Figura 1. Paredes de MLC.



Fonte: Os autores

Tabela 1: Ensaios realizados nas paredes de MLC.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Espécie utilizada na fabricação dos elementos** | **Número de elementos ensaiados** | **Tipo de Ensaio** |
| *Eucalyptus cloeziana* | 3 | Compressão simples |
| Resistência ao impacto de corpo mole |
| Resistência ao impacto de corpo duro |
| *Eucalyptus grandis* | 2 | Compressão simples |
| Resistência ao impacto de corpo mole |
| Resistência ao impacto de corpo duro |

Fonte: Os autores.

Figura 3.Ensaio de impacto de corpo mole.



Fonte: Os autores

Figura 2. Instrumentação do ensaio de compressão simples da parede (Dimensões em cm).



Fonte: Os autores

Figura 4. Ensaio de impacto de corpo duro.



Fonte: Os autores

Tabela 2: Valores médios das propriedades do *Eucalyptus cloeziana* e *Eucalyptus grandis.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Espécie** | **ap (kg/m3)** | **fc0 (MPa)** | **ft0 (MPa)** | **ft90 (MPa)** | **fv (MPa)** | **Eco (MPa)** | **Fonte** |
| ***Eucalyptus cloeziana*** | 822 | 51,8 | 90,8 | 4,0 | 10,5 | 13963 | NBR 7190 (1997) |
| ***Eucalyptus grandis*** | 640 | 40,3 | 70,2 | 2,6 | 7,0 | 12813 |

Fonte: Os autores.

Tabela 3: Resultados dos ensaios de compressão simples nas paredes de *Eucalyptus cloeziana.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parede** | **Carga máxima aplicada (kN)** | **Flecha (1) máxima (mm)** | **Deslocamentos vertical (encurtamento) máximo (mm)** | **Inclinação do gráfico carga × deslocamento (kN/mm)** |
| A | 350 | 0,97 | 6,88 | 54,599 |
| B | 350 | 0,95 | 9,16 | 54,229 |
| C | 350 | 2,31 | 10,24 | 45,788 |
| (1) Deslocamento horizontal. | | | | |

Fonte: Os autores.

Tabela 4: Resultados dos ensaios de compressão simples nas paredes de *Eucalyptus grandis.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parede** | **Carga máxima aplicada (kN)** | **Flecha (1) máxima (mm)** | **Deslocamentos vertical (encurtamento) máximo (mm)** | **Inclinação do gráfico carga ×deslocamento (kN/mm)** |
| A | 200 | 0,87 | 13,22 | 16,030 |
| B | 244 | 1,30 | 21,00 | 16,190 |
| (1) Deslocamento horizontal. | | | | |

Fonte: Os autores.

Figura 5. Compressão Parede B – Carga × deslocamento..



Fonte: Os autores

Tabela 5: Resultados dos deslocamentos medidos nos ensaios de impacto de corpo mole

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parede** | **Energia (J)** | ***Eucalyptus cloeziana*** | | ***Eucalyptus grandis*** | |
| **Instantâneo - dh (mm)** | **Residual - dhr (mm)** | **Instantâneo - dh (mm)** | **Residual - dhr (mm)** |
| A | 60 | 1,8 | 0,3 | 3,1 | 0,2 |
| 120 | *4,5* | *0,6* | *6,7* | *0,2* |
| 180 | 6,3 | 0,6 | 8,8 | 0,2 |
| 240 | 9,4 | 0,4 | 13,9 | 0,4 |
| 360 | 13,8 | 0,2 | 20,8 | 0,6 |
| 480 | 16,9 | 0,3 | 23,9 | 0,6 |
| 600 | 22,0 | 0,2 | 30,3 | 0,6 |
| B | 60 | 2,0 | 0,1 | 2,6 | 0,3 |
| 120 | *3,0* | *0,1* | *6,5* | *0,3* |
| 180 | 4,4 | 0,1 | 9,1 | 0,3 |
| 240 | 5,5 | 0,4 | 8,1 | 0,3 |
| 360 | 7,2 | 0,2 | 11,2 | 0,3 |
| 480 | 9,0 | 0,2 | 14,7 | 0,3 |
| 600 | 10,0 **(1)** | 0,3 **(1)** | 19,4 | 0,3 |
| C | 60 | 1,5 | 0,3 | **(1)** Pequena escamação na região do impacto (ver Figura 6).  640J-1 640J-2  *Figura 6: Escamação na parede B de Eucalyptus cloeziana no ensaio com energia de impacto de 600 (J)* | |
| 120 | *2,6* | *0,2* |
| 180 | 3,9 | 0,2 |
| 240 | 7,1 | 0,2 |
| 360 | 8,7 | 0,1 |
| 480 | 10,2 | 0,2 |
| 600 | 13,6 | 0,2 |

Fonte: Os autores.

Figura 6. Resultados ensaios corpo duro – Energia de impacto × profundidade de penetração.



Fonte: Os autores

**Informações sobre os autores:**

**Autor 1:**

**Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco**

Possui graduação em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP) (1977), Mestrado e Doutorado em Engenharia Civil (Engenharia de Estruturas) pela EESC-USP (1989) e Pós-doutorado na Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Portugal (2011). Professor Titular da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), aposentado. Atualmente é professor Adjunto na escola de Arquitetura da UFMG, atua nos cursos de Especialização em Design da Universidade do Estado de Minas Gerais e de Pós-graduação a nível de Especialização, Mestrado e Doutorado, nos cursos de: Engenharia de estruturas (Escola de Engenharia-UFMG), Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável (Escola de Arquitetura-UFMG), Engenharia de Materiais de Construção (Escola de Engenharia-UFMG) e Ciência e Tecnologia da Madeira (Universidade Federal de Lavras). Membro de diversas comissões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Revisor de artigos científicos em periódicos nacionais e internacionais. Coordena e participa de projetos de pesquisa com cooperação nacional e internacional. É coordenador do CPAM3 ? Centro de Pesquisa Avançada em Madeiras, Móveis e Materiais do Departamento e Engenharia de Estruturas (EE-UFMG). Participa do Centro de Pesquisa de Materiais Sustentáveis (UFMG). Consultor na área de Engenharia da Madeira e de Experimentação em estruturas. Atua nas seguintes áreas da Engenharia: Estruturas de madeiras e madeira laminada colada, Análise experimental de estruturas, Avaliação estrutural de móveis, Compostos de madeira e outros materiais, Ensaios não destrutivos em madeira, Estruturas de madeira em situação de incêndio

[mantilla.carrasco@gmail.com](mailto:mantilla.carrasco@gmail.com)

**Autor 2:**

**Cynara Fiedler Bremer**

Pós Doutora pela Universidad de Granada, Espanha (2019). Pós Doutora pela Universität des Saarlandes, Alemanha (2015). Doutora em Engenharia de Estruturas pela UFMG (2007). Mestre em Engenharia de Estruturas pela UFMG (1999). Engenheira Civil pela UFMG (1996). Professora da Universidade Federal de Minas Gerais desde 2010, Escola de Arquitetura, Departamento de Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo (TAU). Leciona disciplinas nos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design e no curso de ​Especialização em Cidades, Edificações e Produtos. Professora colaboradora de mestrado do PACPS/UFMG (Programa Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável). Sub-coordenadora do curso de ​Especialização em Cidades, Edificações e Produtos. Áreas de interesse: Engenharia de Estruturas, Ensaios não destrutivos, Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável, Tecnologia da Construção, Biomimética na Arquitetura e no Design, Ensino a Distância (EaD).

cynarafiedlerbremer@ufmg.br

**Autor 3:**

**Judy Norka Rodo de Mantilla**

Possui graduação em Engenharia Civil pela USP de São Carlos (1977), Mestrado em Geotecnia pela USP de São Carlos (1985) e Doutorado em Geotecnia pela USP de São Carlos (1992). É professora assistente da Universidade FUMEC desde agosto de 2012. Foi professora do Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, de 1982 a 2011. Tem experiência em ensino e pesquisa na área Geotécnica, com ênfase em Fundações e Mecânica dos Solos. Atualmente desenvolve pesquisas na área de aproveitamento de subprodutos de extração de minério de ferro e de resíduos sólidos da construção civil, na produção de produtos para a própria área de construção civil.

judynorka@gmail.com