



PLANO DE TRABALHO

FONTE DO CIP: DECANIA DO CENTRO DE TECNOLOGIA

1. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto Projeto de Reestruturação dos Equipamentos Urbanos do Centro de Tecnologia através do Uso de Madeira Massiva	Período de Execução – 12 meses
1.1 Valor do Projeto - R\$ 65.800,00	

2. OBJETO A SER EXECUTADO

Esta proposta tem por objetivo reestruturar e modernizar dispositivos e equipamentos urbanos (Trailer de Alimentação e Arquibancada), a serem dispostos ao longo dos corredores frontais inferior e superior, que servem de acessos aos Blocos A à H do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, a partir do uso de madeira engenheirada.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto se insere no âmbito do Ecosystema EWE - "*Education for Wood; Wood for Education*" - que se justifica na força da conexão entre a Educação e a Madeira, entendendo que a solidariedade entre ambas ajudará a chamar a atenção, desde crianças à jovens universitários, quanto à relevância da madeira em setores econômicos altamente demandantes, até aqui, por recursos naturais não renováveis, como o setor de construção civil.

Em especial, o projeto se apresenta como a primeira ação de tracionamento do "Timber On-Campus!", vindo para atender uma necessidade urgente: garantir a percepção, principalmente dos alunos de engenharia, da madeira engenheirada como uma alternativa sustentável para a construção de edifícios. Esta necessidade é ainda maior nas Escolas de Engenharia em que o ensino sempre se pautou em materiais tradicionais, com o concreto armado.

Ao viabilizar a primeira intervenção/aplicação em Madeira Engenheirada na Ilha do Fundão, o Centro de Tecnologia enxerga uma série de benefícios, dentre os quais se destacam:

- **Sustentabilidade Ambiental:** a madeira engenheirada é proveniente de florestas plantada e manejadas de forma sustentável, o que significa que estar-se-á criando um ambiente agradável, mas também apoiando práticas ecológicas.
- **Inovação Tecnológica:** ao utilizar a madeira engenheirada, adotando tecnologias modernas que se alinham com as tendências da indústria da construção civil, estar-se-á colocando o ensino de engenharia na vanguarda.
- **Engenharia de Precisão:** a madeira engenheirada requer muita precisão em seu projeto (que exige softwares modernos e inovadores) e construção, servindo como desafio e estímulo para os futuros engenheiros em formação no CT.
- **Beleza e Funcionalidade:** os equipamentos urbanos em madeira engenheirada combinam beleza natural com funcionalidade, criando espaços convidativos e agradáveis no campus.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil

- **Aprendizado Prático:** Os alunos de Engenharia terão a oportunidade de se envolver ativamente na concepção, planejamento e construção desses equipamentos, proporcionando uma experiência de aprendizado prática única, totalmente alinhada com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.
- **Preparação para o Futuro:** Ao familiarizar-se com materiais inovadores como a madeira engenheirada, nossos alunos estarão melhor preparados para enfrentar os desafios do setor de construção civil do futuro.
- **Incentivo:** as primeiras intervenções/aplicações servirão como estímulo a novas aplicações em futuras obras e intervenções pelo campus.

4. JUSTIFICATIVA

O Centro de Tecnologia da UFRJ tem 5 unidades (Escola Politécnica, Escola de Química, Instituto de Macromoléculas, COPPE e NIDES), englobando 16 cursos de graduação em Engenharia e os cursos de Química Industrial e Nanotecnologia.

Circulam pelos corredores de acesso do CT, diariamente, mais de mil alunos, além de centenas de técnicos, funcionários e professores. Esse contingente de pessoas requer uma estrutura moderna, funcional e convidativa que possa oferecer espaços para refeições rápidas, descanso, contemplação, relaxamento e estudos.

Este projeto volta-se a atender estas necessidades mediante a uma estratégia bem definida que coloca a madeira engenheirada como elemento catalizador desta proposta.

Em todo o mundo, os edifícios de madeira maciça estão a aumentar em *marketshare*, tamanho, altura e complexidade. Os avanços nos produtos de madeira e na construção podem ajudar a construir comunidades mais resilientes e climaticamente inteligentes em todo o mundo. No entanto, embora códigos de construção (como o recém promulgado no Canadá, em 2022) passem a permitir este tipo de construção, ainda podem existir barreiras, tais como a falta de conhecimento sobre a sua aplicação, desempenho técnico, construtibilidade e custos incrementais.

Fomentado dentro do campus, a começar pelo Centro de Tecnologia, o projeto pretende colocar a UFRJ na vanguarda da Engenharia de Construção pautada no uso Madeira Massiva, chamando a atenção das comunidades internas e externar para as benesses e potencialidade deste material.

O Projeto de Demonstração de Madeira em Massa (PDMM) no CT da UFRJ deverá provocar o aporte de outros projetos de financiamento para custos incrementais no projeto e construção de novos edifícios que continuem a demonstrar sistemas de construção e processos de construção emergentes ou novos de madeira em massa ou híbridos de madeira em massa.

O PDMM tem o propósito de tracionar iniciativas em projetos e desenvolvimentos em madeira massiva, permitindo, entre outros:

- Acelerar a percepção da Engenharia da UFRJ (discentes e docentes), quanto às potencialidades do uso da madeira engenheirada.
- Iniciar estudos de viabilidade econômica da utilização de madeira em massa e apoiar os custos relacionados com a curva de aprendizagem associada à crescente adoção da utilização de madeira em massa no setor do desenvolvimento e da construção.
- Organizar melhores práticas e compartilhar lições aprendidas para apoiar a adoção futura de tecnologias de madeira em massa em novos edifícios da UFRJ.
- Acompanhar e demonstrar desempenho para tecnologias de madeira maciça
- Desenvolver modelagens de informações de construção (BIM), projeto virtual e/ou modelagem 3D para apoiar a pré-fabricação, aproveitando a velocidade da construção e outros benefícios associados à madeira maciça e à pré-fabricação de componentes de construção.
- Realizar análises do ciclo de vida, mitigação de gases de efeito estufa ou análises de contabilização de carbono relacionadas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil

“Os desafios que se colocam, em termos de sustentabilidade e produtividade na indústria da construção, exigem um desenvolvimento tecnológico para a industrialização e uma análise ambiental dos materiais, onde a madeira é sem dúvida um grande contributo nesta linha” Francisco Lozano, CIM-Cenamad.

Abordagens didáticas modernas, como o Living Lab e o Chem-E-Car®, vêm sendo apresentadas por instituições de pesquisa e ensino internacionais como novas metodologias centradas no aprendiz. A solução de um problema complexo é obtida a partir da imersão do aprendiz em um contexto multidisciplinar envolvendo situações da vida real. A integração deste estudante ao ambiente universitário tem sido um grande desafio. São necessárias ações que incluam o estudante como participante ativo do processo de transformação necessário para que ele consiga vislumbrar sua atuação profissional em um mercado de trabalho de oportunidades e realizações.

É notável a escassez de conhecimento e prática relacionados às possibilidades construtivas em madeira nos cursos de Engenharia Civil, tanto no Brasil como em outros países. Embora a madeira seja um material renovável, de baixo impacto ambiental e com grande potencial para a redução das emissões de gases de efeito estufa na construção civil (sequestra e aprisiona CO₂), seu uso ainda é pouco explorado no ensino universitário.

Apesar do potencial das florestas plantadas no Brasil, o uso da madeira na construção civil ainda é incipiente quando comparado a outros setores. Enquanto a utilização da biomassa florestal para geração de energia e a produção de celulose e papel são amplamente desenvolvidas e consolidadas, a aplicação da madeira como material estrutural na construção de edifícios é relativamente baixa.

Dados da Associação Brasileira da Indústria da Madeira Processada Mecanicamente (Relatório Setorial 2022) indicam que a participação da madeira na construção civil brasileira representa menos de 1% do total de materiais utilizados. Esse cenário contrasta com a necessidade de buscar alternativas construtivas mais sustentáveis e de baixo carbono.

Este projeto contribuirá para colocar a Engenharia da UFRJ na vanguarda da Construção Civil, em termos de uso consciente de materiais renováveis. Os primeiros equipamentos em madeira massiva, instalados no Campus da Ilha do Fundão/CT, permitirão:

- Ensino de Engenharia: envolver alunos durante todas as etapas do projeto, gerando conhecimento e aprendizado em novas e promissoras áreas de atuação (Projetos em BIM, DFMA); acompanhar o comportamento dos materiais e das soluções construtivas após implantação, garantido engajamento contínuo em favor de práticas didáticas e de pesquisa;
- Pesquisa e Desenvolvimento: endereçar pesquisas e desenvolvimento a partir da aproximação com o tema e com demandas apresentadas pelo setor produtivo;
- Novos Projetos: internacionalizar conhecimento, garantindo competências técnicas para considerar o uso da madeira massiva em obras que estão paralisadas, a exemplo dos pilotis na entrada do CT, bem como em novos empreendimentos da UFRJ;
- Parceiras: aproximação com importantes *stakeholders* do ecossistema em madeira massiva, garantindo novas demandas, apoios e participações em projetos futuros;
- Ensaios: direcionar laboratórios existentes no CT, como o NUMATS e Laboratório de Biomassa, para atender demandas de empresas madeireiras;
- Transversalidade do Conhecimento: a madeira, como elemento condutor de todo o processo, agregará áreas de conhecimento que até que não têm relações estabelecidas em pesquisas e em interesses de desenvolvimento (da agronomia à análise de ciclo de vida, da semente à descarbonização das edificações, por exemplo);
- Marketing: aumentar a visibilidade do CT/UFRJ para a comunidade externa, com projeto de forte apelo e fácil assimilação e de grande relevância para a sociedade;
- Engajamento: tracionar o tema, colocando a madeira massiva como mote para novas ações de ensino, pesquisa e extensão;
- Atendimento: reverter recursos no atendimento direto as demandas da comunidade acadêmica;
- Referência: servir de referência e estímulo para que mais equipamentos e dispositivos possam ser viabilizados na UFRJ a partir da madeira.



5. METODOLOGIA

O plano de trabalho com vistas a atender ao objetivo deste projeto está estruturado em oito etapas, apresentadas e detalhadas a seguir:

1. Relacionamento e Engajamento com Stakeholders

Nesta primeira etapa se prevê a realização de visitas às principais empresas de projetos, fabricação e montagem de estruturas em madeira engenheirada.

Estas aproximações serão importantes para conhecer a estrutura das empresas, capacidade produtiva, planos de expansão, desafios enfrentados, diferenciações em relação a concorrentes nacionais, lacunas de conhecimento entre outros. Contemplará, desde os produtores de madeira até as empresas que montam as estruturas, passando por visitas à florestas, serrarias, fábricas, escritórios de projeto e obras em execução.

2. Projeto dos Equipamentos

Nesta etapa será estruturado um Concurso para escolha do projeto (design+estrutural) dos equipamentos que serão montados no CT. Todas as etapas - elaboração do edital, convites, divulgação, realização e apuração do resultado - serão conduzidas no âmbito deste projeto. Contar-se-á nesta etapa com apoio do *Núcleo da Madeira*, na pessoa da Dra. Monica Aprilanti, na assessoria e aconselhamentos na montagem do edital e na proposição da comissão julgadora. O Edital do Concurso será divulgado a toda a comunidade acadêmica da UFRJ, através de canais de comunicação próprios, como redes sociais, e-mails, sites entre outros. Uma página na Internet será criada para disponibilizar as informações e garantir transparência a todas as etapas do concurso.

3. Aquisição das Lamelas

O projeto prevê, inicialmente, o uso de lamelas de Mogno Africano (na totalidade das peças e/ou parcialmente), provenientes de plantios localizados nos estados de Minas Gerais e São Paulo. O intuito do uso desta espécie de madeira (Khaya) é o de estimular pesquisas e prospectar o seu potencial de uso na engenharia de estruturas, até aqui inexplorado no Brasil.

O material deverá ser buscado junto a apoiadores do Projeto, como a *Associação Brasileira de Produtores de Mogno Africano*, com sede em Belo Horizonte-MG, que já manifestou apoio ao projeto.

4. Fabricação de MLC e CLT

As peças de Madeira Lamelada Colada (MLC) e Madeira Lamelada Colada Cruzada (CLT) constantes no Projeto vencedor serão fabricadas por empresa(s) Apoiadora(s) do Projeto. A *Massiva*, uma das mais novas empresas brasileiras que produzem MLC, localizada em Belo Horizonte-MG, foi contatada e já declarou apoio ao projeto.

5. Usinagem das Peças

A usinagem das peças em madeira engenheirada, apontada no do Projeto vencedor, será realizada em locais próprios, off-site, dotados de recursos e equipamentos específicos, com o apoio/participação de empresas apoiadoras. A empresa TUA/*Timbau*, com sede em Atibaia-SP, pronunciou seu apoio nesta etapa do projeto.

6. Montagem dos Equipamentos

Uma vez fabricadas e usinadas, passa-se a última etapa do processo, a montagem. A Montagem será planejada para que possa envolver a participação direta de alunos, sob a orientação técnica de profissional e colaboradores (montadores especialistas) destacados pelas empresas apoiadoras (*Timbau* e *MV Engenharia já declararam apoio a esta etapa*).

7. Inauguração dos Equipamentos

Um Evento será realizado, no dia da inauguração oficial dos equipamentos, contando com profissionais renomados da área em madeira massiva, designados pelos Apoiadores do Projeto. Será promovida ampla divulgação em redes sociais, tornando a experiência conhecida fora dos muros da UFRJ. Todos os apoiadores serão convidados a expor e palestrar no evento.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil

6. Equipe do Projeto

A equipe executora do projeto será composta por 2 integrantes, sendo todos eles docentes da POLI/UFRJ. Assim, 100% da equipe são de membros da UFRJ.

Nome	CPF	Função	Classificação	Pagamento Total (R\$)
Luís Otávio Cocito de Araújo	[REDACTED]	Coordenador do Projeto	Docente /POLI	sem remuneração
Elaine Garrido Vazquez	[REDACTED]	Vice Coordenador	Docente /POLI	sem remuneração
			Total	0,00

7. PLANO DE METAS/RECURSOS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Foram definidas 07 (sete) etapas a serem atingidas na execução do projeto, conforme descritivo e cronograma abaixo. Atenta-se que o projeto envolve parceiros externos que proverão parte significativa dos recursos demandados para a sua realização.

Descrição da Etapa/Atividade/Recursos	Recurso CT/CIP	Recurso Externo	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12
Relacionamento e Engajamento com Stakeholders														
Visita Semanas	R\$ 6.900,00	-												
Visita a Projetistas	R\$ 5.000,00	-												
Visita a Fabricantes no Brasil e Exterior	R\$ 22.000,00	-												
Visita a Obras em execução	R\$ 5.000,00	-												
Projeto dos Equipamentos														
Elaboração do Projeto Preliminar	-	R\$ 2.000,00												
Elaboração do Projeto Executivo	-	R\$ 2.000,00												
Aquisição de Madeira														
Lamelas de Mogno Africano	-	R\$ 37.500,00												
Transporte do Material até Fábrica	-	R\$ 4.000,00												
Fabricação de Peças														
Fabricação de M.L.C	-	R\$ 22.500,00												
Usinagem	-	R\$ 9.000,00												
Transporte das Peças até Campus/UFRJ	R\$ 8.000,00	-												
Montagem dos Equipamentos														
Realização de obras civis preliminares à montagem	-	R\$ 5.000,00												
Realização de montagem	-	R\$ 5.000,00												
Obras Acabamento após a montagem	-	R\$ 5.000,00												
Comissionamento	R\$ 7.000,00	-												
Inauguração dos Equipamentos														
Realização de Evento/Seminário de Inauguração	R\$ 3.900,00	-												
Lições Aprendidas														
Redação de Relatório Final (diagramação)	R\$ 1.000,00	-												
Divulgação do Relatório/Case	R\$ 1.000,00	-												
DOA - Despesa Operacional e Administrativa 10%	R\$ 6.000,00	-												
CT/CIP	R\$ 65.800,00													
Contrapartida Externa		R\$ 82.000,00												



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil

8. PLANO DE APLICAÇÃO

Custo Indireto de Projeto (com base no Regulamento da ANP 03/2015 alterado pela Resolução 799/2019)

O Plano de Aplicação, apresentado a seguir, considera apenas as despesas custeadas com os recursos do CT/CIP. A gestão dos recursos dos parceiros externos será de responsabilidade dos mesmos. A Coordenação do projeto não fará inferências na gestão financeira destes recursos. Apenas cuidará para que sua aplicação concorra para o êxito do projeto.

COD.NAT.DESPESA	DESCRIÇÃO	VALOR TOTAL
33.90.39.79	DOA – Despesa Operacional e Administrativa 10%	6.000,00
33.90.18.01	Auxílio financeiro a estudante – Bolsa de ensino no País	-
44.90.52.99	Equipamento e Material Permanente	-
33.90.30.99	Material de Consumo	38.900,00
33.90.39.99	Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica	20.900,00
33.90.36.00	Equipe executora (RPA)	-
33.90.47.10	Recolhimento de obrigação tributária (RPA)	-
	TOTAL (R\$)	65.800,00



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil

9. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

COD.NAT.DESPESA	DESCRIÇÃO	Parcela 1 – Mês 1 10% do valor da parcela	Parcela 2 – Mês 6 10% do valor da parcela	Total
33.90.39.79	DOA – Despesa Operacional e Administrativa 10%			R\$ 6.000,00
33.90.18.01	Auxílio financeiro a estudante – Bolsa de ensino no País	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
44.90.52.99	Equipamento e Material Permanente	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
33.90.30.99	Material de Consumo	R\$ 38.900,00	R\$ 0,00	R\$ 38.900,00
33.90.39.99	Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica	R\$ 0,00	R\$ 20.900,00	R\$ 20.900,00
33.90.36.00	Equipe executora (RPA)	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
33.90.47.10	Recolhimento de obrigação tributária (RPA)	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	TOTAL	R\$ 41.900,00	R\$ 23.900,00	R\$ 65.800,00



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil

Luis Otavio
Araujo

Digitally signed by Luis Otavio Araujo
DN: cn=Luis Otavio Araujo, o=Federal
University of Rio de Janeiro, ou=Escola
Politécnica,
email=luis.otavio@poli.ufrj.br, c=US
Date: 2024.03.27 09:23:12 -03'00'

COORDENADOR(A) DO PROJETO
POLI/DCC/UFRJ

DIRETOR(A) DA UNIDADE/DEPARTAMENTO/CENTRO DE USO DO CIP
DECANIA/CT/UFRJ

Prof. Walter Issamu Suemitsu
UFRJ Decano do CT
Mat. [REDACTED]

DIRETORIA SUPERINTENDENTE - COPPETEC

DIRETORIA EXECUTIVA - COPPETEC