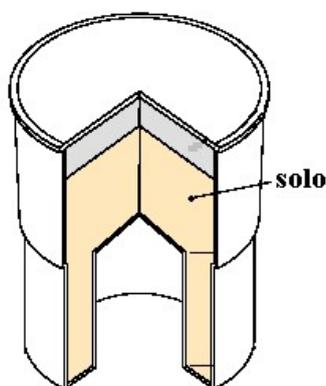
Na espectrometria de raios gama os porta-amostra podem ter diferentes formas e composições químicas, podendo ser pequenos copos de náilon ou acrílico, cilindros de alumínio com tampas, sacos plásticos ou béqueres Marinelli. Para se definir qual o tamanho

e forma ideal de porta-amostra, procura-se a geometria que forneça a máxima eficiência de contagem para a energia de interesse. O tamanho ótimo de amostra e geometria a ser utilizada depende da massa de amostra disponível, do número atômico efetivo, da densidade da amostra e da energia do raio gama de interesse.

Além da necessidade de se diminuir a radiação de fundo incidente no detector para a análise de amostras ambientais de baixa atividade, também se deve maximizar o tamanho de amostra analisada quando isso é possível. Como as amostras analisadas neste trabalho eram amostras de solo de baixa atividade e a quantidade disponível de cada era suficientemente grande, foi utilizado porta-amostra do tipo béquer Marinelli de 1 litro, permitindo analisar grande quantidade (aproximadamente 1 kg) de solo de modo a obter uma boa estatística de contagem num tempo de contagem satisfatório.

Os béqueres Marinelli utilizados foram adquiridos da “GAMA Associates Incorporation”, sendo fabricados de polietileno de baixo fundo radioativo.

O béquer Marinelli utilizado possuía um volume de 1 litro. A figura 06 apresenta um esboço de um béquer Marinelli.



Béquer Marinelli

Figura 06. Esboço de um béquer Marinelli.

2.6 Aplicações:

- Determinação de radionuclídeos em amostras ambientais;
- Determinação de radionuclídeos em amostras alimentares;
- Determinação de ^{137}Cs no solo;
- Determinação de ^7Be no solo;
- Determinação de ^{137}Cs em amostras alimentares de exportação;

3. TRANSMISSÃO E ESPALHAMENTO DE RAIOS GAMA

3.1 Transmissão de Raios Gama

A técnica de transmissão de raios gama é baseada na atenuação que um feixe de radiação incidente em um meio material sofre ao atravessá-lo, sendo expressa pela lei de atenuação, que relaciona intensidade de radiação proveniente de uma fonte conhecida com

parâmetros físicos da amostra irradiada, como espessura e densidade, representada pelo coeficiente de atenuação de massa. Em casos que este coeficiente não é conhecido, faz-se o uso de valores tabelados do coeficiente de atenuação de massa encontrados na literatura ou do software WinXCOM, que é o mais indicado e foi adotado neste trabalho, que será citado mais adiante. Para a aplicação desta técnica necessita-se basicamente de uma fonte radioativa, detector e eletrônica adequada.

A fonte radioativa emite radiação para todas as direções. Cuidados com a proteção radiológica devem ser tomados como blindagem adequada e cautela no manuseio do equipamento. O material radioativo é blindado com placas de chumbo, a radiação liberada pela blindagem é controlada por uma janela removível e passa por colimadores, tornando-se um feixe de radiação pontual e direcionado. O feixe percorre um trajeto definido até atingir o detector que repassa as informações para a eletrônica.

As amostras a serem analisadas são posicionadas entre a fonte (^{241}Am ou ^{137}Cs) e o detector. O tempo de irradiação de cada material depende da sua densidade e energia de emissão da fonte. A razão entre contagens de pulsos elétricos e tempo de irradiação é definida como “intensidade”.

A amostra fica é colocada num sistema posicionador XY com movimentação micrométrica, acoplado a um sistema automático para tomada de dados de atenuação.

Em medidas com esta metodologia, que apresenta uma relação direta entre intensidade de radiação e parâmetros físicos da amostra, se acontecer qualquer alteração na intensidade do feixe atenuado, alguma alteração na densidade do material ocorreu. Isto significa a possibilidade de analisar como se dá, ou o que ocorre na estrutura interna de amostras apenas com sua irradiação externa, permitindo uma série de aplicações em materiais que poderão ser reutilizados. Este fato exprime uma das maiores vantagens desta técnica, a de ser “não destrutiva”.

3.2 Espalhamento de Raios Gama

O número de fótons espalhados por efeito Compton é diretamente proporcional a densidade do meio espalhador. Portanto, este fato pode ser utilizado como o princípio de uma técnica de inspeção que identifica regiões de diferentes densidades (inclusões ou vazios, por exemplo) no interior de um material. O contraste dessas densidades será percebido em função do aumento ou diminuição da intensidade espalhada quando o feixe incidente intercepta materiais de diferentes densidades

A figura 07 ilustra esquematicamente um arranjo experimental para realização da técnica de retroespalhamento Compton numa configuração típica.

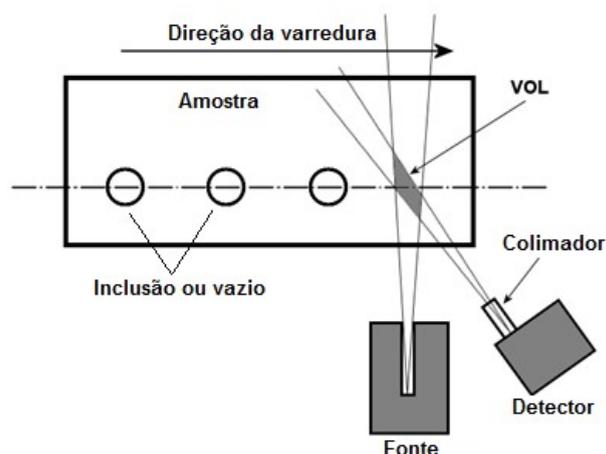


Figura 07 – Diagrama de um experimento de retroespalhamento Compton típico, a intersecção dos ângulos sólidos da fonte e detector define o volume de inspeção (*VOL*) onde os espalhamentos únicos podem ocorrer.

O sistema é composto por uma fonte de raios gama e um detector, ambos colimados, posicionados do mesmo lado em relação à amostra (figura 08). O detector conta os fótons retroespalhados pelo material num determinado ângulo. Numa condição ideal estes fótons devem ser provenientes do volume de inspeção (*VOL*), uma região formada pela intersecção dos campos de visão da fonte e detector respectivamente.

A varredura é realizada com o movimento do conjunto fonte-detector ou da amostra de modo que o volume de inspeção percorra as regiões de interesse dentro do material.

Fonte e detector devem possuir uma colimação adequada para se obter uma boa resolução espacial, porém a diminuição excessiva das dimensões do *VOL* pode resultar numa baixa contagem forçando o aumento do tempo de coleta de dados. A colimação também auxilia na redução do background proveniente de fótons que sofreram espalhamento múltiplo ou de outras regiões exteriores ao *VOL*. Estes parâmetros, portanto, devem ser ponderados na otimização do experimento.

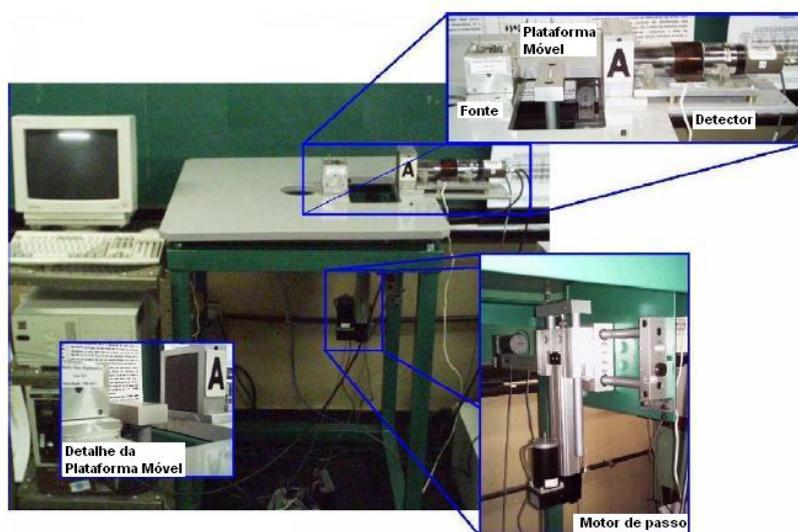


Figura 08 – Sistema de transmissão de raios gama do LFNA.

3.3 Aplicações:

- Porosidade de cerâmicas;
- Porosidade de ligas metálicas;
- Porosidade de solo;
- Densitometria de cerâmicas;
- Densitometria em geral;
- Porosidade de rolhas de vinho;
- Gamagrafia de concreto, argamassas e afins.

4. MICROTOMOGRAFIA POR RAIOS X

A microtomografia de raios-X é uma técnica baseada em medidas de atenuação de um feixe de radiação por uma amostra. Essas medidas de atenuação devem ser feitas sob diferentes ângulos. Um exemplo de como isso ocorre é mostrado na Figura 09. Nela um feixe cônico de raios-X é atenuado por uma amostra que está fixa em um suporte que gira. As medidas de atenuação, ou projeções, são feitas por um conjunto de detectores. Normalmente é utilizada uma câmara CCD (Charged Couple Device).

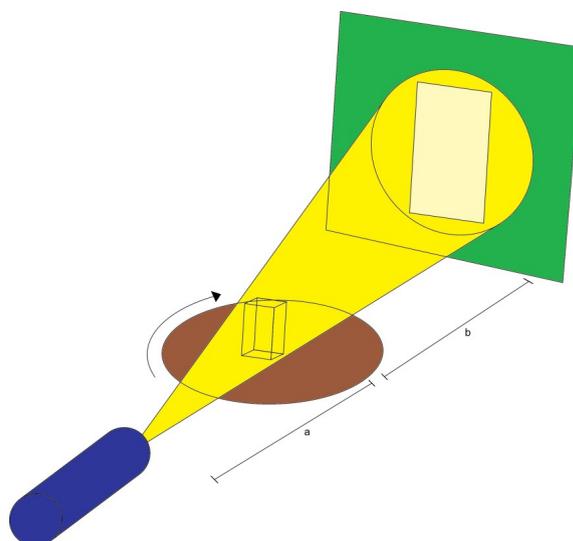


Figura 09 – Esquema do arranjo microtomográfico.

A partir das medidas de atenuação um algoritmo é utilizado para formar uma imagem da estrutura interna da amostra. Existem muitos algoritmos para reconstrução de imagem, mas o mais conhecido e utilizado é o algoritmo de retroprojeção filtrada. A retroprojeção ocorre da seguinte forma: O valor medido da atenuação de um feixe de radiação (ou uma projeção) é associado a todos os elementos ao longo do feixe. A sobreposição de retroprojeções feitas em diferentes ângulos θ fará com que se crie um contraste entre elementos de coeficientes de atenuação diferentes. Por isso, quanto maior for o número de projeções, mais nítida será a imagem. Entretanto, quando se faz uma

retroprojeção valores de coeficientes de atenuação são associados a espaços vazios. Isso faz com que a imagem formada fique “borrada”. Para eliminar os borrões é necessário aplicar um filtro (executar a filtragem). O filtro é uma operação matemática efetuada em uma imagem que atenua ou enfatiza diferentes frequências, destacando diferentes características da imagem. O processo de filtragem poderá associar valores negativos à projeção. Esses valores serão cancelados com a sobreposição de retroprojeções com valores positivos, diminuindo os “borrões” da imagem. No processo de retroprojeção se considera que a atenuação do feixe é uniforme durante toda a sua trajetória, de forma que a atenuação calculada é proporcional à atenuação medida.

Os microtomógrafos utilizados são os microtomógrafos modelo 1172 e 1173 Skyscan - Bruker. O microtomógrafo 1172 tem uma fonte de raios-X microfoco, modelo L7901-1, fabricada pela empresa Hamamatsu Photonics. O tubo de raios-X tem alvo feito de tungstênio, janela de berílio com espessura de 150 μm e opera a tensões que variam de 20 KV a 100 KV e correntes que variam de 0 a 250 μA , com potência máxima de 10 W. O detector do microtomógrafo é uma câmara CCD digital (abreviação para o nome em inglês, charged coupled device), modelo C4742-55-12HRE, também fabricada pela empresa Hamamatsu Photonics. Ela tem resolução máxima de 4000x2624 pixels. É possível escolher entre três opções de filtro para o tubo de raios-X: sem filtro, filtro de alumínio e filtro de alumínio mais filtro de cobre. A resolução espacial mínima é da ordem de 1 micrometro para amostras de alguns milímetros. O microtomógrafo 1173 permite trabalhar com amostras maiores, de dezena de centímetros, mas com resolução espacial mínima maior que o 1172 (veja também figura 10).

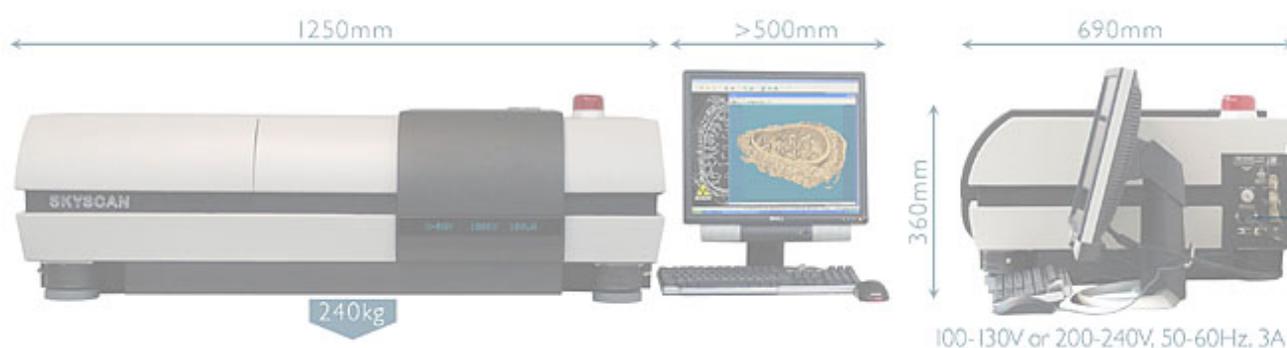
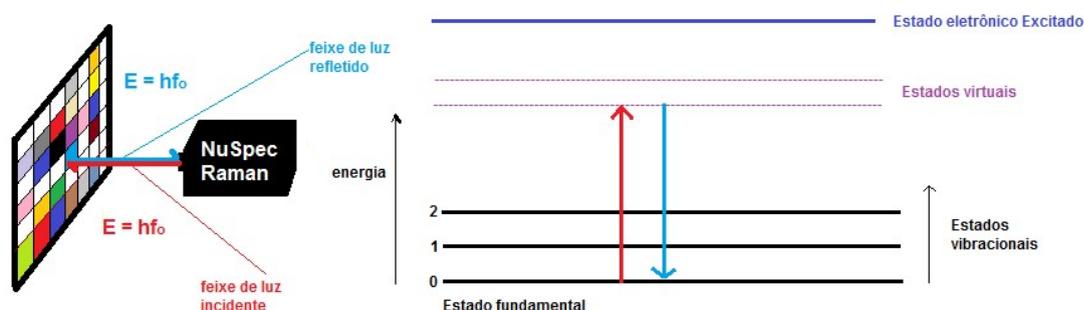


Figura 10 – Alguns dados sobre o microCT 1172 Skyscan

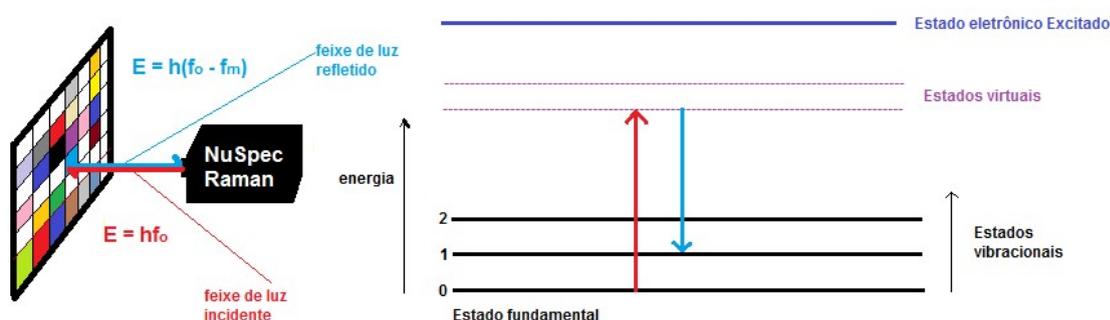
5. ESPECTROSCOPIA RAMAN

Transições vibracionais podem ser observadas em infravermelho ou Raman. Na espectroscopia Raman, a amostra é irradiada por um intenso feixe de laser na região visível (f_0), e a luz espalhada é usualmente observada na direção perpendicular ao feixe incidente. A luz espalhada consiste de 2 tipos: uma, a radiação espalhada é inalterada em número de onda e isto é conhecido como espalhamento Rayleigh. Esta corresponde à maior parte da radiação espalhada, é forte e tem a mesma frequência que o feixe incidente (f_0).



Esquema representativo do espalhamento Rayleigh.

A outra forma de espalhamento de luz é chamada de espalhamento Raman Stokes e anti-Stokes. Pequena proporção da luz espalhada é levemente aumentada ou diminuída em número de ondas. É muito fraca, aproximadamente 10^{-5} do feixe incidente, e tem frequências $f_0 \pm f_m$, onde f_m é a frequência vibracional da molécula. Quando se aumenta o número de onda, o processo é conhecido como espalhamento Raman Stokes ($f_0 - f_m$), enquanto o decréscimo no número de onda é associado com o espalhamento Raman anti-Stokes ($f_0 + f_m$).



Esquema representativo do espalhamento Stokes.

Portanto, em espectroscopia Raman, mede-se a frequência vibracional (f_m) como uma mudança do feixe de frequência incidente (f_0). Espectros Raman são medidos na região do visível onde a excitação bem como as linhas Raman aparecem.

A espectroscopia Raman permite a identificação molecular dos materiais presentes na amostra.

O espectrômetro empregado para as medidas consideradas é um sistema portátil do LFNA, Inspector Raman da marca DeltaNu, contendo Laser com comprimento de onda de 785 nm e potência máxima de 120 mW, com resolução de 8 cm^{-1} e alcance espectral entre 200 a 2000 cm^{-1} .

6. POROSIMETRIA DE MERCÚRIO

A porosimetria por injeção de mercúrio é uma técnica muito útil para a caracterização de materiais porosos. Nela o mercúrio é injetado em uma amostra com o uso de alta pressão. Uma vez que o mercúrio é um fluido não molhante para a maioria dos materiais, o uso da alta pressão é necessário para forçar o mercúrio a preencher os poros. Assim, quanto menores os poros, maior a pressão necessária. A medida do volume total de mercúrio injetado permite a determinação da porosidade total da amostra.

Como o mercúrio deve ser um fluido não molhante em relação ao meio poroso, haverá uma força de resistência à entrada do mercúrio no sólido. Para um poro de abertura circular, essa força será dada por

$$F_r = -\pi D \gamma \cos \theta$$

onde D é o diâmetro do poro e θ é o ângulo de contato entre fluido e o meio poroso. Para que o mercúrio infiltre na amostra, deve ser aplicada uma força externa sobre o mesmo. Da definição de pressão, essa força pode ser escrita em função da área da abertura do poro:

$$F_{ext} = PA = P \cdot \pi r^2 = \frac{P\pi D^2}{4}$$

Igualando as equações, tem-se a condição de equilíbrio antes que a força externa vença a força de resistência.

$$\frac{P\pi D^2}{4} = -\pi D \gamma \cos \theta$$

Isolando D nessa equação, obtém-se o menor diâmetro de poro que será preenchido por uma dada pressão P.

$$D = \frac{-4\gamma \cos \theta}{P}$$

A partir da equação acima a porosimetria por injeção de mercúrio também permite determinar a distribuição de tamanhos de poros ao se medir o volume de mercúrio injetado a cada passo de pressão. É importante ressaltar que essa distribuição informa a fração de volume poroso conectado por um dado diâmetro de poro, não a fração de volume poroso dos poros que têm esse raio.

As medidas de porosimetria por injeção de mercúrio serão realizadas no Laboratório de Física Nuclear Aplicada da Universidade Estadual de Londrina, utilizando o porosímetro AutoPore 9500, fabricado pela empresa Micromeritics.

Resultados Esperados, Metas e Respectivos Indicadores:

Publicação Técnica;

Congressos;

Artigos.

As metas e os indicadores serão avaliados pelo coordenador do projeto dependendo de cada tipo de análise a ser realizada com as metodologias propostas.

Acompanhamento e Avaliação dos Resultados, contendo critérios e parâmetros a serem aplicados.

1 – Avaliação dos resultados: Todas as análises e metodologias serão validadas comparando-as com amostras padrões certificadas de agências como NIST, IEAE, IPT, INMETRO.

2 – Avaliação dos objetivos propostos: Os objetivos serão avaliados pelo coordenador do projeto através de laudos emitidos para cada tipo de análise a ser realizada nas quatro metodologias propostas.

CRONOGRAMA:

ANOS 01, 02, 03, 04, 05 - atividades executadas durante o período do projeto

ATIVIDADES	PERÍODO (MÊS)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Coleta e Preparação das amostras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Preparação das amostras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análise das amostras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análise dos dados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Validação da metodologia com amostras de referência certificadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Entrega dos resultados e Emissão do laudo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Disseminação dos resultados, (congressos, publicação técnica e outros)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBS.: A proposta em questão é caracterizada como uma ação de fluxo contínuo, conforme solicitação pelos usuários dos serviços junto aos Departamento de Física/Laboratório de Física Nuclear Aplicada.

Plano de Trabalho Individual

Coordenador: Emissão de laudos, Acompanhamentos das medidas e gerenciamento da equipe.

Colaboradores: Realização das Medidas, Análise dos dados.

Técnico-administrativo: Preparação das amostras, Realização das medidas e Análise dos dados.

Disseminação dos Resultados:

Publicação Técnica;
Congressos;
Artigos.

Recursos Humanos:

a) DOCENTES

Nome	Depto/Centro	Chapa Funcional	RT	Carga Horária Semanal destinada ao projeto	Função no projeto
Avacir Casanova Andrello	Física/CCE	0120969	40	8 horas	Coordenador
Paulo Sergio Parreira	Física/CCE	1604671	40	8 horas	Colaborador
Fábio Luiz Melquiades	Física/CCE	0607014	40	8 horas	Colaborador
Eduardo Inocente Jussiani	Física/CCE	0516865	40	8 horas	Colaborador

b) DISCENTES

Número Aproximado de discentes	Curso	Carga Horária Semanal	Função
05	Doutorado Em Física	A Ser Definida Em Cada Projeto	Colaborador
03	Mestrado Em Física	A Ser Definida Em Cada Projeto	Colaborador
06	Graduação Em Física	A Ser Definida Em Cada Projeto	Colaborador

c) TÉCNICO-ADMINISTRATIVOS

Nome	Depto/Centro	Chapa Funcional	RT	Carga Horária Semanal destinada ao projeto	Função no projeto	Horário para execução das atividades no projeto

Bibliografia Básica:

Quantitative X-ray Spectrometry; Ron Jenkins, R.W. Gould; Dale Gedcke. Second Edition 1995.

Handbook of nondestructive evaluation; Charles J. Jellier, 2001.

Nuclear Methods in Science and Technology; Yu M. Tsipenyuk, 1997.

DEMONSTRATIVO DE RECEITAS E DESPESAS

	Receitas	Preço Unitário	Quantidade	Valor Total R\$	Despesas	Res. CA 074/2023	Valor R\$
FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X	Análise qualitativa por EDXRF	R\$ 90,00	54	4.860,00	Percentuais estabelecidos em Resolução (*)	25,0%	20.160,00
	Análise quantitativa por EDXRF	R\$ 200,00	1	200,00	Ressarcimentos custos indiretos UEL	7,5%	3.360,00
	Análise qualitativa por TXRF	R\$ 150,00	2	300,00	Repasse a FAEPE/Uel	4,0%	1.792,00
	Análise quantitativa por TXRF	R\$ 450,00	1	450,00	Repasse a Fundação FUNCETIC	7,5%	3.360,00
	Análise qualitativa por WDXRF	R\$ 300,00	1	300,00	Repasse unidade - CCE	3,0%	1.344,00
	Análise quantitativa por WDXRF	R\$ 0,00	1	0,00	Repasse subunidade - Departamento de Física	3,0%	1.344,00
ESPECTROMETRIA GAMA	Qualitativa	R\$ 300,00	30	9.000,00	Repasse a título pró-labore servidores Universidade	20,0%	8.960,00
	Quantitativa	R\$ 600,00	1	600,00	Material de Consumo		4.418,40
TRANSMISSÃO E ESPALHAMENTO DE RAIOS GAMA	Transmissão gama	R\$ 230,00	17	3.910,00	Serviço de Terceiros		16.721,60
	Espalhamento Gama	R\$ 230,00	1	230,00	. Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação		2.500,00
	Espalhamento Gama	R\$ 750,00	1	750,00	. Despesas Bancárias		1.500,00
MICROTOMOGRÁFIA POR RAIOS X	IMAGEAMENTO por hora de uso do microtomógrafo (somente aquisição). Microtomografia (R\$ 1.000,00 x 20 unid)	R\$ 1.000,00	19	19.000,00	. Outros Serviços de Terceiros (P. Física)		3.900,00
	ANÁLISE, TRATAMENTO DAS IMAGENS E REDUÇÃO DOS DADOS DE INTERESSE	R\$ 800,00	1	800,00	. Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)		5.321,60
ESPECTROSCOPIA RAMAN	Análise por Espectroscopia Raman	R\$ 100,00	29	2.900,00	. Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução		2.500,00

	Receitas	Preço Unitário	Quantidade	Valor Total R\$	Despesas	Res. CA 074/2023	Valor R\$
POROSIMETRIA DE MERCURIO	Análise por Porosimetria de Mercúrio	R\$ 1.500,00	1	1.500,00	. Estagiário (a)		1.000,00
					Equipamentos e Material Permanentes		1.000,00
					Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)		2.500,00
	Total		160	44.800,00	Total		44.800,00

(*) Resoluções que regulamentam as porcentagens a serem aplicadas Resolução CA nº 008/2012 e CA nº 074/2023

OBS.: A presente proposta de atendimento a comunidade é caracterizada como ação de fluxo contínuo, portanto realizada conforme solicitações pelos usuários dos serviços junto ao Departamento de Física da UEL; por intermédio da FUNCETIC. Assim, não há possibilidade de previsão exata da receita e despesa, pois se trata de demanda espontânea da comunidade externa, sendo motivada por fatores e necessidades às vezes, imprevisíveis.

SERVIÇOS PRESTADOS E RESPECTIVOS VALORES A SEREM PRATICADOS:
OBS: As tabelas de preços foram elaboradas por setor que irá realizar os serviços.

	Tipo de Serviço	Preço Unitário	Quantidade	Valor Total R\$	Obs.:
FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X	Análise qualitativa por EDXRF	R\$ 90,00	54	R\$ 4.860,00	Quando o número de amostras for maior que 10, um fator redutor poderá ser aplicado, dependendo do número de amostras.
	Análise quantitativa por EDXRF	R\$ 200,00	1	R\$ 200,00	
	Análise qualitativa por TXRF	R\$ 150,00	2	R\$ 300,00	
	Análise quantitativa por TXRF	R\$ 450,00	1	R\$ 450,00	
	Análise qualitativa por WDXRF	R\$ 300,00	1	R\$ 300,00	
	Análise quantitativa por WDXRF	R\$ 0,00	1	R\$ 0,00	preço a combinar por amostra.
ESPECTROMETRIA GAMA	Qualitativa	R\$ 300,00	30	R\$ 9.000,00	
	Quantitativa	R\$ 600,00	1	R\$ 600,00	
TRANSMISSÃO E ESPALHAMENTO DE RAIOS GAMA	Transmissão gama	R\$ 230,00	17	R\$ 3.910,00	
	Espalhamento Gama	R\$ 230,00	1	R\$ 230,00	R\$ 230,00 a R\$ 750,00 por amostra, dependendo do tamanho da amostra.
	Espalhamento Gama	R\$ 750,00	1	R\$ 750,00	
MICROTOMOGRÁFIA POR RAIOS X	IMAGEAMENTO por hora de uso do microtomógrafo (somente aquisição). Microtomografia (R\$ 1.000,00 x 20 unid)	R\$ 1.000,00	19	R\$ 19.000,00	Quando o número de amostras for maior que 10, um fator redutor poderá ser aplicado, dependendo do número de amostras.
	ANÁLISE, TRATAMENTO DAS IMAGENS E REDUÇÃO DOS DADOS DE INTERESSE	R\$ 800,00	1	R\$ 800,00	Acréscimo de R\$ 800,00 por hora de trabalho.

	Tipo de Serviço	Preço Unitário	Quantidade	Valor Total R\$	Obs.:
ESPECTROSCOPIA RAMAN	Análise por Espectroscopia Raman	R\$ 100,00	29	R\$ 2.900,00	Quando o número de amostras for maior que 10, um fator redutor poderá ser aplicado, dependendo do número de amostras.
POROSIMETRIA DE MERCURIO	Análise por Porosimetria de Mercúrio	R\$ 1.500,00	1	R\$ 1.500,00	Quando o número de amostras for maior que 5, um fator redutor poderá ser aplicado, dependendo do número de amostras.
Total			160	R\$ 44.800,00	

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO DOS RECURSOS:

ANO 1	PERÍODO (MÊS)												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Elementos de Despesa													
Ressarcimentos custos indiretos UEL (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse a FAEPE/UEL (4%)	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	358,44
Repasse a Fundação FUNCETIC (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse unidade - CCE (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse subunidade - Departamento de Física (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse a título pró-labore servidores Universidade	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	148,53	1.791,16
Material de Consumo	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	883,68
Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Despesas Bancárias	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Física)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	780,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	1.064,28
Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Estagiário (a)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Equipamentos e Material Permanentes	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
TOTAL	746,68	745,88	8.959,36										

ANO 2	PERÍODO (MÊS)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Ressarcimentos custos indiretos UEL (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse a FAEPE/UEL (4%)	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	358,44
Repasse a Fundação FUNCETIC (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse unidade - CCE (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse subunidade - Departamento de Física (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse a título pró-labore servidores Universidade	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	1.791,96
Material de Consumo	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	883,68
Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Despesas Bancárias	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Física)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	780,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	1.064,28
Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Estagiário (a)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Equipamentos e Material Permanentes	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
TOTAL	746,68	8.960,16											

ANO 3 Elementos de Despesa	PERÍODO (MÊS)												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ressarcimentos custos indiretos UEL (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse a FAEPE/UEL (4%)	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	358,44
Repasse a Fundação FUNCETIC (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse unidade - CCE (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse subunidade - Departamento de Física (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse a título pró-labore servidores Universidade	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	1.791,96
Material de Consumo	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	883,68
Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Despesas Bancárias	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Física)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	780,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	1.064,28
Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Estagiário (a)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Equipamentos e Material Permanentes	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
TOTAL	746,68	8.960,16											

ANO 4	PERÍODO (MÊS)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Ressarcimentos custos indiretos UEL (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse a FAEPE/UEL (4%)	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	358,44
Repasse a Fundação FUNCETIC (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse unidade - CCE (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse subunidade - Departamento de Física (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse a título pró-labore servidores Universidade	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	1.791,96
Material de Consumo	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	883,68
Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Despesas Bancárias	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Física)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	780,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	1.064,28
Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Estagiário (a)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Equipamentos e Material Permanentes	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
TOTAL	746,68	8.960,16											

ANO 5	PERÍODO (MÊS)												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Elementos de Despesa													
Ressarcimentos custos indiretos UEL (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse a FAEPE/UEL (4%)	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	358,44
Repasse a Fundação FUNCETIC (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse unidade - CCE (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse subunidade - Departamento de Física (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse a título pró-labore servidores Universidade	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	1.791,96
Material de Consumo	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	883,68
Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Despesas Bancárias	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Física)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	780,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	1.064,28
Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Estagiário (a)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Equipamentos e Material Permanentes	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
TOTAL	746,68	8.960,16											

Crêterios de Distribui o de Valores entre os Integrantes: (para servidores técnico-administrativos, observar as informa es sobre enquadramentos especificados no rodapé do campo "Recursos Humanos", letra (c) Técnicos-Administrativos).

CRITÉRIOS

Integrante	Fun�o	Valor em R\$	%
Avacir Casanova Andrello	Coordenador	R\$ 2.240,00	5%
Paulo Sergio Parreira	Colaborador	R\$ 2.240,00	5%
Fábio Luiz Melquiades	Colaborador	R\$ 2.240,00	5%
Eduardo Inocente Jussiani	Colaborador	R\$ 2.240,00	5%
TOTAL DE VALORES A DISTRIBUIR:		R\$ 8.960,00	20%

Londrina, PR, ____/____/2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
DIVISÃO DE PROJETOS E INICIAÇÃO EXTENSIONISTA

Protocolo: 22.562.395-3
Assunto: Acordo de Cooperação Programa de Atendimento à Sociedade: SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II, CCE/Departamento de Física - Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello- Período: 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura
Interessado: FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA - FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL
Data: 13/08/2024 15:13

DESPACHO

Ao

Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello

Coordenador do Projeto de Prestação de Serviços/PAS 02915

Prezado Coordenador,

Para que possamos finalizar o cadastro e iniciar o trâmite do projeto de prestação de serviços sob sua coordenação, solicitamos a V.Sa. a adoção das seguintes providências:

1a - substituir o Plano de Trabalho anexado ao processo, inserindo e alterando as seguintes informações:

1.1 - acrescentar a informação de classificação do projeto em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS; 1.2 - o campo: Resultados Esperados, Metas e Respectivos Indicadores deve ser preenchido em 3 (três) colunas; 1.3 - o campo: Acompanhamento e Avaliação dos Resultados, contendo critérios e parâmetros a serem aplicados deve ser preenchido em 3 (três) colunas e manter ao final do campo a seguinte redação: a avaliação de resultados obtidos durante a execução do projeto, no cumprimento de metas de desempenho e observância de prazos pelas Fundações de Apoio, será usada para o aprimoramento de pessoal e melhorias estratégicas na atuação perante a população e as IEES, HUs, visando ao melhor aproveitamento dos recursos a elas destinados).;

2a. - campo Recursos Humanos - Docentes: os docentes Avacir Casanova Andrello e Fábio Luiz Melquíades não possuem carga horária disponível, pois já utilizam o máximo permitido por Resolução (16h/s). É necessário que seja solicitada a redução de carga horária em outros projetos (ensino, pesquisa ou extensão) cadastrados nas respectivas Pró-Reitorias.

Adotadas as providências acima mencionadas, solicitamos a V.Sa. o retorno do processo para esta Divisão de Projetos e Iniciação Extensionista/PROEX para as demais providências.

Atenciosamente,

Paulo Sérgio Basoli

Divisão de Projetos e Iniciação Extensionista/PROEX





ePROTOCOLO



Documento: **DESPACHO_1.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Paulo Sergio Basoli (XXX.542.949-XX)** em 13/08/2024 15:14 Local: UEL/PROEX/DPROJ/DPIEX.

Inserido ao protocolo **22.562.395-3** por: **Paulo Sergio Basoli** em: 13/08/2024 15:13.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
8336cf22e693907d2119113a984baac8.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Protocolo: 22.562.395-3
Assunto: Acordo de Cooperação Programa de Atendimento à Sociedade: SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II, CCE/Departamento de Física - Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello- Período: 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura
Interessado: FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA - FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL
Data: 02/09/2024 14:49

DESPACHO

As alterações solicitadas foram realizadas e a carga horária dos docentes ajustada.



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO, CULTURA E SOCIEDADE
DIRETORIA DE PROJETOS, PROGRAMAS E INICIAÇÃO EXTENSIONISTA
DIVISÃO DE PROJETOS E INICIAÇÃO EXTENSIONISTA

Telefones: (43) 3371-4572 ou 3371-4172

ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO - PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

PROGRAMA DE ATENDIMENTO À SOCIEDADE (PAS): SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II

IDENTIFICAÇÃO DO(A) COORDENADOR(A):

Nome: Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello

Centro: Ciências Exatas - CCE

Departamento: Física

E-mail: acandrello@uel.br

Telefone para Contato: (43) 3371-4736

II - Programa de Atendimento à Sociedade (PAS)/Prestação de Serviço– Resolução CA nº. 008/2012, 057/2021 e Lei Estadual n. 20.537/2021.

Motivação:

O grupo de Física Nuclear Aplicada da UEL, fundado em 1977, desenvolveu diversas metodologias e tem disponível diversos equipamentos tanto comerciais como construídos pelos pesquisadores do grupo durante estes quase 50 anos de atuação na realização de pesquisas e formação de recursos humanos. As metodologias analíticas referem - sem em sua maioria a métodos não destrutivos de análise envolvendo raios X, raios gama ou lasers.

O presente programa atende à demanda da comunidade externa na forma de assessoria, consultoria, treinamento, realização de análises, desenvolvimento de produtos e desenvolvimento de metodologias aplicadas para análises diversas e outras atividades correlatas.

Os serviços mais procurados são emissão de laudos técnicos e desenvolvimento de metodologias para controle de qualidade. Estes contratos são firmados com indústrias, empresas prestadoras de serviços, órgãos públicos entre outros. Desta forma a agilidade para realização dos contratos e atendimento do setor produtivo nos prazos em geral exíguos é fundamental para a prestação de serviços à comunidade. Sendo assim, esta Fundação é fundamental para viabilização dos tramites necessários. Os recursos provenientes destes contratos permitem o financiamento de novas pesquisas, além da manutenção da infraestrutura existente.

TIPOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS (assinale com “X”):

<input checked="" type="checkbox"/>	Desenvolvimento de Produto.
<input checked="" type="checkbox"/>	Desenvolvimento de Processo.
<input checked="" type="checkbox"/>	Desenvolvimento de Sistemas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Desenvolvimento de Tecnologias.
<input checked="" type="checkbox"/>	Assessoria.
<input checked="" type="checkbox"/>	Consultoria.
<input checked="" type="checkbox"/>	Orientações.
<input checked="" type="checkbox"/>	Treinamento de Pessoal.
<input checked="" type="checkbox"/>	Outras atividades de natureza acadêmica, técnico-científica ou cultural.

Título do Projeto:
SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II

Duração: 5 Anos (60 meses) **Início:** O início do projeto será a partir da data de assinatura do Acordo de Cooperação.

Área Temática: Meio Ambiente **Código:** 05

Linha de Extensão: Inovação Tecnológica **Código:** 28

Palavras-Chave:

1 - ESPECTROSCOPIA RAMAN	2 – MICROTOMOGRAFIA POR RAIOS X	3 - ESPECTROMETRIA DE RAIOS GAMA (TRAÇOS RADIOATIVOS & AFINS)
4 - POROSIMETRIA DE MERCURIO	5 - TRANSMISSÃO E ESPALHAMENTO DE RAIOS GAMA	6 - CARACTERIZAÇÃO ELEMENTAR (EDXRF, PXRF, TXRF, WDXRF)

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS/OMS

03 - Saúde e Bem-Estar	9-Indústria, inovação e infraestrutura	12 - Consumo e Produção Responsáveis
04 – Educação de Qualidade		

TABELA - 17 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

01 - Erradicação da Pobreza -Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.	02 - Fome Zero e Agricultura Sustentável -Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição, e promover a agricultura sustentável.	03 - Saúde e Bem-Estar -Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
04 - Educação de Qualidade -Garantir educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizado ao longo da vida para todos.	05 - Igualdade de Gênero -Alcançar igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.	06 - Água Potável e Saneamento -Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.
07 - Energia Acessível e Limpa -Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e moderna para todos.	08 - Trabalho Decente e Crescimento Econômico -Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.	09 - Indústria, Inovação e Infraestrutura -Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.
10 - Redução de Desigualdades -Reduzir a desigualdade entre os países e dentro deles.	11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis -Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.	12 - Consumo e Produção Responsáveis -Assegurar padrões de consumo e produção sustentável.

13 - Ação contra a Mudança Global do Clima -Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.	14 - Vida na Água -Conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.	15 – Vida na Terrestre -Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater à desertificação, bem como deter e reverter a degradação do solo e a perda da biodiversidade.
16 - Paz, Justiça e Instituições Eficazes -Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.		17 - Parcerias e Meios de Implementação - Fortalecer os mecanismos de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável

Resumo (máximo ½ página de A4):

O presente programa tem como objetivo o atendimento à comunidade externa, na forma de assessoria, consultoria, treinamento, realização de análises, desenvolvimento de produtos e desenvolvimento de metodologias aplicadas para análises diversas e outras atividades correlatas, nas áreas:

Monitoramento ambiental, ensaios não-destrutivos para materiais e engenharia, arqueometria, ciência e tecnologia de alimentos, análises de resíduos industriais, normativa ROHS, área forense, formulações farmacêuticas, nanopartículas, dentre outras.

As metodologias são: fluorescência de raios X, transmissão e espalhamento de raios gama, espectrometria de raios gama, microtomografia com raios X, espectroscopia Raman e porosimetria de mercúrio.

Órgãos Envolvidos:

Departamento de Física – Laboratório de Física Nuclear Aplicada
 Laboratório de Análises Por Raios X – LARX / UEL

Execução:

Membros do Laboratório de Física Nuclear Aplicada (LFNA / DFIS /CCE)

Apoio: FUNCETIC / PROEX – Pró-Reitoria de Extensão

Localização:

Universidade Estadual de Londrina – Laboratório de Física Nuclear Aplicada (LFNA), Depto. de Física – CCE e no Laboratório de Aplicações com Raios X (LARX), Central de Laboratórios Multiusuários; nas empresas ou em outros locais que possam vir a ser mais adequados para cada ação específica.

População/Segmento-Alvo:

Setores públicos e privados, e comunidade externa em geral, a serem especificados em cada sub-projeto.

Justificativa:

A história e o desenvolvimento do Grupo de Física Nuclear Aplicada (GFNA) (www.fisica.uel.br/gfna), iniciada em 1977, se confunde com a do próprio departamento de física (instalado em 17-04-1972) e, em especial, com a história da implantação e desenvolvimento das atividades de pesquisa na UEL, (fundada em 1971), com todos os desafios, dificuldades e obstáculos, internos e externos à Universidade. Durante estes quase 50 anos de atividades do GFNA, além da estruturação do grupo, do laboratório e da produção científica, salientamos a formação de recursos humanos em todos os níveis, desde a iniciação científica até a formação de doutores. Fomos os pioneiros na introdução das atividades de iniciação científica na UEL e hoje vários ex-alunos são professores em outras instituições, inclusive nucleando novos grupos de física nuclear aplicada. Assim, com base nesta experiência adquirida ao longo dos anos e dos avanços alcançados, especialmente em cinco linhas de pesquisa: transmissão e espalhamento de raios gama, espectrometria de raios gama, microtomografia de raios X, porosimetria de mercúrio, espectroscopia Raman e fluorescência de raios X, podemos oferecer à comunidade externa, através da prestação de serviços e consultoria, as técnicas desenvolvidas no laboratório. Desta forma, buscamos atingir um dos objetivos da Universidade, ou seja, a partir do desenvolvimento científico e da pesquisa oferecer à comunidade seus resultados, que neste caso se mostram através de novas metodologias de análise de materiais e serviços de controle e monitoramento ambiental. Mais detalhes sobre as atividades do GFNA podem ser encontrados no site www.fisica.uel.br/gfna.

Objetivos**Gerais:**

Atender a demanda da comunidade interna e externa em projetos dentro da área de abrangência. Prestar serviços, assessoria e consultorias, executar treinamentos e realizar pesquisas que atendam às necessidades dos setores públicos e privados, permitindo, simultaneamente, atender a comunidade externa e treinar pessoal especializado como alunos e servidores. Possibilitar a transferência e difusão de tecnologias ao setor produtivo. Estimular a integração de pesquisadores com o setor produtivo para desenvolvimento ou aprimoramento de tecnologias e serviços.

Específicos:

Oferecer consultoria e serviços de análise de materiais e monitoramento ambiental, entre outros, à comunidade externa da UEL, através de ensaios laboratoriais, respondendo ao nível de desenvolvimento atingido nas diferentes áreas de pesquisa que o laboratório investiu ao longo dos anos. Contribuir para a atualização técnica e científica de pesquisadores e alunos.

Metodologias:

1. FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X

1.1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - Fluorescência De Raios X Por Dispersão Em Energia

A fluorescência de raios X é um método quantitativo baseado nas medidas de energia e intensidade (número de raios X detectados por unidade de tempo) dos raios X característicos emitidos pelos elementos que constituem a amostra. Quando uma amostra é irradiada os elementos que a constituem são excitados por raios X ou por raios gama. Após um elemento da amostra ser excitado, este tende a ejetar os elétrons do interior dos níveis do átomo, e como consequência disto, elétrons dos níveis mais afastados realizam um salto quântico para preencher a vacância. Cada transição constitui uma perda de energia para o elétron, e esta energia é emitida na forma de fótons de raios X de energia característica e bem definida permitindo a identificação dos elementos na amostra. A intensidade destes fótons é diretamente proporcional à concentração do elemento na amostra.

A análise por fluorescência de raios X consiste em três fases: excitação dos elementos que constituem a amostra, dispersão dos raios X emitidos pela amostra e detecção dos mesmos.

A excitação dos elementos pode ser realizada de várias maneiras: excitação por elétrons, prótons ou íons, partículas alfa, partículas beta, excitação por raios X ou gama emitidos por radioisótopos ou através de um tubo de raios X.

Os métodos de dispersão usados na maioria dos espectrômetros de raios X podem ser classificados em duas categorias: dispersão por comprimento de onda (WDXRF) e por dispersão de energia (EDXRF).

Na fluorescência de raios X por dispersão de comprimento de onda, que é uma técnica mais antiga, os raios X emitidos pela amostra são dispersos espacialmente com base em seus comprimentos de onda por difração em um cristal antes da detecção. Os raios X característicos são selecionados por um cristal analisador, de acordo com seus comprimentos de onda, obedecendo à lei de Bragg da difração.

Já na fluorescência de raios X com dispersão em energia, o detector recebe diretamente todas as linhas de raios X da amostra. Os raios X são selecionados através de pulsos eletrônicos produzidos em um detector apropriado. Estes pulsos são diretamente proporcionais às energias dos raios X.

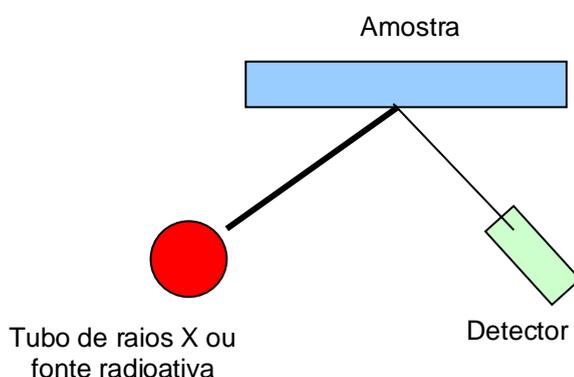


Figura 1 - Representação esquemática da fluorescência de raios X com dispersão em energia.

A sensibilidade da XRF depende de muitos fatores, por exemplo: a energia (espectro) e intensidade da radiação incidente, a geometria dos instrumentos utilizados (ângulo sólido para excitação e detecção), a refletividade do cristal analisador (no caso de WDXRF) e a eficiência do detector. O limite de detecção depende da sensibilidade e do fundo. Cada uma delas em suas peculiaridades apresenta vantagens e desvantagens.

EQUAÇÃO FUNDAMENTAL DA FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X

O fluxo fluorescente de um elemento genérico em uma camada de massa por unidade de área ρdx (g/cm²) a uma profundidade ρx depende dos seguintes fatores:

$$dI = G \left[e^{-\mu_0 \cdot \rho_0 \cdot x / \sin \theta_0} \right] \left[\tau \cdot w \cdot \left(1 - \frac{1}{j} \right) \cdot f \cdot \rho \cdot dx \right] \left[e^{-\mu \cdot \rho_0 \cdot x / \sin \theta} \cdot \varepsilon \right] \quad \text{Equação 1}$$

G = fator de geometria;

μ_0 = coeficiente de absorção de massa da matriz (cm² g⁻¹) na energia dos fótons incidentes;

ρ_0 = densidade da matriz (g cm⁻³);

θ_0 = ângulo de incidência (entre a direção do feixe incidente e a superfície da amostra);

τ = coeficiente de absorção de massa para efeito fotoelétrico do analito (cm² g⁻¹) na energia de excitação;

w = rendimento da fluorescência da camada K;

j = razão de salto (*jump ratio*) $K \rightarrow L$;

f = fração de fótons K emitidos como raios $K\alpha$ característicos do analito;

ρ = “densidade” (g cm^{-3}) ou concentração do analito em base de volume na camada dx ;

μ = coeficiente de absorção de massa da matriz ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$);

θ = ângulo de emergência (entre a superfície da amostra e a direção do feixe emergente);

ϵ = eficiência do detector na energia dos fótons característicos.

Nesta equação, G é uma constante de proporcionalidade e depende da geometria do sistema de excitação-deteção, da corrente do tubo ou da atividade da fonte, etc., contudo, não depende do próprio analito. Os outros termos podem ser considerados como o produto de três probabilidades. O primeiro corresponde à probabilidade da absorção do feixe de radiação eletromagnética primária ou de excitação pela amostra, atravessando a espessura $x/\text{sen}\theta$. O segundo é devido a probabilidade de excitação e posterior emissão do raio X ($K\alpha$ por exemplo) do analito presente na camada dx . E por fim a probabilidade de absorção do raio X característico ao atravessar a espessura $x/\text{sen}\theta$, ser detectado. Integrando a Equação 1 em dx e fazendo algumas considerações obtemos a equação dos parâmetros fundamentais para a XRF.

$$I = S.c.A$$

Equação 2

Desta forma, a concentração dos elementos de interesse na amostra, em termos de densidade superficial c , está relacionada com a intensidade I dos raios X característicos ($K\alpha$ ou $L\alpha$), com a sensibilidade elementar S , determinada teórica ou experimentalmente, e com o fator de absorção A .

1.2 SISTEMA PORTÁTIL DE EXCITAÇÃO/DETECÇÃO POR EDXRF

Os sistemas portáteis de excitação/deteção de EDXRF são compostos por um mini tubo de raios X com alvo de Ag ou de W, *spot* de 10 mm de diâmetro e 4 ou 5 W de potência máxima. São empregados detectores de raios X tipo Si-PIN ou de SDD com janela de Be com colimador de Ag; fonte de alta tensão com amplificador, modelo PX2CR, analisador multicanal modelo MCA8000A, notebook para aquisição, armazenamento e análise dos dados. O tubo e o detector são montados em um suporte planejado e construído para utilização em campo, visto que todo o sistema é portátil possibilitando a sua utilização no local de amostragem.

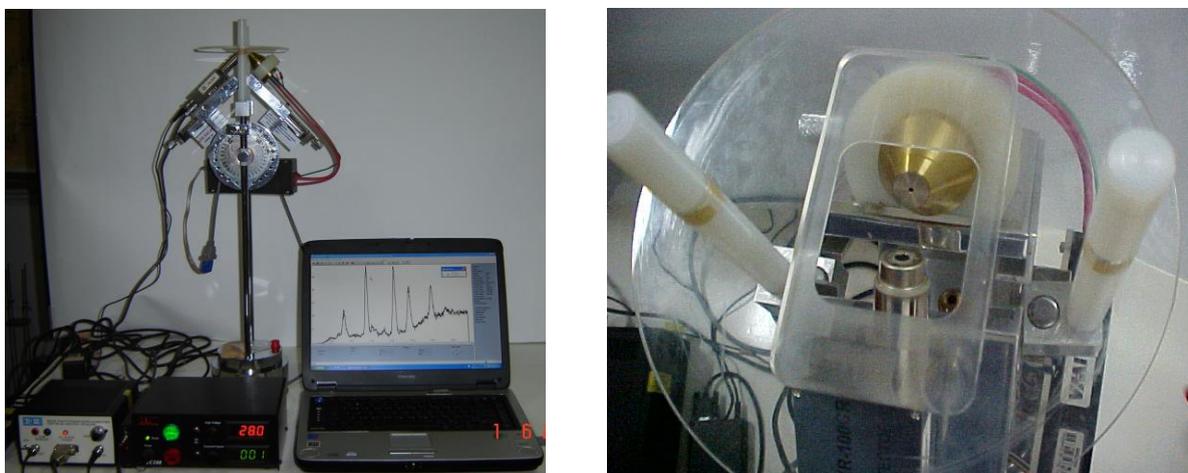


Figura 2 - Foto de um dos sistemas portáteis de excitação/detecção por EDXRF

Também podem ser usados os sistemas de bancada de fluorescência de raios X, EDX – Shimadzu 720 e WDXRF S-8 Tiger – Bruker, localizados no LARX/UEL e os sistemas portátil e de TXRF, localizado no LFNA.

1.3 Atividades: Preparação das amostras, quando necessário;

Irradiação das amostras;

Análise dos dados;

Emissão do laudo técnico.

2. ESPECTROMETRIA GAMA

2.1 SISTEMA DE ESPECTROMETRIA DE RAIOS GAMA

O raio gama é uma forma de radiação bastante penetrante comparado com a maioria dos outros tipos de radiação existentes, em fontes radioativas naturais e artificiais. A espectrometria de raios gama permite a medida direta de emissores gama sem a necessidade da realização de separação química dos radionuclídeos da amostra, podendo ser tratada de método não destrutivo de análise, o que permite a realização de medidas posteriores em caso de dúvida. Desta forma, se torna uma ferramenta poderosa para o monitoramento e pesquisa da radiação ambiental, permitindo a identificação e a determinação da atividade de um radionuclídeo na amostra. O tempo de aquisição dos espectros pode ser de 86400 s para o detector de HPGe de 66% de eficiência relativa e de 172800 s para o detector de HPGe de 10% de eficiência relativa.

2.2 Módulos Eletrônicos

A energia média perdida para a produção de um par elétron-buraco é 2,96 eV. Dessa forma, a deposição de 1 MeV produz aproximadamente $3 \cdot 10^5$ pares. Essa carga

coletada produz um pulso de tensão pequeno para ser analisado por um conversor analógico digital ADC (sigla em inglês de analogic to digital converter). Por esse motivo, o sinal é tratado por um pré-amplificador e por um amplificador antes de ser convertido em sinal digital. Esses módulos estão conectados a um bastidor NIM (Nuclear Instruments Modular), que é um suporte que apenas fornece alimentação elétrica.

A figura 03 apresenta um diagrama de blocos de um sistema típico de espectrometria de raios gama, sem a blindagem utilizada com o sistema.

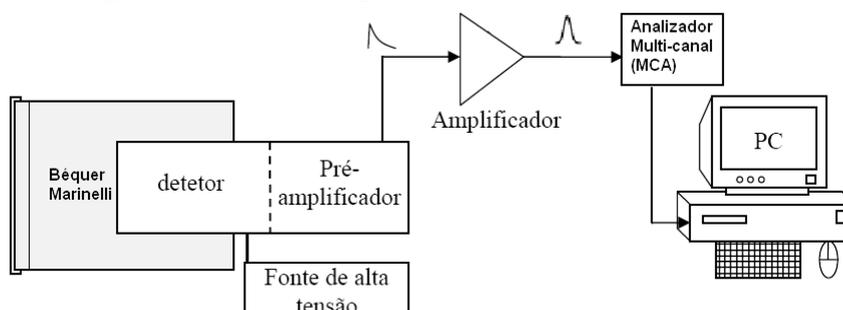


Figura 03. Diagrama em blocos de um sistema típico de espectrometria de raios gama.

Os módulos de eletrônica NIM utilizados neste trabalho foram um amplificador Ortec modelo 575A, fonte de alta tensão Ortec modelo 659, e placa multicanal (MCA) Trump™ de 4096 canais. O amplificador e a fonte de alta tensão estavam conectados num Minibin Ortec modelo 4006. O pré-amplificador é o primeiro componente a analisar o sinal produzido pelo detector. O amplificador recebe o pulso de voltagem do pré-amplificador e produz um pulso de voltagem de saída com forma semi-Gaussiana que é contado no MCA. O MCA mede a altura do pulso (em volts), originado no detector, que é proporcional à energia do raio gama. Um conversor analógico-digital no MCA converte a altura do pulso de voltagem em um número de canal. Cada canal corresponde a uma faixa estreita de voltagem. Conforme os pulsos de voltagens vão chegando no MCA, este vai guardando na memória uma distribuição das contagens dos pulsos com respeito à altura dos pulsos. Esta distribuição arranjada em ordem crescente de altura de pulso (energia do raio gama detectado) é chamada de espectro. O aplicativo MAESTRO™ gerencia a aquisição no microcomputador através da placa MCA de maneira que o espectro coletado possa ser armazenado e analisado posteriormente. Para análise dos dados foi utilizado o programa Gamma Vision.

Os detectores de HPGe utilizados permaneceram durante toda a duração das análises sob voltagem de 3000 V fornecida pela fonte de alta tensão. A figura 04 apresenta um espectro gama característico de uma amostra ambiental adquirida por um detector de HPGe, juntamente com a tela do programa Gamma Vision. Nesta figura mostra-se também o pico de energia de 477 keV do ⁷Be marcado em vermelho e em uma tela superposta ampliada na mesma figura.

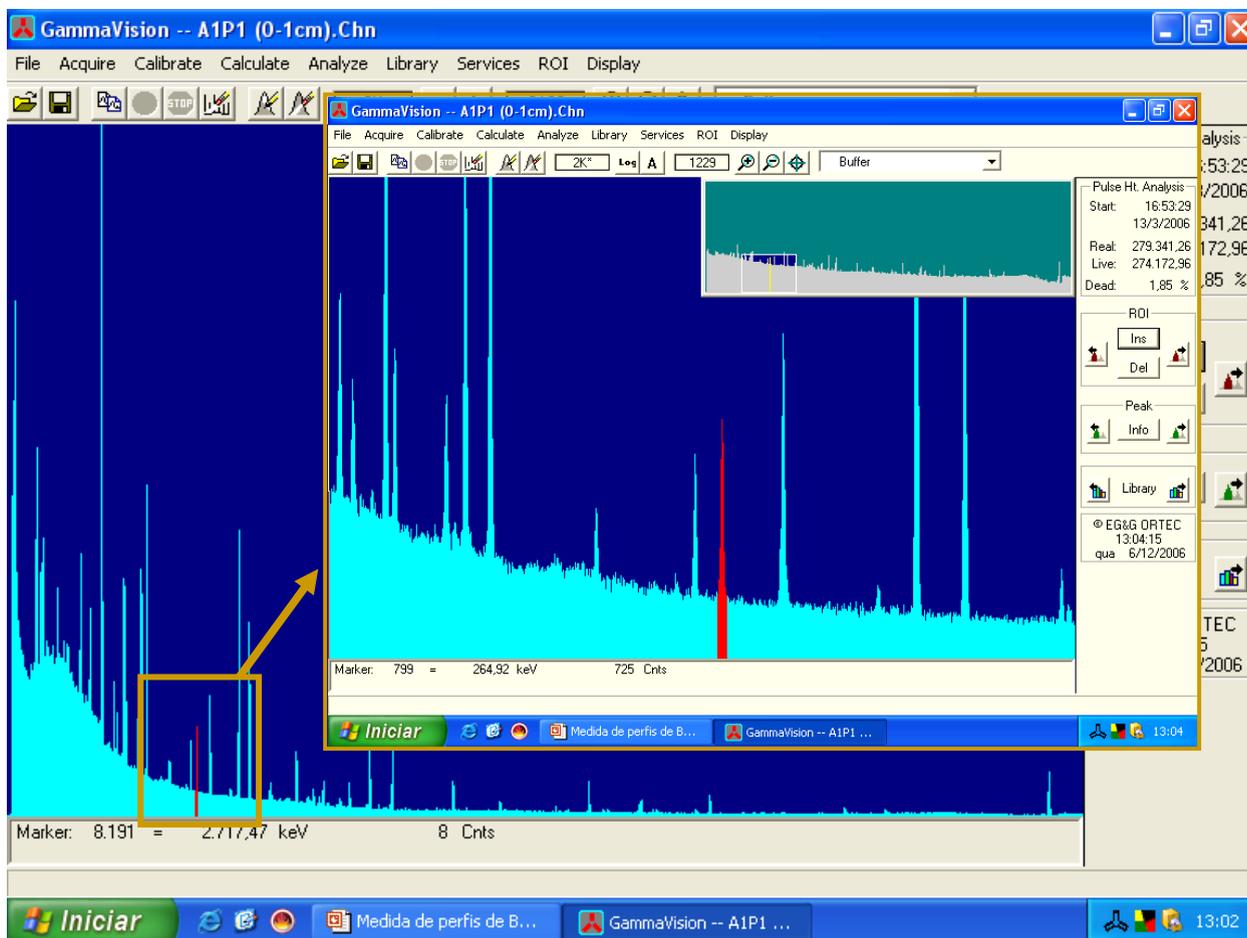


Figura 04. Espectro gama característico de uma amostra ambiental analisada num detector de HPGe apresentando achuriado em vermelho a linha gama do ^{7}Be com um zoom na região e a tela principal do aplicativo Gamma Vision.

2.3 Detector de HPGE

O detector semiconductor de HPGe (High Purity Germanium) é predominantemente utilizado para a detecção de raios gama. Ele é formado por um monocristal de germânio ao qual é aplicada alta tensão aos seus terminais, produzindo um campo elétrico da ordem de 500 V/cm no interior do cristal. Quando a radiação interage com o cristal do detector, ela transfere uma quantidade de elétrons para a banda de condução. A detecção é feita através da coleta desses elétrons. A estrutura eletrônica do cristal é formada por bandas onde os elétrons se encontram. A figura 13 mostra a comparação entre a banda proibida em um semiconductor e em um isolante.

2.4 Blindagem

A radiação ambiental é composta tanto da radiação natural quanto da artificial. A radiação natural é proveniente dos isótopos radioativos naturais encontrados no solo e da radiação cósmica, enquanto que a radiação artificial é decorrente de fontes produzidas pelo homem, tais como a precipitação radioativa devido a testes de artefatos nucleares na atmosfera, a liberação de efluentes de instalações nucleares, o uso de radioisótopos na medicina e na indústria, a ocorrência de acidentes radioativos ou nucleares, etc, os quais,

eventualmente, não mais contribuirão para a dose devido à desintegração radioativa. Quando se realiza a espectrometria de raios gama em amostras ambientais, deve-se utilizar blindagens que possam minimizar a influência da radiação gama proveniente do ambiente ao redor.

No presente trabalho, utilizamos blindagens padrões de baixo fundo. Tais blindagens são constituídas de vários materiais em ordem decrescente de número atômico de fora para dentro, possibilitando a atenuação quase total dos raios gama externos e os raios X provenientes da interação dos raios gama com a própria blindagem. No detector de 10% de eficiência foi utilizada uma blindagem modelo 747, fabricada pela CANBERRA, para o detector de 66% foi utilizada uma blindagem modelo HPLBS1, fabricada pela ORTEC.

O material externo da blindagem é constituído de chumbo. Sua espessura depende da atenuação desejada para um dado raio gama. Para aplicações ambientais, 10 cm de chumbo são suficientes para atenuar completamente os raios gama com energia na faixa de 0 a 2 MeV.

A blindagem da Canberra tem 10 cm de chumbo de baixo fundo com a parte interna recoberta de 1 mm de estanho, que é recoberto por 1,6 mm de cobre para diminuir a incidência no detector dos raios-X gerados no chumbo, sendo recoberta externamente por 9,5 mm de aço com baixa porcentagem de carbono. A blindagem da Ortec tem 10 cm de chumbo de baixo fundo recoberto internamente por 0,5 mm de estanho e 1,6 mm de cobre para diminuir a incidência no detector dos raios-X gerados no chumbo, sendo recoberta externamente por 9,5 mm de aço com baixa porcentagem de carbono. Toda a superfície externa é recoberta com

poliuretano e as superfícies internas (chumbo e cobre) são polidas e revestidas com 0,5 mm de verniz de acrílico. Tanto a blindagem da Ortec quanto da Canberra tem uma cavidade com diâmetro interno de 27,9 cm por 40,6 cm de profundidade que podem acomodar béqueres Marinelli de até 4 litros. A figura 05 apresenta as blindagens utilizadas.



Figura 05. Blindagens da Canberra (Modelo 747) e da Ortec (HPLBS1) com o dewar do detector.

2.5 Béquer Marinelli

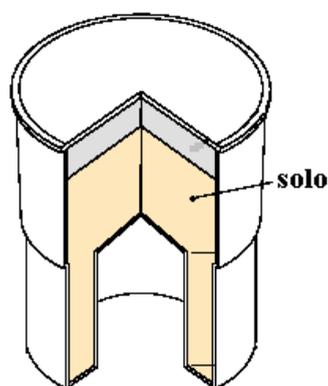
Na espectrometria de raios gama os porta-amostra podem ter diferentes formas e composições químicas, podendo ser pequenos copos de náilon ou acrílico, cilindros de alumínio com tampas, sacos plásticos ou béqueres Marinelli. Para se definir qual o tamanho

e forma ideal de porta-amostra, procura-se a geometria que forneça a máxima eficiência de contagem para a energia de interesse. O tamanho ótimo de amostra e geometria a ser utilizada depende da massa de amostra disponível, do número atômico efetivo, da densidade da amostra e da energia do raio gama de interesse.

Além da necessidade de se diminuir a radiação de fundo incidente no detector para a análise de amostras ambientais de baixa atividade, também se deve maximizar o tamanho de amostra analisada quando isso é possível. Como as amostras analisadas neste trabalho eram amostras de solo de baixa atividade e a quantidade disponível de cada era suficientemente grande, foi utilizado porta-amostra do tipo béquer Marinelli de 1 litro, permitindo analisar grande quantidade (aproximadamente 1 kg) de solo de modo a obter uma boa estatística de contagem num tempo de contagem satisfatório.

Os béqueres Marinelli utilizados foram adquiridos da “GAMA Associates Incorporation”, sendo fabricados de polietileno de baixo fundo radioativo.

O béquer Marinelli utilizado possuía um volume de 1 litro. A figura 06 apresenta um esboço de um béquer Marinelli.



Béquer Marinelli

Figura 06. Esboço de um béquer Marinelli.

2.6 Aplicações:

- Determinação de radionuclídeos em amostras ambientais;
- Determinação de radionuclídeos em amostras alimentares;
- Determinação de ^{137}Cs no solo;
- Determinação de ^7Be no solo;
- Determinação de ^{137}Cs em amostras alimentares de exportação;

3. TRANSMISSÃO E ESPALHAMENTO DE RAIOS GAMA

3.1 Transmissão de Raios Gama

A técnica de transmissão de raios gama é baseada na atenuação que um feixe de radiação incidente em um meio material sofre ao atravessá-lo, sendo expressa pela lei de atenuação, que relaciona intensidade de radiação proveniente de uma fonte conhecida com

parâmetros físicos da amostra irradiada, como espessura e densidade, representada pelo coeficiente de atenuação de massa. Em casos que este coeficiente não é conhecido, faz-se o uso de valores tabelados do coeficiente de atenuação de massa encontrados na literatura ou do software WinXCOM, que é o mais indicado e foi adotado neste trabalho, que será citado mais adiante. Para a aplicação desta técnica necessita-se basicamente de uma fonte radioativa, detector e eletrônica adequada.

A fonte radioativa emite radiação para todas as direções. Cuidados com a proteção radiológica devem ser tomados como blindagem adequada e cautela no manuseio do equipamento. O material radioativo é blindado com placas de chumbo, a radiação liberada pela blindagem é controlada por uma janela removível e passa por colimadores, tornando-se um feixe de radiação pontual e direcionado. O feixe percorre um trajeto definido até atingir o detector que repassa as informações para a eletrônica.

As amostras a serem analisadas são posicionadas entre a fonte (^{241}Am ou ^{137}Cs) e o detector. O tempo de irradiação de cada material depende da sua densidade e energia de emissão da fonte. A razão entre contagens de pulsos elétricos e tempo de irradiação é definida como “intensidade”.

A amostra fica é colocada num sistema posicionador XY com movimentação micrométrica, acoplado a um sistema automático para tomada de dados de atenuação.

Em medidas com esta metodologia, que apresenta uma relação direta entre intensidade de radiação e parâmetros físicos da amostra, se acontecer qualquer alteração na intensidade do feixe atenuado, alguma alteração na densidade do material ocorreu. Isto significa a possibilidade de analisar como se dá, ou o que ocorre na estrutura interna de amostras apenas com sua irradiação externa, permitindo uma série de aplicações em materiais que poderão ser reutilizados. Este fato exprime uma das maiores vantagens desta técnica, a de ser “não destrutiva”.

3.2 Espalhamento de Raios Gama

O número de fótons espalhados por efeito Compton é diretamente proporcional a densidade do meio espalhador. Portanto, este fato pode ser utilizado como o princípio de uma técnica de inspeção que identifica regiões de diferentes densidades (inclusões ou vazios, por exemplo) no interior de um material. O contraste dessas densidades será percebido em função do aumento ou diminuição da intensidade espalhada quando o feixe incidente intercepta materiais de diferentes densidades

A figura 07 ilustra esquematicamente um arranjo experimental para realização da técnica de retroespalhamento Compton numa configuração típica.

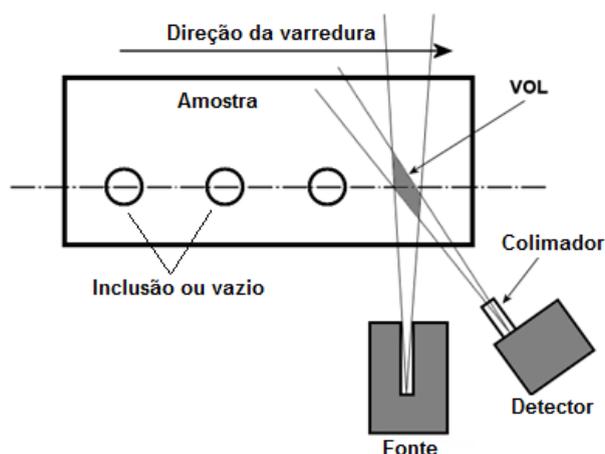


Figura 07 – Diagrama de um experimento de retroespalhamento Compton típico, a intersecção dos ângulos sólidos da fonte e detector define o volume de inspeção (*VOL*) onde os espalhamentos únicos podem ocorrer.

O sistema é composto por uma fonte de raios gama e um detector, ambos colimados, posicionados do mesmo lado em relação à amostra (figura 08). O detector conta os fótons retroespalhados pelo material num determinado ângulo. Numa condição ideal estes fótons devem ser provenientes do volume de inspeção (*VOL*), uma região formada pela intersecção dos campos de visão da fonte e detector respectivamente.

A varredura é realizada com o movimento do conjunto fonte-detector ou da amostra de modo que o volume de inspeção percorra as regiões de interesse dentro do material.

Fonte e detector devem possuir uma colimação adequada para se obter uma boa resolução espacial, porém a diminuição excessiva das dimensões do *VOL* pode resultar numa baixa contagem forçando o aumento do tempo de coleta de dados. A colimação também auxilia na redução do background proveniente de fótons que sofreram espalhamento múltiplo ou de outras regiões exteriores ao *VOL*. Estes parâmetros, portanto, devem ser ponderados na otimização do experimento.

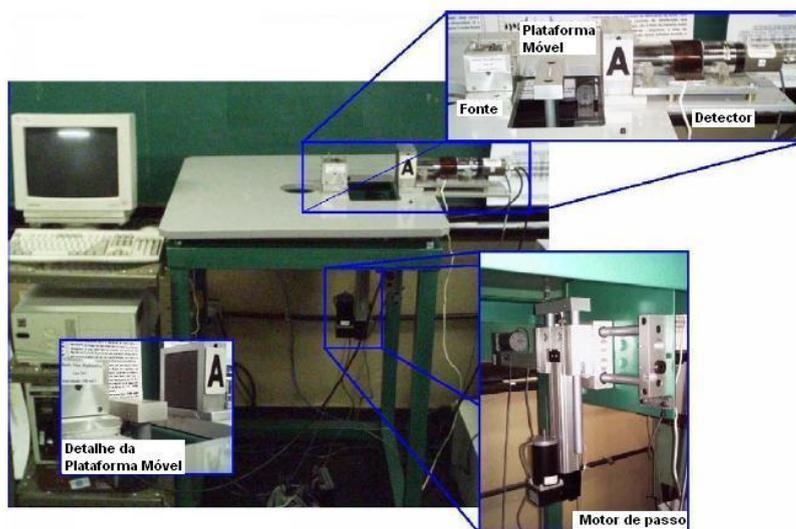


Figura 08 – Sistema de transmissão de raios gama do LFNA.

3.3 Aplicações:

- Porosidade de cerâmicas;
- Porosidade de ligas metálicas;
- Porosidade de solo;
- Densitometria de cerâmicas;
- Densitometria em geral;
- Porosidade de rolhas de vinho;
- Gamagrafia de concreto, argamassas e afins.

4. MICROTOMOGRAFIA POR RAIOS X

A microtomografia de raios-X é uma técnica baseada em medidas de atenuação de um feixe de radiação por uma amostra. Essas medidas de atenuação devem ser feitas sob diferentes ângulos. Um exemplo de como isso ocorre é mostrado na Figura 09. Nela um feixe cônico de raios-X é atenuado por uma amostra que está fixa em um suporte que gira. As medidas de atenuação, ou projeções, são feitas por um conjunto de detectores. Normalmente é utilizada uma câmara CCD (Charged Couple Device).

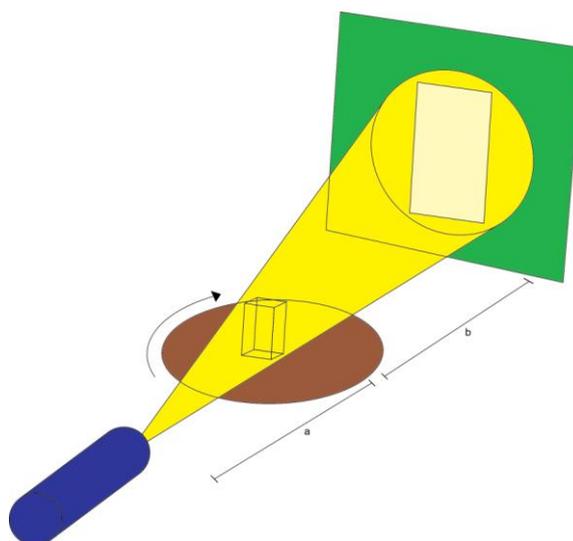


Figura 09 – Esquema do arranjo microtomográfico.

A partir das medidas de atenuação um algoritmo é utilizado para formar uma imagem da estrutura interna da amostra. Existem muitos algoritmos para reconstrução de imagem, mas o mais conhecido e utilizado é o algoritmo de retroprojeção filtrada. A retroprojeção ocorre da seguinte forma: O valor medido da atenuação de um feixe de radiação (ou uma projeção) é associado a todos os elementos ao longo do feixe. A sobreposição de retroprojeções feitas em diferentes ângulos θ fará com que se crie um contraste entre elementos de coeficientes de atenuação diferentes. Por isso, quanto maior for o número de projeções, mais nítida será a imagem. Entretanto, quando se faz uma

retroprojeção valores de coeficientes de atenuação são associados a espaços vazios. Isso faz com que a imagem formada fique “borrada”. Para eliminar os borrões é necessário aplicar um filtro (executar a filtragem). O filtro é uma operação matemática efetuada em uma imagem que atenua ou enfatiza diferentes frequências, destacando diferentes características da imagem. O processo de filtragem poderá associar valores negativos à projeção. Esses valores serão cancelados com a sobreposição de retroprojeções com valores positivos, diminuindo os “borrões” da imagem. No processo de retroprojeção se considera que a atenuação do feixe é uniforme durante toda a sua trajetória, de forma que a atenuação calculada é proporcional à atenuação medida.

Os microtomógrafos utilizados são os microtomógrafos modelo 1172 e 1173 Skyscan - Bruker. O microtomógrafo 1172 tem uma fonte de raios-X microfoco, modelo L7901-1, fabricada pela empresa Hamamatsu Photonics. O tubo de raios-X tem alvo feito de tungstênio, janela de berílio com espessura de 150 μm e opera a tensões que variam de 20 KV a 100 KV e correntes que variam de 0 a 250 μA , com potência máxima de 10 W. O detector do microtomógrafo é uma câmara CCD digital (abreviação para o nome em inglês, charged coupled device), modelo C4742-55-12HRF, também fabricada pela empresa Hamamatsu Photonics. Ela tem resolução máxima de 4000x2624 pixels. É possível escolher entre três opções de filtro para o tubo de raios-X: sem filtro, filtro de alumínio e filtro de alumínio mais filtro de cobre. A resolução espacial mínima é da ordem de 1 micrometro para amostras de alguns milímetros. O microtomógrafo 1173 permite trabalhar com amostras maiores, de dezena de centímetros, mas com resolução espacial mínima maior que o 1172 (veja também figura 10).

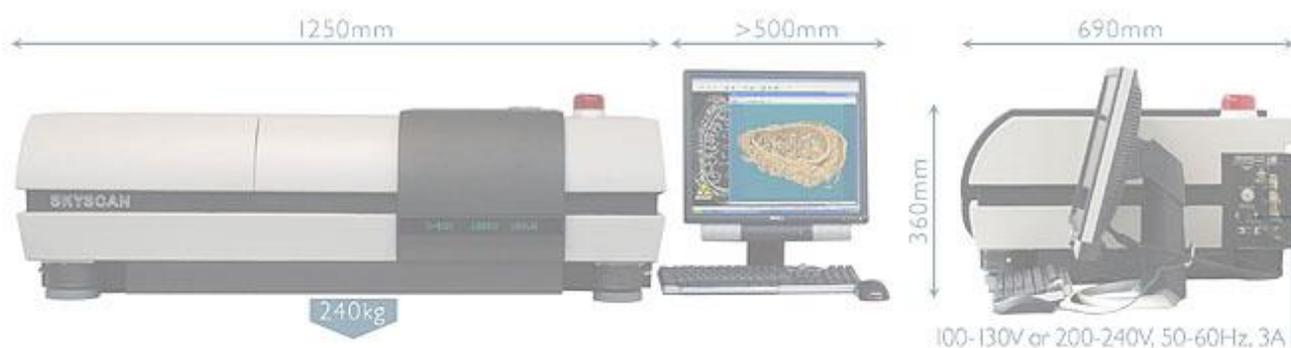
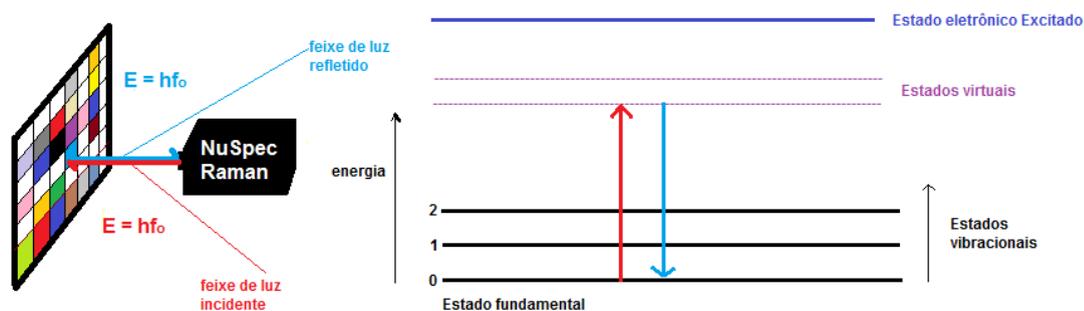


Figura 10 – Alguns dados sobre o microCT 1172 Skyscan

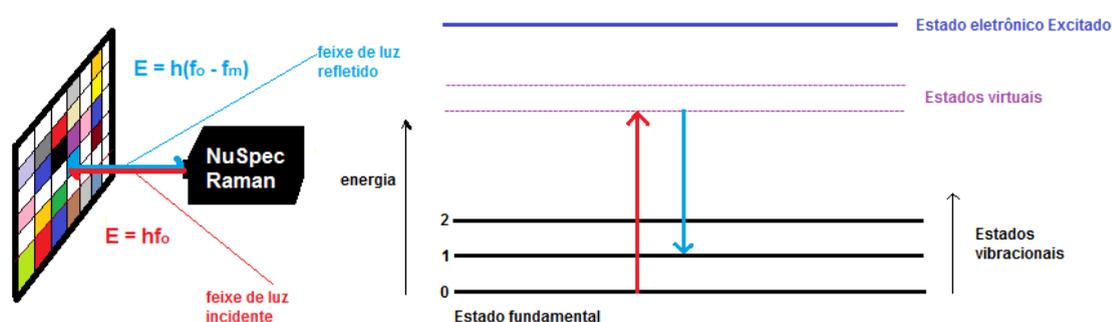
5. ESPECTROSCOPIA RAMAN

Transições vibracionais podem ser observadas em infravermelho ou Raman. Na espectroscopia Raman, a amostra é irradiada por um intenso feixe de laser na região visível (f_0), e a luz espalhada é usualmente observada na direção perpendicular ao feixe incidente. A luz espalhada consiste de 2 tipos: uma, a radiação espalhada é inalterada em número de onda e isto é conhecido como espalhamento Rayleigh. Esta corresponde à maior parte da radiação espalhada, é forte e tem a mesma frequência que o feixe incidente (f_0).



Esquema representativo do espalhamento Rayleigh.

A outra forma de espalhamento de luz é chamada de espalhamento Raman Stokes e anti-Stokes. Pequena proporção da luz espalhada é levemente aumentada ou diminuída em número de ondas. É muito fraca, aproximadamente 10^{-5} do feixe incidente, e tem frequências $f_o \pm f_m$, onde f_m é a frequência vibracional da molécula. Quando se aumenta o número de onda, o processo é conhecido como espalhamento Raman Stokes ($f_o - f_m$), enquanto o decréscimo no número de onda é associado com o espalhamento Raman anti-Stokes ($f_o + f_m$).



Esquema representativo do espalhamento Stokes.

Portanto, em espectroscopia Raman, mede-se a frequência vibracional (f_m) como uma mudança do feixe de frequência incidente (f_o). Espectros Raman são medidos na região do visível onde a excitação bem como as linhas Raman aparecem.

A espectroscopia Raman permite a identificação molecular dos materiais presentes na amostra.

O espectrômetro empregado para as medidas consideradas é um sistema portátil do LFNA, Inspector Raman da marca DeltaNu, contendo Laser com comprimento de onda de 785 nm e potência máxima de 120 mW, com resolução de 8 cm^{-1} e alcance espectral entre 200 a 2000 cm^{-1} .

6. POROSIMETRIA DE MERCÚRIO

A porosimetria por injeção de mercúrio é uma técnica muito útil para a caracterização de materiais porosos. Nela o mercúrio é injetado em uma amostra com o uso de alta pressão. Uma vez que o mercúrio é um fluido não molhante para a maioria dos materiais, o uso da alta pressão é necessário para forçar o mercúrio a preencher os poros. Assim, quanto menores os poros, maior a pressão necessária. A medida do volume total de mercúrio injetado permite a determinação da porosidade total da amostra.

Como o mercúrio deve ser um fluido não molhante em relação ao meio poroso, haverá uma força de resistência à entrada do mercúrio no sólido. Para um poro de abertura circular, essa força será dada por

$$F_r = -\pi D\gamma \cos\theta$$

onde D é o diâmetro do poro e θ é o ângulo de contato entre fluido e o meio poroso. Para que o mercúrio infiltre na amostra, deve ser aplicada uma força externa sobre o mesmo. Da definição de pressão, essa força pode ser escrita em função da área da abertura do poro:

$$F_{ext} = PA = P \cdot \pi r^2 = \frac{P\pi D^2}{4}$$

Igualando as equações, tem-se a condição de equilíbrio antes que a força externa vença a força de resistência.

$$\frac{P\pi D^2}{4} = -\pi D\gamma \cos\theta$$

Isolando D nessa equação, obtém-se o menor diâmetro de poro que será preenchido por uma dada pressão P.

$$D = \frac{-4\gamma \cos\theta}{P}$$

A partir da equação acima a porosimetria por injeção de mercúrio também permite determinar a distribuição de tamanhos de poros ao se medir o volume de mercúrio injetado a cada passo de pressão. É importante ressaltar que essa distribuição informa a fração de volume poroso conectado por um dado diâmetro de poro, não a fração de volume poroso dos poros que têm esse raio.

As medidas de porosimetria por injeção de mercúrio serão realizadas no Laboratório de Física Nuclear Aplicada da Universidade Estadual de Londrina, utilizando o porosímetro AutoPore 9500, fabricado pela empresa Micromeritics.

RESULTADOS ESPERADOS, METAS E RESPECTIVOS INDICADORES

RESULTADOS ESPERADOS	METAS	INDICADORES
<p>Disseminação dos resultados obtidos em cada colaboração realizada através de publicação técnica, participação em congresso e artigo científico.</p> <p>- Publicação Técnica; - Congressos; - Artigos.</p>	<p>Confecção de uma publicação técnica, um artigo científico e participação em pelo menos um congresso da área.</p> <p>Além do que as metas também serão avaliadas pelo coordenador do projeto dependendo de cada tipo de análise a ser realizada com as metodologias propostas.</p>	<p>Qualidade dos trabalhos disseminados e satisfação com relação ao trabalho prestado.</p> <p>Além do que os indicadores também serão avaliados pelo coordenador do projeto dependendo de cada tipo de análise a ser realizada com as metodologias propostas.</p>

ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E OS RESPECTIVOS CRITÉRIOS E PARÂMETROS A SEREM APLICADOS

ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	CRITÉRIOS E PARÂMETROS A SEREM APLICADOS
<p>1 – Avaliação dos resultados: Todas as análises e metodologias serão validadas comparando-as com amostras padrões certificadas de agências como NIST, IEAE, IPT, INMETRO.</p> <p>2 – Avaliação dos objetivos propostos: Os objetivos serão avaliados pelo coordenador do projeto através de laudos emitidos para cada tipo de análise a ser realizada nas quatro metodologias propostas.</p>	<p>Os parâmetros e critérios utilizados serão os definidos nas normas de qualidade definidas pelos órgãos responsáveis, de acordo com cada metodologia, para obter-se robustez e confiabilidade nos resultados entregues.</p>

. A avaliação de resultados obtidos durante a execução do projeto, no cumprimento de metas de desempenho e observância de prazos pelas Fundações de Apoio, será usada para o aprimoramento de pessoal e melhorias estratégicas na atuação perante a população e as IEES, HUs, visando ao melhor aproveitamento dos recursos a elas destinados).

CRONOGRAMA:

ANOS 01, 02, 03, 04, 05 - atividades executadas durante o período do projeto

ATIVIDADES	PERÍODO (MÊS)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Coleta e Preparação das amostras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Preparação das amostras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análise das amostras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análise dos dados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Validação da metodologia com amostras de referência certificadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Entrega dos resultados e Emissão do laudo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Disseminação dos resultados, (congressos, publicação técnica e outros)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBS.: A proposta em questão é caracterizada como uma ação de fluxo contínuo, conforme solicitação pelos usuários dos serviços junto aos Departamento de Física/Laboratório de Física Nuclear Aplicada.

Plano de Trabalho Individual

Coordenador: Emissão de laudos, Acompanhamentos das medidas e gerenciamento da equipe.

Colaboradores: Realização das Medidas, Análise dos dados.

Técnico-administrativo: Preparação das amostras, Realização das medidas e Análise dos dados.

Disseminação dos Resultados:

Publicação Técnica;
Congressos;
Artigos.

Recursos Humanos:

a) DOCENTES

Nome	Depto/Centro	Chapa Funcional	RT	Carga Horária Semanal destinada ao projeto	Função no projeto
Avacir Casanova Andrello	Física/CCE	0120969	40	4 horas	Coordenador
Paulo Sergio Parreira	Física/CCE	1604671	40	8 horas	Colaborador
Fábio Luiz Melquiades	Física/CCE	0607014	40	2 horas	Colaborador
Eduardo Inocente Jussiani	Física/CCE	0516865	40	8 horas	Colaborador

b) DISCENTES

Número Aproximado de discentes	Curso	Carga Horária Semanal	Função
05	Doutorado Em Física	A Ser Definida Em Cada Projeto	Colaborador
03	Mestrado Em Física	A Ser Definida Em Cada Projeto	Colaborador
06	Graduação Em Física	A Ser Definida Em Cada Projeto	Colaborador

c) TÉCNICO-ADMINISTRATIVOS

Nome	Depto/Centro	Chapa Funcional	RT	Carga Horária Semanal destinada ao projeto	Função no projeto	Horário para execução das atividades no projeto

Bibliografia Básica:

Quantitative X-ray Spectrometry; Ron Jenkins, R.W. Gould; Dale Gedcke. Second Edition 1995.

Handbook of nondestructive evaluation; Charles J. Jellier, 2001.

Nuclear Methods in Science and Technology; Yu M. Tsipenyuk, 1997.

DEMONSTRATIVO DE RECEITAS E DESPESAS

	Receitas	Preço Unitário	Quantidade	Valor Total R\$	Despesas	Res. CA 074/2023	Valor R\$
FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X	Análise qualitativa por EDXRF	R\$ 90,00	54	4.860,00	Percentuais estabelecidos em Resolução (*)	25,0%	20.160,00
	Análise quantitativa por EDXRF	R\$ 200,00	1	200,00	Ressarcimentos custos indiretos UEL	7,5%	3.360,00
	Análise qualitativa por TXRF	R\$ 150,00	2	300,00	Repasse a FAEPE/Uel	4,0%	1.792,00
	Análise quantitativa por TXRF	R\$ 450,00	1	450,00	Repasse a Fundação FUNCETIC	7,5%	3.360,00
	Análise qualitativa por WDXRF	R\$ 300,00	1	300,00	Repasse unidade - CCE	3,0%	1.344,00
	Análise quantitativa por WDXRF	R\$ 0,00	1	0,00	Repasse subunidade - Departamento de Física	3,0%	1.344,00
ESPECTROMETRIA GAMA	Qualitativa	R\$ 300,00	30	9.000,00	Repasse a título pró-labore servidores Universidade	20,0%	8.960,00
	Quantitativa	R\$ 600,00	1	600,00	Material de Consumo		4.418,40
TRANSMISSÃO E ESPALHAMENTO DE RAIOS GAMA	Transmissão gama	R\$ 230,00	17	3.910,00	Serviço de Terceiros		16.721,60
	Espalhamento Gama	R\$ 230,00	1	230,00	. Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação		2.500,00
	Espalhamento Gama	R\$ 750,00	1	750,00	. Despesas Bancárias		1.500,00
MICROTOMOGRAFIA POR RAIOS X	IMAGEAMENTO por hora de uso do microtomógrafo (somente aquisição). Microtomografia (R\$ 1.000,00 x 20 unid)	R\$ 1.000,00	19	19.000,00	. Outros Serviços de Terceiros (P. Física)		3.900,00
	ANÁLISE, TRATAMENTO DAS IMAGENS E REDUÇÃO DOS DADOS DE INTERESSE	R\$ 800,00	1	800,00	. Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)		5.321,60
ESPECTROSCOPIA RAMAN	Análise por Espectroscopia Raman	R\$ 100,00	29	2.900,00	. Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução		2.500,00

	Receitas	Preço Unitário	Quantidade	Valor Total R\$	Despesas	Res. CA 074/2023	Valor R\$
POROSIMETRIA DE MERCURIO	Análise por Porosimetria de Mercúrio	R\$ 1.500,00	1	1.500,00	. Estagiário (a)		1.000,00
					Equipamentos e Material Permanentes		1.000,00
					Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)		2.500,00
	Total		160	44.800,00	Total		44.800,00

(*) Resoluções que regulamentam as porcentagens a serem aplicadas Resolução CA nº 008/2012 e CA nº 074/2023

OBS.: A presente proposta de atendimento a comunidade é caracterizada como ação de fluxo contínuo, portanto realizada conforme solicitações pelos usuários dos serviços junto ao Departamento de Física da UEL; por intermédio da FUNCETIC. Assim, não há possibilidade de previsão exata da receita e despesa, pois se trata de demanda espontânea da comunidade externa, sendo motivada por fatores e necessidades às vezes, imprevisíveis.

SERVIÇOS PRESTADOS E RESPECTIVOS VALORES A SEREM PRATICADOS:
OBS: As tabelas de preços foram elaboradas por setor que irá realizar os serviços.

	Tipo de Serviço	Preço Unitário	Quantidade	Valor Total R\$	Obs.:
FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X	Análise qualitativa por EDXRF	R\$ 90,00	54	R\$ 4.860,00	Quando o número de amostras for maior que 10, um fator redutor poderá ser aplicado, dependendo do número de amostras.
	Análise quantitativa por EDXRF	R\$ 200,00	1	R\$ 200,00	
	Análise qualitativa por TXRF	R\$ 150,00	2	R\$ 300,00	
	Análise quantitativa por TXRF	R\$ 450,00	1	R\$ 450,00	
	Análise qualitativa por WDXRF	R\$ 300,00	1	R\$ 300,00	
	Análise quantitativa por WDXRF	R\$ 0,00	1	R\$ 0,00	preço a combinar por amostra.
ESPECTROMETRIA GAMA	Qualitativa	R\$ 300,00	30	R\$ 9.000,00	
	Quantitativa	R\$ 600,00	1	R\$ 600,00	
TRANSMISSÃO E ESPALHAMENTO DE RAIOS GAMA	Transmissão gama	R\$ 230,00	17	R\$ 3.910,00	
	Espalhamento Gama	R\$ 230,00	1	R\$ 230,00	R\$ 230,00 a R\$ 750,00 por amostra, dependendo do tamanho da amostra.
	Espalhamento Gama	R\$ 750,00	1	R\$ 750,00	
MICROTOMOGRRAFIA POR RAIOS X	IMAGEAMENTO por hora de uso do microtomógrafo (somente aquisição). Microtomografia (R\$ 1.000,00 x 20 unid)	R\$ 1.000,00	19	R\$ 19.000,00	Quando o número de amostras for maior que 10, um fator redutor poderá ser aplicado, dependendo do número de amostras.
	ANÁLISE, TRATAMENTO DAS IMAGENS E REDUÇÃO DOS DADOS DE INTERESSE	R\$ 800,00	1	R\$ 800,00	Acréscimo de R\$ 800,00 por hora de trabalho.

	Tipo de Serviço	Preço Unitário	Quantidade	Valor Total R\$	Obs.:
ESPECTROSCOPIA RAMAN	Análise por Espectroscopia Raman	R\$ 100,00	29	R\$ 2.900,00	Quando o número de amostras for maior que 10, um fator redutor poderá ser aplicado, dependendo do número de amostras.
POROSIMETRIA DE MERCURIO	Análise por Porosimetria de Mercúrio	R\$ 1.500,00	1	R\$ 1.500,00	Quando o número de amostras for maior que 5, um fator redutor poderá ser aplicado, dependendo do número de amostras.
Total			160	R\$ 44.800,00	

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO DOS RECURSOS:

ANO 1	PERÍODO (MÊS)												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Elementos de Despesa													
Ressarcimentos custos indiretos UEL (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse a FAEPE/UEL (4%)	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	358,44
Repasse a Fundação FUNCETIC (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse unidade - CCE (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse subunidade - Departamento de Física (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse a título pró-labore servidores Universidade	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	148,53	1.791,16
Material de Consumo	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	883,68
Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Despesas Bancárias	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Física)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	780,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	1.064,28
Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Estagiário (a)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Equipamentos e Material Permanentes	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
TOTAL	746,68	745,88	8.959,36										

ANO 2	PERÍODO (MÊS)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Ressarcimentos custos indiretos UEL (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse a FAEPE/UEL (4%)	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	358,44
Repasse a Fundação FUNCETIC (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse unidade - CCE (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse subunidade - Departamento de Física (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse a título pró-labore servidores Universidade	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	1.791,96
Material de Consumo	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	883,68
Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Despesas Bancárias	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Física)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	780,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	1.064,28
Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Estagiário (a)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Equipamentos e Material Permanentes	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
TOTAL	746,68	8.960,16											

ANO 3	PERÍODO (MÊS)												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Elementos de Despesa													
Ressarcimentos custos indiretos UEL (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse a FAEPE/UEL (4%)	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	358,44
Repasse a Fundação FUNCETIC (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse unidade - CCE (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse subunidade - Departamento de Física (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse a título pró-labore servidores Universidade	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	1.791,96
Material de Consumo	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	883,68
Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Despesas Bancárias	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Física)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	780,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	1.064,28
Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Estagiário (a)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Equipamentos e Material Permanentes	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
TOTAL	746,68	8.960,16											

ANO 4	PERÍODO (MÊS)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Elementos de Despesa													
Ressarcimentos custos indiretos UEL (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse a FAEPE/UEL (4%)	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	358,44
Repasse a Fundação FUNCETIC (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse unidade - CCE (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse subunidade - Departamento de Física (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse a título pró-labore servidores Universidade	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	1.791,96
Material de Consumo	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	883,68
Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Despesas Bancárias	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Física)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	780,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	1.064,28
Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Estagiário (a)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Equipamentos e Material Permanentes	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
TOTAL	746,68	8.960,16											

ANO 5	PERÍODO (MÊS)												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Elementos de Despesa													
Ressarcimentos custos indiretos UEL (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse a FAEPE/UEL (4%)	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	29,87	358,44
Repasse a Fundação FUNCETIC (7,5%)	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00	672,00
Repasse unidade - CCE (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse subunidade - Departamento de Física (3%)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	268,80
Repasse a título pró-labore servidores Universidade	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	149,33	1.791,96
Material de Consumo	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	73,64	883,68
Passagens / Diárias / Hospedagem / Alimentação	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Despesas Bancárias	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	300,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Física)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	780,00
Outros Serviços de Terceiros (P. Jurídica)	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	88,69	1.064,28
Taxa Submissão / Anuidade / Publicação / Tradução	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
Estagiário (a)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Equipamentos e Material Permanentes	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	200,04
Infraestrutura (Material de Consumo/Manutenção/Obras)	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	500,04
TOTAL	746,68	8.960,16											

Crterios de Distribuio de Valores entre os Integrantes: (para servidores tcnico-administrativos, observar as informaes sobre enquadramentos especificados no rodap do campo "Recursos Humanos", letra (c) Tcnicos-Administrativos).

CRITRIOS

Integrante	Funao	Valor em R\$	%
Avacir Casanova Andrello	Coordenador	R\$ 2.240,00	5%
Paulo Sergio Parreira	Colaborador	R\$ 2.240,00	5%
Fbio Luiz Melquiades	Colaborador	R\$ 2.240,00	5%
Eduardo Inocente Jussiani	Colaborador	R\$ 2.240,00	5%
TOTAL DE VALORES A DISTRIBUIR:		R\$ 8.960,00	20%

Londrina, PR, ____/____/2024

PARECER N. 055/2024

Unidade: Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Sociedade

eProtocolo: 22.562.395-3

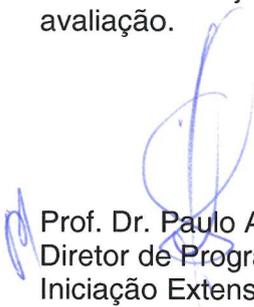
À
Pró-Reitoria de Planejamento
PROPLAN

O presente processo refere-se à submissão de projeto de prestação de serviços – Programa de Atendimento à Sociedade, intitulado: “**SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II.**”, cadastrado na PROEX sob número 02915, por meio de Acordo de Cooperação entre a UEL e a FUNCETIC com duração de 60 (sessenta) meses e vigência a partir da data de assinatura do Acordo de Cooperação, sob coordenação do Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello, docente vinculado ao Departamento de Física do Centro de Ciências Exatas – C.C.E.

Em função do despacho realizado pela PROEX, às folhas nº 44-45, foi anexado ao volume do processo o novo Plano de Trabalho às folhas nº 47-79.

Em atendimento à Instrução de Serviço conjunta PROEX/PROPLAN – 001/2023 encaminhamos o presente processo para análise e parecer pelas instâncias dessa Pró-Reitoria de Planejamento e solicitamos o seu retorno a esta Divisão de Projetos e Iniciação Extensionista, para os demais trâmites junto às instâncias de avaliação.

Em, 05/09/2024.


Prof. Dr. Paulo Antonio Liboni Filho
Diretor de Programas, Projetos e
Iniciação Extensionista


Paulo Sérgio Basoli
Assessor Técnico
Divisão de Projetos e Iniciação
Extensionista

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ADMINISTRATIVO

Protocolo: 22.562.395-3
Assunto: Acordo de Cooperação Programa de Atendimento à Sociedade: SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II, CCE/Departamento de Física - Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello- Período: 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura
Interessado: FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA - FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL
Data: 11/09/2024 14:18

DESPACHO

À Divisão de Custos
Encaminhamos o presente processo para análise e parecer.
Att.
Luciano B. Zanluchi
Div. Convênios e Acomp.



ePROTOCOLO



Documento: **DESPACHO_3.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Luciano Barroso Zanluchi (XXX.392.429-XX)** em 11/09/2024 14:19 Local: UEL/PROPLAN/DPDA.

Inserido ao protocolo **22.562.395-3** por: **Luciano Barroso Zanluchi** em: 11/09/2024 14:18.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
28a5fc6dcf757c1b1eea05d46cb700a3.

À
Divisão de Convênios e Acompanhamento

Processo: 22.562.395-3

O presente processo trata-se de proposta de acordo de cooperação técnica entre a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Estadual de Londrina – FAUEL e a Universidade Estadual de Londrina - UEL, para desenvolver o Programa de Atendimento à Sociedade - PAS, intitulado “*Serviços Especializados em Física Nuclear, Atômica e Molecular Aplicada II*”, a ser desenvolvido pelo Departamento de Física do Centro de Ciências Exatas - CCE.

Antes de entrarmos no mérito da análise financeira, pertinente às atribuições desta unidade, informamos que a análise não se reporta a questões acadêmicas e administrativas de caracterização do projeto como Programa de Atendimento à Sociedade - PAS, no entanto; sugerimos que os programas sejam complementares às atividades fins a que estão designadas *s.m.j.*.

Dando seguimento a análise do presente protocolado, passamos a fazer as seguintes observações econômico-financeiras.

O protocolo processo está instruído com minuta do termo de cooperação técnica (folhas 04 a 11) e plano de trabalho (folhas 47 a 79). Conforme indicação na “Cláusula Terceira - Dos Recursos Financeiros” do termo de cooperação técnica (folha 05), prevê que os recursos financeiros do programa serão providos dos valores pagos pelos usuários dos serviços prestados, considerando os valores estipulados pelo plano de trabalho (folhas 72 e 73).

Observa-se nos autos do protocolado, que o programa prevê os recolhimentos de ressarcimentos previstos pelo Artigo 4º da Resolução CA nº 074/2023, sendo destinado 4% ao FAEPE, repasse à unidade/subunidade envolvida com o programa, que corresponde o percentual de 6%, e os percentuais igualitários de 7,5% para ressarcimento de custos indiretos “*taxa UEL*” e para taxa da conveniente (folha 70).

Sugerimos que as atividades técnicas, elencadas no projeto referente a servidores desta Instituição, não devem ser correlatas às atividades fins pelas quais foram contratadas, e também não devem estar caracterizadas como serviços extracontrato; pois podem ser caracterizados como dupla remuneração.

Informa-se que o presente parecer não deve ser tomado como regra, mas apenas instrutivo para a Administração Superior e os órgãos competentes possam deliberar sobre o mesmo.

Diane do exposto, encaminhamos o presente protocolado a essa unidade para apreciação e providências.

Londrina, 11 de setembro de 2024.

Cláudio Ferraro
PROPLAN/DPDA/DC



Londrina, 16 de setembro de 2024.

À
PROEX

Encaminhamos o presente protocolado, para providências cabíveis e posterior devolução à nossa Pró-Reitoria, solicitamos que ao fazer o encaminhamento para o Centro de Estudos e ou Coordenação, seja solicitado a indicação do fiscal do acordo em tela, conforme atribuições citadas no ofício circular PROPLAN no 001/2022, segundo a recomendação do Tribunal de Contas do Estado do Paraná.

Solicitamos também, para cumprimento à Instrução de Serviço PROEX/PROPLAN – 001/2023, análise e parecer, pelas seguintes instâncias de avaliação do referido Centro:

Comissão de Extensão de Departamento;
Conselho de Departamento;
Comissão de Extensão de Centro;
Conselho de Centro.

Cordialmente

Luciano Barroso Zanluchi
PROPLAN/DPDA/Divisão de Convênios e Acompanhamento



ePROCOLO



Documento: **PROEX22.562.3953fiscalaprovacao.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Luciano Barroso Zanluchi (XXX.392.429-XX)** em 16/09/2024 16:10 Local: UEL/PROPLAN/DPDA.

Inserido ao protocolo **22.562.395-3** por: **Luciano Barroso Zanluchi** em: 16/09/2024 16:10.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
11350f45ab1095d2574c43c9264aad.



RELATÓRIO DE CADASTRO

Nº Ordem: 02915 - SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II

Coordenador: 0120969 - AVACIR CASANOVA ANDRELLO

E-Mail: acandrello@uel.br

Depto Coord.: CCE-FIS - DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Ramal: 4266

Tipo Cadastro: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO (PAS) - RES. CA N. 008/2012

Protocolo: /2024

Situação Projeto: EM TRAMITAÇÃO

Início: **Previsão Inicial:** meses

Término Previsto:

Área Temática

05- Meio ambiente

Área do SEURS

Linha Extensão

Inovação tecnológica

Área do CNPQ

Situação do Projeto

Início	Fim	Situação	Motivo
13/08/2024		EM TRAMITAÇÃO	

Prorrogação

Processo	Ano	Data Solicitação	Tempo	Aprovado
----------	-----	------------------	-------	----------

Parcerias: FUNCETIC

Órgão Aprov.: UEL/FUNCETIC

Data Aprov.:

Resumo: O PRESENTE PROGRAMA TEM COMO OBJETIVO O ATENDIMENTO À COMUNIDADE EXTERNA, NA FORMA DE ASSESSORIA, CONSULTORIA, TREINAMENTO, REALIZAÇÃO DE ANÁLISES, DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS APLICADAS PARA ANÁLISES DIVERSAS E OUTRAS ATIVIDADES CORRELATAS, NAS ÁREAS: MONITORAMENTO AMBIENTAL, ENSAIOS NÃO-DESTRUTIVOS PARA MATERIAIS E ENGENHARIA, ARQUEOMETRIA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, ANÁLISES DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS, NORMATIVA ROHS, ÁREA FORENSE, FORMULAÇÕES FARMACÊUTICAS, NANOPARTÍCULAS, DENTRE OUTRAS. AS METODOLOGIAS SÃO: FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X, TRANSMISSÃO E ESPALHAMENTO DE RAIOS GAMA, ESPECTROMETRIA DE RAIOS GAMA, MICROTOMOGRAFIA COM RAIOS X, ESPECTROSCOPIA RAMAN E POROSIMETRIA DE MERCÚRIO.

Objetivo: GERAIS: ATENDER A DEMANDA DA COMUNIDADE INTERNA E EXTERNA EM PROJETOS DENTRO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA. PRESTAR SERVIÇOS, ASSESSORIA E CONSULTORIAS, EXECUTAR TREINAMENTOS E REALIZAR PESQUISAS QUE ATENDAM ÀS NECESSIDADES DOS SETORES PÚBLICOS E PRIVADOS, PERMITINDO, SIMULTANEAMENTE, ATENDER A COMUNIDADE EXTERNA E TREINAR PESSOAL ESPECIALIZADO COMO ALUNOS E SERVIDORES. POSSIBILITAR A TRANSFERÊNCIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS AO SETOR PRODUTIVO. ESTIMULAR A INTEGRAÇÃO DE PESQUISADORES COM O SETOR PRODUTIVO PARA DESENVOLVIMENTO OU APRIMORAMENTO DE TECNOLOGIAS E SERVIÇOS.
ESPECÍFICOS: OFERECER CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ANÁLISE DE MATERIAIS E MONITORAMENTO AMBIENTAL, ENTRE OUTROS, À COMUNIDADE EXTERNA DA UEL, ATRAVÉS DE ENSAIOS LABORATORIAIS, RESPONDENDO AO NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO ATINGIDO NAS DIFERENTES ÁREAS DE PESQUISA QUE O LABORATÓRIO INVESTIU AO LONGO DOS ANOS. CONTRIBUIR PARA A ATUALIZAÇÃO TÉCNICA E CIENTÍFICA DE PESQUISADORES E ALUNOS.



RELATÓRIO DE CADASTRO

População Alvo: SETORES PÚBLICOS E PRIVADOS, E COMUNIDADE EXTERNA EM GERAL, A SEREM ESPECIFICADOS EM CADA SUB-PROJETO.

Relatórios do Projeto

Período Inicial	Período Final	Data Recebimento	Aprovado
-----------------	---------------	------------------	----------

População Atendida

Ano	Qtde.	Descrição do Segmento	Localização do Segmento	Cidade
-----	-------	-----------------------	-------------------------	--------

Disseminações

Ano	Categoria	Sub Categoria	Descrição
-----	-----------	---------------	-----------

Participantes do Projeto

Docente

Nome	Depto.	C.H.	Dat. Inic.	Dat. Fin.	Função	Situação	Tram
AVACIR CASANOVA ANDRELL	DEPARTAMENTO DE FÍSICA	0000			Coordenador		
EDUARDO INOCENTE JUSSIAN	DEPARTAMENTO DE FÍSICA	0000			Colaborador		
FABIO LUIZ MELQUIADES	DEPARTAMENTO DE FÍSICA	0000			Colaborador		
PAULO SERGIO PARREIRA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA	0000			Colaborador		

PARECER N. 059/2024

Unidade: Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Sociedade

eProtocolo: 22.562.395-3

À
Profa. Dra. Christiane Frigério Martins
Coordenadora da Comissão de Extensão do Departamento de Física
C.C.E.

O presente processo refere-se à submissão de projeto de prestação de serviços – Programa de Atendimento à Sociedade, intitulado: “**SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II.**”, cadastrado (fls. 84-85) na PROEX sob número 02915, por meio de Acordo de Cooperação entre a UEL e a FUNCETIC com duração de 60 (sessenta) meses e vigência a partir da data de assinatura do Acordo de Cooperação, sob coordenação do Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello, docente vinculado ao Departamento de Física do Centro de Ciências Exatas – C.C.E.

A minuta do Acordo de Cooperação está anexada às folhas nº 4-11. Foi anexado às folhas nº 47-79 o **novo Plano de Trabalho/Projeto de Prestação de Serviços/PAS**, em atendimento ao despacho emitido pela PROEX

A indicação de servidor para a função de Fiscal do Acordo de Cooperação solicitado pela PROPLAN à folha nº 83, está atendida conforme consta da folha nº 3 do processo.

O Plano de Trabalho/projeto de prestação de serviço/PAS anexado às folhas nº 47-79 e a minuta do Acordo de Cooperação às folhas nº 4-11 deverão ser objeto de análise pelas Comissões de Extensão de Departamento e de Centro (Art. 5º., inciso II da Resolução CEPE no. 0087/2010 e Art. 2º., inciso II, da Resolução CEPE no. 0088/2010) e pelos Conselhos de Departamento e de Centro.

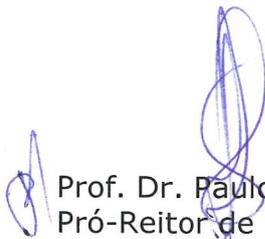
Destarte, em cumprimento à Instrução de Serviço PROEX/PROPLAN – 001/2023, encaminhamos o presente projeto de prestação de serviços/PAS (fl. 47-79) e a minuta de Acordo de Cooperação (fl. 4-11), para análise e parecer, pelas seguintes instâncias de avaliação desse Centro:

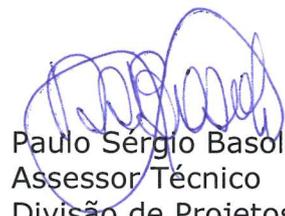
- **Comissão de Extensão de Departamento;**
- **Conselho de Departamento;**
- **Comissão de Extensão de Centro;**
- **Conselho de Centro.**



Solicitamos, após o cumprimento dos trâmites acima mencionados, a devolução deste processo diretamente para a Divisão de Projetos e Iniciação Extensionista desta Pró-Reitoria, para encaminhamento junto às demais instâncias de avaliação.

Em, 23/09/2024.


Prof. Dr. Paulo Antonio Liboni Filho
Pró-Reitor de Extensão, Cultura e
Sociedade, em exercício


Paulo Sérgio Basoli
Assessor Técnico
Divisão de Projetos e Iniciação
Extensionista



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Protocolo: 22.562.395-3
Assunto: Acordo de Cooperação Programa de Atendimento à Sociedade: SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II, CCE/Departamento de Física - Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello- Período: 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura
Interessado: FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA - FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL
Data: 24/09/2024 08:57

DESPACHO

ENCAMINHA-SE A PROFA. CHRISTIANE FRIGÉRIO MARTINS, COMO COORDENADORA DA COMISSÃO DE EXTENSÃO DO DEPARTAMENTO, PARA ANÁLISE E PARECER DO PRESENTE PROCESSO.

24/09/2023
SILVIO CESAR CALDEIRA
AGENTE UNIVERSITARIO



ePROCOLO



Documento: **DESPACHO_4.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Silvio Cesar Caldeira (XXX.680.549-XX)** em 24/09/2024 08:57 Local: UEL/CCE/FIS.

Inserido ao protocolo **22.562.395-3** por: **Silvio Cesar Caldeira** em: 24/09/2024 08:57.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
a162ff002463d54dcb7f50fb5526d4b4.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Protocolo: 22.562.395-3
Assunto: Acordo de Cooperação Programa de Atendimento à Sociedade: SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II, CCE/Departamento de Física - Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello- Período: 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura
Interessado: FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA - FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL
Data: 24/09/2024 09:27

DESPACHO

Ao Conselho do Depto de Física

A Comissão de Extensão do Depto de Física é favorável ao projeto de prestação de serviço programa de atendimento aa sociedade, intitulado "Serviços especializados em Física Nuclear, Atômica e Molecular Aplicada II".

Atenciosamente,

Profa Dra Christiane Frigerio Martins
Coordenadora da Comissão de Extensão do Depto de Física

Substituído

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Protocolo: 22.562.395-3
Assunto: Acordo de Cooperação Programa de Atendimento à Sociedade: SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II, CCE/Departamento de Física - Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello- Período: 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura
Interessado: FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA - FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL
Data: 25/09/2024 15:45

DESPACHO

Ao Conselho do Departamento de Física

A Comissão de Extensão do Departamento de Física é favorável ao Projeto de Prestação de Serviço do Programa de Atendimento à Sociedade, intitulado "Serviços especializados em Física Nuclear, Atômica e Molecular Aplicada II".

Atenciosamente,

Profa Dra Christiane Frigerio Martins
Coordenadora da Comissão de Extensão do Departamento de Física



ePROCOLO



Documento: **DESPACHO_10.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Christiane Frigerio Martins (XXX.057.808-XX)** em 25/09/2024 15:49 Local: UEL/CCE/FIS.

Inserido ao protocolo **22.562.395-3** por: **Christiane Frigerio Martins** em: 25/09/2024 15:45.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
d2eeb40b436799f0df15f2e567683b42.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Protocolo: 22.562.395-3
Assunto: Acordo de Cooperação Programa de Atendimento à Sociedade: SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II, CCE/Departamento de Física - Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello- Período: 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura
Interessado: FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA - FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL
Data: 07/10/2024 15:58

DESPACHO

à Comissão de Extensao do Centro.
Na data de 04/10/2024 o departamento de Fisica se reuniu e aprovou o projeto,
att.

Prof. Dr. Marcello F Costa
Chefe do Departamento de Fisica

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Protocolo: 22.562.395-3
Assunto: Acordo de Cooperação Programa de Atendimento à Sociedade: SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II, CCE/Departamento de Física - Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello- Período: 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura
Interessado: FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA - FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL
Data: 10/10/2024 11:40

DESPACHO

Ao Conselho de Centro do CCE,

A Comissão de Extensão do CCE é favorável ao Programa de Atendimento à Sociedade, intitulado: SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II, conforme reunião realizada em 08/10/2024.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Christiane Frigério Martins
Coordenadora da Comissão de Extensão do CCE



ePROTOCOLO



Documento: **DESPACHO_12.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Christiane Frigerio Martins (XXX.057.808-XX)** em 10/10/2024 11:44 Local: UEL/CCE/FIS.

Inserido ao protocolo **22.562.395-3** por: **Christiane Frigerio Martins** em: 10/10/2024 11:40.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
e1a12feeb8b534c1b52c459c49ab436b.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
CENTRO DE CIENCIAS EXATAS

Protocolo: 22.562.395-3
Assunto: Acordo de Cooperação Programa de Atendimento à Sociedade: SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II, CCE/Departamento de Física - Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello- Período: 60 (sessenta) meses a contar a partir da data de assinatura
Interessado: FUNDAÇÃO DE FOMENTO À CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA - FUNCETIC - GESTORA DE FUNDO PATRIMONIAL
Data: 10/10/2024 18:41

DESPACHO

À Divisão de Projetos e Iniciação Extensionista - PROEX

O Conselho de Centro do CCE em sua 220ª Reunião Ordinária, realizada em 10/10/2024, aprovou o Programa de Atendimento à Sociedade, intitulado: "SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II.", cadastrado na PROEX sob nº 02915, por meio de Acordo de Cooperação entre a UEL e a FUNCETIC.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Alan Salvany Felinto
Diretor do CCE



ePROTOCOLO



Documento: **DESPACHO_13.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Alan Salvany Felinto (XXX.074.008-XX)** em 10/10/2024 18:53 Local: UEL/CCE.

Inserido ao protocolo **22.562.395-3** por: **Sandra Accordi Vieira** em: 10/10/2024 18:41.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
e888e0b8e747da7c07be63617fc2fab9.

PARECER N. 063/2024

Unidade: Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Sociedade

Processo nº 22.562.395-3

À
Pró-Reitoria de Planejamento
PROPLAN

O presente projeto de prestação de serviços/PAS cadastrado sob número 02915, intitulado: "SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM FÍSICA NUCLEAR, ATÔMICA E MOLECULAR APLICADA II" coordenado pelo Prof. Dr. Avacir Casanova Andrello, tramitou e foi aprovado em todas as instâncias, em atendimento ao Parecer PROEX – 058/2023 (fl. 86-87). Os pareceres emitidos pelas instâncias de avaliação do Centro de Ciências Exatas encontram-se anexados às folhas nº 90-93.

Comunicamos que, em cumprimento ao Artigo 37, § 1º do Estatuto da UEL, aprovamos o presente projeto de prestação de serviços/PAS "ad referendum" da Câmara de Extensão, Cultura e Sociedade.

A emissão de parecer "ad referendum" tem por objetivo promover celeridade na tramitação do projeto, considerando que a próxima reunião ordinária da Câmara de Extensão, Cultura e Sociedade está prevista para ser realizada em 12/11/2024.

O presente parecer será objeto de pauta para referendium da Câmara de Extensão, Cultura e Sociedade e Sociedade a realizar-se dia 12/11/2024 e será formalizada e encaminhada posteriormente para essa Pró-Reitoria para conhecimento.

Encaminhamos o presente processo a essa Pró-Reitoria para as providências de encaminhamentos sequenciais de trâmite.

Em, 15/10/2024.



Profa. Dra. Zilda Aparecida Freitas de Andrade
Pró-Reitora de Extensão, Cultura e Sociedade
Presidente da Câmara de Extensão, Cultura e Sociedade