

## Referências Bibliográficas

ABREU, I.B. **Caracterización de cenizas volantes de centrales termoeléctricas de carbón brasileñas . Utilización en la ingeniería civil y sus implicaciones medio ambiente**. Tese de Doutorado, Universitat Politècnica de Catalunya, 1993.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. **AASHTO M 145**: Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes. 1973.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM C 618**: Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw Calcined Natural Pozzolan For Use in Concrete. Philadelphia, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7181**: Solo – Análise granulométrica. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6459**: Solo – Determinação do limite de liquidez. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7180**: Solo – Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6508**: Grãos de Solo que passam na Peneira 4,8mm – Determinação da Massa específica. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6457**: Amostras de solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7182**: Solo – Ensaio de Compactação, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12653**: Materiais Pozolânicos – Especificação. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13600**: Solo – Determinação do teor de matéria orgânica por queima a 440° C. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7175**: Cal Hidratada para Argamassas - Requisitos, Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10005**: Lixiviação de Resíduos – Procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10006:** Solubilização de Resíduos – Procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

BAPTISTA, C.F.N. **Pavimentação**. Editora Globo, Tomo II, 2ª ed. – Porto Alegre: Globo, 1976.

BHATTACHARJA, S.; BHATTY, J.I.; TODRES, H.A. **Stabilization of Clay Soils by Portland Cement or Lime – A critical review of Literature**. Portland Cement Association, Skokie Illinois, USA. PCA R&D Serial n.2066, 2003.

CASANOVA, F.J.C.O.C. **Um Estudo Físico- Químico- Matemática da Estabilização Alcalina de Solos Argilosos**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1981.

CERATTI, J.A.P. **Efeitos da adição de cal e cinza volante nas propriedades de um solo residual compactado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1979.

CNT, SEST, SENAT. **Pesquisa CNT de rodovias 2009: relatório gerencial**. – Brasília, 2009.

CNT, SEST, SENAT. **Relatório da Pesquisa CNT de rodovias 2010: o mais completo estudo sobre as condições das rodovias brasileiras**. – Brasília, 2010.

CONSOLI, N.C.; FOPPA, D.; FESTUFATO, L.; HEINECK, K.S. **Key parameters for strength control of artificially cemented soils**. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, New York: ASCE, v.133, n.2, p.197-205, 2007.

CONSOLI, N.C.; FOPPA, D.; HEINECK, K.S. **Key parameters dictating strength of lime/cemented-treated soils**. Institution of Civil Engineers – Geoenvironmental Engineering, New York, v.162, n.2, p.111-118, 2009a.

CONSOLI, N.C., LOPES Jr, L.S., HEINECK, K.S. **Key parameters for Strength Control of Lime Stabilized Soils**. Journal of Materials in Civil Engineering, New York: ASCE, v.135, n.9, p 1347-1353, 2009b.

COOKE, N.L. **10 Years of Sustainability at ScotAsh**. World of Coal Ash (WOCA), Lexington, KY, USA, 2009.

COPPE, **Procedimentos para execução de ensaios com carregamento repetido**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, 1988.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER-ME 093/94:** Determinação da Densidade Real dos Grãos. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER-ME 131/96:** Módulo de Resiliência. Rio de Janeiro, 1996.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER-PRO 269/94:** Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis – TECNAPAV. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT – IPR 719**. Manual de Pavimentação. 3ª Edição. Rio de Janeiro, 2006.

EADES, J.L.; GRIM, R.E. **Quicktest to determine lime requirements for Lime Stabilization**. Highway Research Record, Washington, D.C., n.139, p.61-72.1966.

FARIAS, E.R. **A utilização de Misturas Solos/Cinza Pesada na Pavimentação – Análise de Aspectos de Comportamento Mecânico e Ambiental**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

FERGUSON, G. **Use of self-cementing fly ashes as a soil stabilization agent**. Fly Ash for soil improvement. ASCE, 1993.

FERREIRA, J.G.H.M. **Análise comparativa de modelos de resiliência de solos e materiais não tratados quimicamente**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

FITZGERALD, T. **Current issues in the regulation of coal ash**. World of Coal Ash (WOCA), Lexington, KY, USA, 2009.

FORTEZA, R.; FAR, M.; SEGUÍ, C.; CERDÁ, V. **Characterization of bottom ash in municipal solid waste incinerators for its use in road base**. Waste Management 24, p. 899–909, 2004.

FRANCO, F.A.C.P. **Método de dimensionamento mecanístico-empírico de pavimentos asfálticos – SISPAV**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

GOETHE, C.A. **Sistemas de controle e disposição final das cinzas do Complexo Termelétrico Jorge Lacerda – SC e da usina termelétrica de Jacuí – RS**. Seminário de estudos da aplicação dos resíduos da combustão do carvão mineral. Anais. – Florianópolis, Santa Catarina, 1990.

GUIMARÃES, A.C.R. **Estudo de deformação permanente em solos e a teoria do shakedown aplicada a pavimentos flexíveis**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

GUIMARÃES, A.C.R. **Um método mecanístico-empírico para a previsão da deformação permanente em solos tropicais constituintes de pavimentos**. Tese. (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

GUIMARÃES, J.E.P. **A Cal – fundamentos e aplicações na engenharia civil**. - 2ª ed. – São Paulo: Pini, 2002

HATIOGLOU, B.; Edil, T.B.; BENSON, C.H. **Fly ash stabilization of gravel road as base for pavement at Chisago County Road, 53 Minnesota**. Geo Engineering Report n.0 p.06-19 – University of Wisconsin, Madison, EUA, 2006

HERRIN, M.; MITCHELL, H. **Lime Soil Mixtures**. Highway research board bulletin, n.262, p.20-32 – Washington D.C., EUA, 1961.

HILT, G.H.; DAVIDSON, D.T. **Lime fixation in clayey soils**. Highway research record, n.262 – Washington D.C., EUA, 1960.

INGLES, O.G.; METCALF, J.B. **Soil stabilization – principles and practice**. Sidney: Butterworks, 1972.

IZQUIERDO, M.; VAZQUEZ, E.; QUEROL, X.; BARRA, M.; LÓPEZ, A.; PLANA, F. **Use of bottom ash from municipal solid waste incineration as road material**. International ash utilization symposium, Center for applied energy research, Paper #37 – University of Kentucky, EUA, 2001.

KANIRAJ, S.R.; HAVANGI, V. **Fly ash and fly-ash soil mixtures for embankment construction**. Environmental Geotechnics – Osaka, 1996.

LEANDRO, R.P. **Estudo laboratorial acerca da possibilidade de aproveitamento da cinza pesada de termelétrica em base e sub-base de pavimentos flexíveis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, Univerdidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

LI, L.; BENSON, C.H.; EDIL, T.B.; HATIPOGLU, B.; TASTAN,O. **Evaluation of recycled asphalt pavement material stabilized with fly ash, Soil and materials inputs for mechanistic-empirical pavement design**. Geotechnical special publication n.169, ASCE, p.1-10, EUA, 2007.

LI, L.; EDIL, T.B.; BENSON, C.H. **Properties of pavement geomaterials stabilized with fly ash**. World of Coal Ash (WOCA), Lexington, KY, USA, 2009.

LOVATO, R. S. **Estudo do comportamento mecânico de um solo laterítico estabilizado com cal, aplicado à pavimentação**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

LOVELL, C.W.; KE, T.C.; HUANG, W.H.; LOVELL J.E. **Bottom ash as highway material**. Transportation Research Record, n.1310, p.106-116., 1991.

MALMANN, J.E.C. **Estabilização pozolânica de cinzas volantes e pesada com cal dolomítica hidratada e areia, curadas pelos processos de autoclavagem e câmara à temperatura constante**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

MARCON, A.F. **Durabilidade e módulo de elasticidade de misturas areia-cal-cinza volante**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1977.

MATEOS, M. **Soil lime research at Iowa state university**. *Journal of the soil mechanics and foundation division*. ASCE, v. 90, p. 127-153. New York, 1964.

MEDINA, J.; PREUSSLER, E.S. **Características resilientes de solso em estudos de pavimentos**. Solos e Rochas, vol.3, n.1, 1980.

MEDINA, J., MOTTA, L. M. G., **Apostila de estabilização de solos**. Escola de Engenharia, UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

MEDINA, J., MOTTA, L.M.G., **Mecânica dos Pavimentos** 2ª Edição. ISBN 85-905987-1-3. Rio de Janeiro 2005.

MORRISON, R.E. **A review of ash specifications. Ash Utilization.** National Ash Assn., 1970.

MOTTA, L.M.G. **Método de dimensionamento de pavimentos flexíveis; critério de confiabilidade e ensaios de cargas repetidas.** Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

MOTTA, L.M.G. Comunicado Pessoal. 2011.

NARDI, J.V. **Estabilização de areia com cal e cinza volante; efeito do cimento como aditivo e de brita na mistura.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1975.

NOBREGA, M.T. **A estabilização de solos tropicais com adição de cal para fins rodoviários – aspectos mineralógicos e morfológicos de alguns solos das regiões sul e sudeste do Brasil.** Boletim n.15 Associação Brasileira dos Produtores de Cal, 1991.

NOGAMI, J.S.; COZZOLINO, V.M.N. **A identificação de solos tropicais: dificuldades e proposta de um método preliminar.** 20ª Reunião Anual de Pavimentação, p. 30-41, Fortaleza, 1985.

NUNES, M.C.B., BRIDGES M.G., DAWSON, A.R., Assessment of secondary material for pavement construction: Technical and Environmental Aspects. Elsevier Science Ltd, pp 87-96, Great Britain, 1996.

OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A. **Geologia da Engenharia.** São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

ORMSBY, W.C.; KINTER, E.B. **Effects of dolomitic and calcitic limes on strength development in mixtures with two clays minerals.** Public Roads. V.37, n. 4, p.149-160, 1973.

PINTO, C.S. **Curso Básico de Mecânica dos Solos em 16 aulas.** 2ª Ed. – São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

PINTO, S. **Estabilização de areia com cal e cinza volante.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1971.

POZZOBON, C.E. **Aplicações tecnológicas para a cinza do carvão mineral produzida no Complexo Termelétrica Jorge Lacerda.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

PREUSSLER, E.S. **Ensaio triaxiais dinâmicos de um solo arenoso.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1978.

RAMOS, C.R. **Estudo para o desenvolvimento de um catálogo de pavimentos flexíveis do município do Rio de Janeiro.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

REIS-BARROS, J. **Estudo da utilização de escórias de RSU na construção de pavimentos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2006.

RHODE, G.M.; ZWONOK, O.; CHIES, F.; SILVA, N.I.W. **Cinzas de carvão fóssil no Brasil – Aspectos técnicos e ambientais.** vol.1 Porto Alegre: CIENTEC, 2006.

ROCHA, J.C. **Aproveitamento de cinzas volantes e pesadas para a produção de concretos usinados, blocos e pavimentos de concretos.** Relatório Final do Convênio GS-15/99 - Gerasul, Aneel, UFSC, vol.1 - Florianópolis, Santa Catarina, 2001.

ROCHA, J.C.; CHERIAF, M.; POZZOBON, C.E.; MAIA, M.S.; MAGRI, L.; XAVIER, S.M.T. **Reaproveitamento das cinzas pesadas no Complexo Termelétrico Jorge Lacerda na elaboração de materiais de construção: aspectos tecnológicos e ambientais.** Décimo quinto seminário nacional de produção e transmissão de energia elétrica, p. 1-5 – Foz do Iguaçu, 1999.

ROGERS, C.D.F., GLENDINNING, S.; ROFF, T.E.J. **Lime modification of clay soils for construction expediency.** Proceedings of the Institute of Civil Engineers, Geotechnical Engineering, v.125, p.242-249, 1997.

ROSA, A. D. **Estudo dos parâmetros-chave no controle da resistência de misturas solo-cinza-cal.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SANTOS, M.; LIMA, D.; BUENO, B. **Estabilização dos solos com cal e betume.** 6ª Reunião de Pavimentação Urbana, p.74-97- Santos, 1995.

SENL, A.; EDIL, T.B.; BIN-SHAFIQUE, Md.S.; ACOSTA, H.A.; BENSON, C.H. **Soft subgrades stabilization by using various fly ashes.** Resources, Conservation & Recycling n.46, p.365-376, 2005

SILVA, B.A. **Aplicações das metodologias MCT e resiliente a solos finos do centro-norte do Mato Grosso.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2003.

SILVA, J.O. **Perfil da Cal.** Projeto ESTAL – Relatório do Ministério de Minas e Energia, 2009.

SIVAPULLAIAH, P.V.; PRASHANTH, J.P.; SRIDHARAN, A. **Delay in compaction and importance of the lime fixation point on the strength and compaction characteristics of soil.** Ground Improvement, n.2 (1), p. 27-32, 1998.

SOARES, B.M.C.; SARON, E.S. **Micro-análise Elementar de Materiais: Aplicações do Sistema MEV-EDX.** Boletim de Tecnologia e Desenvolvimento de Embalagens. Instituto de Tecnologia de Alimentos. (2010)

SOLIZ, V.V.P. Estudo de três solos estabilizados com emulsão asfáltica. Dissertação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

SVENSON, M. **Ensaio triaxiais dinâmicos de solos argilosos**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1980.

THOMÉ, A. **Estudo do comportamento de um solo mole tratado com cal, visando seu uso em fundações superficiais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

THOMPSON, M.R. **Lime reactivity of Illinois soils**. Journal of the Soils Mechanics and Foundation Division. ASCE, v.92, p.67-92, 1966.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, Lime **stabilization reactions, properties, design and construction**. Washington: TRB, State of art report, n.5, 1987.

UBALDO, M.O. **Uso de cinzas de carvão da composição de uma cobertura de rejeitos de mineração**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

USMEN, M.A.; HEAD, W.J.; MOULTON, L.K. **Use of coal-associated waste in low-volume roads**. Transportation Research Record, n. 898, p. 268-277, 1983.

VIANNA, A.A.D. **Contribuição para o estabelecimento de um material padrão e de metodologia para calibração de equipamentos de ensaios dinâmicos**. Dissertação (Mestre em Engenharia de Transportes) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

VIZCARRA, G.O.C. **Aplicabilidade de cinzas de resíduos sólidos urbanos em camadas de bases de pavimentos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2010.

VIZCARRA, G.O.C.; SZELIGA, L.; CASAGRANDE, M.D.T.; MOTTA, L.M.G. **Aplicabilidade de cinzas de incineração de resíduos sólidos urbano em camadas de bases de pavimentos**. 40ª RAPv, Rio de Janeiro, 2010.

## ANEXO A

### A.1. Relatório de Ensaio da TASQA referente à Cinza de Fundo



*TASQA Serviços Analíticos Ltda*  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 - Paulínia - SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

### RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 62208/2010-1.0



**Empresa solicitante:** Faculdades Católicas

**CNPJ/CPF:** 33.555.921/0001-70

**Solicitante:** Michele Dal Toé Casagrande

**Endereço:** Rua Marques De São Vicente, 255 - Ed. Cardeal Leme - 3 andar - Gávea - Rio de Janeiro - Rio de Janeiro - CEP: 22.451-900

**Proposta Comercial Nº:** 6162/2010

#### Identificação da Amostra

CINZA ROSADA

#### Objetivo

ENSAIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS  
 NORMA: ABNT/NBR 10004:2004 - RESÍDUOS SÓLIDOS (CLASSIFICAÇÃO)

#### Data de Início das Análises

14/12/2010

#### Data de Conclusão das Análises

27/12/2010

**"Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações.  
 A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório."**

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238





*TASQA Serviços Analíticos Ltda*  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 – Paulínia – SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62208/2010-1.0



### INFORMAÇÕES DA AMOSTRA

Identificação TASQA: 62208/2010-1.0  
 Identificação Cliente: Cinza Rosada  
 Responsável Coleta: Solicitante  
 Responsável Transporte: Solicitante  
 Data da Coleta: ---  
 Data Recebimento: 14/12/2010 15:15  
 Observações: ---

### MÉTODOS

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater American Public Health Association - Ed. 21th (2005).
- EPA - Environmental Protection Agency
- ABNT NBR 10004:2004 - Resíduos Sólidos - Classificação
- ABNT NBR 10005:2004 - Procedimento para obtenção de extrato de lixiviado de resíduos sólidos
- ABNT NBR 10006:2004 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos
- ABNT NBR 10007:2004 - Amostragem de Resíduos - Procedimento



TASQA Serviços Analíticos Ltda  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 - Paulínia - SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62208/2010-1.0



### RESULTADOS DA AMOSTRA

Cinza Rosada

>>> Escopo de Acreditação Nº CRL 0165 <<<

#### Massa Bruta

##### NBR 10004:2004 - Parâmetros na Massa Bruta - Resíduo sólido

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10004:2004-MB <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Óleos e Graxas Minerais (%)	---	% m/m	0,15	< 0,15	vide nota	SM21 5520 F

#### Lixiviado

##### NBR 10005:2004 - Lixiviado - Dados de Preparo

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10005:2004 - Lix <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Teor de sólidos suspensos	---	% m/m	0,01	100,0	---	NBR 10.005
Teor de Sólidos Secos (%)	---	% m/m	0,01	100,0	---	NBR 10.005
pH para a escolha da solução extratora	---	---	0 - 14	6,2	---	NBR 10.005
pH após a Adição do Ácido	---	---	0 - 14	2,0	---	NBR 10.005
Solução de Extração	---	---	---	Nº1	---	NBR 10.005
Massa do resíduo - extr.lix.compostos voláteis	---	g	0,02	25	---	NBR 10.005
Massa extrator - extr.lix.compostos voláteis	---	g	0,5	500	---	NBR 10.005
Massa do resíduo - extr.lix.compostos não-voláteis	---	g	0,02	75	---	NBR 10.005
Massa extrator - extr.lix.compostos não-voláteis	---	g	0,5	1.500	---	NBR 10.005
Volume de Lixiviado Obtido	---	mL	0,5	2.000	---	NBR 10.005
Tempo de Lixiviação	---	Horas	0,02	18	---	NBR 10.005
pH Final do Extrato Lixiviado	---	---	0 - 14	4,85	---	NBR 10.005

##### NBR 10005:2004 - Lixiviado - Parâmetros Inorgânicos

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10005:2004 - Lix <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Arsênio	[7440-38-2]	mg/L	0,04	< LQ	1	SM21 3120 B
Bário	[7440-39-3]	mg/L	0,005	0,21	70	SM21 3120 B
Cádmio	[7440-43-0]	mg/L	0,003	< LQ	0,5	SM21 3120 B
Chumbo	[7439-62-1]	mg/L	0,03	< LQ	1	SM21 3120 B
Cromo Total	[7440-47-3]	mg/L	0,002	< LQ	5	SM21 3120 B
Fluoretos	[16084-48-8]	mg/L	0,05	0,1	150	SM21 4500-F- C
Mercurio	[7439-67-6]	mg/L	0,0005	< LQ	0,1	EPA 7470 A
Prata	[7440-22-4]	mg/L	0,003	< LQ	5	SM21 3120 B
Selênio	[7782-49-3]	mg/L	0,05	< LQ	1	SM21 3120 B

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



**TASQA Serviços Analíticos Ltda**  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 – Paulínia – SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

**RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Nº 62208/2010-1.0**



**NBR 10005:2004 - Lixiviado - Parâmetros Orgânicos**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10005:2004 - Lix <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Aldrin e Dieldrin	[309-00-2][80-57-1]	mg/L	0,001	< LQ	0,003	EPA 8270 D
Benzeno	[71-43-2]	mg/L	0,004	< LQ	0,5	EPA 8260 B
Benzo(a)pireno	[50-32-8]	mg/L	0,002	< LQ	0,07	EPA 8270 D
Clordano (isômeros)	[5103-71-8][5103-74-2]	mg/L	0,001	< LQ	0,02	EPA 8270 D
Cloro de vinila	[75-01-6]	mg/L	0,4	< LQ	0,5	EPA 8260 B
Clorobenzeno	[108-90-7]	mg/L	0,01	< LQ	100	EPA 8260 B
Clorofórmio	[87-68-3]	mg/L	0,004	0,00	6	EPA 8260 B
m-Cresol	[108-39-4]	mg/L	0,01	< LQ	200	EPA 8270 D
o-Cresol	[96-48-7]	mg/L	0,01	< LQ	200	EPA 8270 D
p-Cresol	[108-44-5]	mg/L	0,01	< LQ	200	EPA 8270 D
Cresol Total	[108-39-4][96-48-7][108-44-5]	mg/L	0,01	< LQ	200	EPA 8270 D
2,4-D	[84-75-7]	mg/L	0,01	< LQ	3	EPA 8270 D
DDT (p,p-DDT + p,p-DDE + p,p-DDD)	[72-54-8][72-65-9][50-29-3]	mg/L	0,001	< LQ	0,2	EPA 8270 D
1,4-Diclorobenzeno	[106-46-7]	mg/L	0,004	< LQ	7,5	EPA 8260 B
1,2-Dicloroetano	[107-08-2]	mg/L	0,004	< LQ	1	EPA 8260 B
1,1-Dicloroetileno	[78-36-4]	mg/L	0,004	< LQ	3	EPA 8260 B
2,4-Dinitrotolueno	[121-14-2]	mg/L	0,01	< LQ	0,13	EPA 8270 D
Endrin	[72-20-8]	mg/L	0,001	< LQ	0,06	EPA 8270 D
Heptacloro e seu epóxido	[78-44-8][102-45-7]	mg/L	0,001	< LQ	0,003	EPA 8270 D
Hexaclorobenzeno	[118-74-1]	mg/L	0,001	< LQ	0,1	EPA 8270 D
Hexaclorobutadieno	[87-68-3]	mg/L	0,004	< LQ	0,5	EPA 8260 B
Hexacloroetano	[87-68-3]	mg/L	0,01	< LQ	3	EPA 8270 D
Lindano (g BHC)	[58-86-9]	mg/L	0,001	< LQ	0,2	EPA 8270 D
Metilacetona	[78-09-5]	mg/L	0,5	< LQ	200	EPA 8260 B
Metoxicloro	[72-43-6]	mg/L	0,001	< LQ	2	EPA 8270 D
Nitrobenzeno	[98-06-3]	mg/L	0,01	< LQ	2	EPA 8270 D
Pentaclorofenol	[87-68-6]	mg/L	0,01	< LQ	0,9	EPA 8270 D
Pindina	[110-88-1]	mg/L	0,01	< LQ	5	EPA 8260 B
2,4,5-T	[88-78-6]	mg/L	0,002	< LQ	0,2	EPA 8270 D
Tetracloro de Carbono	[56-23-6]	mg/L	0,004	< LQ	0,2	EPA 8260 B
Tetracloroetileno	[127-18-4]	mg/L	0,004	< LQ	4	EPA 8260 B
Toxafeno	[8001-35-2]	mg/L	0,002	< LQ	0,5	EPA 8270 D
2,4,5-TP	[88-72-1]	mg/L	0,01	< LQ	1	EPA 8270 D
Tricloroetileno	[79-01-6]	mg/L	0,004	< LQ	7	EPA 8260 B
2,4,5-Triclorofenol	[96-06-4]	mg/L	0,01	< LQ	400	EPA 8270 D
2,4,6-Triclorofenol	[88-08-2]	mg/L	0,01	< LQ	20	EPA 8270 D

**Solubilizado**

**NBR 10006:2004 - Solubilizado - Dados de Preparo**

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10006:2004 - Sol <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Teor de Umidade (%)	—	%	0,01	0,0	—	NBR 10.005

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 – Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



TASQA Serviços Analíticos Ltda  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 – Paulínia – SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62208/2010-1.0



### NBR 10006:2004 - Solubilizado - Dados de Preparo

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10006:2004-Sol <sup>(2)</sup>	Método de Referência
pH Final do Extrato Solubilizado	---	---	0 - 14	7,06	---	NBR 10.005

### NBR 10006:2004 - Solubilizado - Parâmetros Inorgânicos

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10006:2004-Sol <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Alumínio	[7429-90-6]	mg/L	0,07	< LQ	0,2	SM21 3120 B
Arsênio	[7440-38-2]	mg/L	0,001	< LQ	0,01	SM21 3120 B mod
Bário	[7440-39-3]	mg/L	0,005	0,25	0,7	SM21 3120 B
Cádmio	[7440-43-8]	mg/L	0,003	< LQ	0,005	SM21 3120 B
Chumbo	[7439-92-1]	mg/L	0,002	< LQ	0,01	SM21 3113 B
Cianetos	---	mg/L	0,005	0,018	0,07	SM21 4500- CN F
Cloretos	[18887-00-8]	mg/L	2,00	24,1	250	SM21 4500- Cl D
Cobre	[7440-50-8]	mg/L	0,003	0,02	2	SM21 3120 B
Cromo Total	[7440-47-3]	mg/L	0,002	< LQ	0,05	SM21 3120 B
Ferro	[7439-89-6]	mg/L	0,002	< LQ	0,3	SM21 3120 B
Fluoretos	[18884-48-6]	mg/L	0,05	0,14	1,5	SM21 4500-F- C
Manganês	[7439-98-6]	mg/L	0,002	0,003	0,1	SM21 3120 B
Mercurio	[7439-87-8]	mg/L	0,0005	< LQ	0,001	EPA 7470 A
Nitrato (como N)	---	mg/L	0,1	0,4	10	SM21 4500- NO <sub>3</sub> F
Prata	[7440-22-4]	mg/L	0,003	< LQ	0,05	SM21 3120 B
Selênio	[7782-49-2]	mg/L	0,002	< LQ	0,01	SM21 3113 B
Sódio	[7440-23-5]	mg/L	0,05	21,3	200	SM21 3120 B
Sulfato (expresso como SO <sub>4</sub> )	[14808-79-8]	mg/L	1,00	30,5	250	SM21 4500- SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E
Surfactantes	---	mg/L	0,03	0,085	0,5	SM21 5540 C
Zinco	[7440-66-8]	mg/L	0,008	0,15	5	SM21 3120 B

### NBR 10006:2004 - Solubilizado - Parâmetros Orgânicos

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10006:2004-Sol <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Aldrin e Dieldrin	[309-00-2][80-57-1]	mg/L	2 x 10 <sup>-5</sup>	< LQ	3,0 x 10 <sup>-5</sup>	EPA 8270 D
Clordano (isômeros)	[9103-71-9][8103-74-2]	mg/L	0,0002	< LQ	2,0 x 10 <sup>-4</sup>	EPA 8270 D
2,4-D	[84-75-7]	mg/L	0,01	< LQ	0,03	EPA 8270 D
DDT (isômeros)	[72-54-8][72-55-9][920-29-3]	mg/L	0,001	< LQ	2,0 x 10 <sup>-3</sup>	EPA 8270 D
Endrin	[72-20-8]	mg/L	0,0002	< LQ	6,0 x 10 <sup>-4</sup>	EPA 8270 D
Fenóis Totais	[108-95-2]	mg/L	0,0025	< LQ	0,01	EPA 9055
Heptacloro e seu epóxido	[78-44-8][1024-57-3]	mg/L	2 x 10 <sup>-5</sup>	< LQ	3,0 x 10 <sup>-5</sup>	EPA 8270 D
Hexaclorobenzeno	[118-74-1]	mg/L	0,001	< LQ	1,0 x 10 <sup>-3</sup>	EPA 8270 D
Lindano (g BHC)	[58-89-9]	mg/L	0,001	< LQ	2,0 x 10 <sup>-3</sup>	EPA 8270 D
Metoxicloro	[72-43-5]	mg/L	0,001	< LQ	0,02	EPA 8270 D
2,4,5-T	[89-78-5]	mg/L	0,002	< LQ	2,0 x 10 <sup>-3</sup>	EPA 8270 D
2,4,5-TP	[89-72-1]	mg/L	0,01	< LQ	0,03	EPA 8270 D
Toxafeno	[8001-95-2]	mg/L	0,002	< LQ	5,0 x 10 <sup>-3</sup>	EPA 8270 D

>>> Os resultados da amostra a seguir não fazem parte do escopo de acreditação deste Laboratório <<<

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 – Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



TASQA Serviços Analíticos Ltda  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 - Paulínia - SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62208/2010-1.0



### Massa Bruta

#### NBR 10004:2004 - Parâmetros na Massa Bruta - Resíduo sólido

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10004:2004-MB <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Estado físico	--	--	--	Sólida	--	Definição (nota)
Teste de inflamabilidade	--	--	--	Não	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Característica de inflamabilidade	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
pH em água (1:1)	--	--	--	9,27	entre 2 e 12,5	EPA 9045 D
Característica de corrosividade	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Material instável	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Material reage violentamente com a água	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Material gera gases, vapores ou fumos tóxicos	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Cianetos (HCN liberável)	[74-00-6]	mg/kg	5,19	< 5,19	Inferior a 250	USEPA 9010C / 9014
Sulfetos (H <sub>2</sub> S liberável)	[18406-25-8]	mg/kg	0,42	< 0,42	Inferior a 500	USEPA 9030B / 9034
Característica de reatividade	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Presença de substâncias listadas no anexo C (avaliada pelas informações de pré-caracterização)	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Característica de toxicidade	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Presença suspeita de microorganismos ou toxinas (informações de pré-caracterização)	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Característica de patogenicidade	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Líquidos Livres	--	mL	0,1	Ausente	--	NBR 12988

### CONTROLE DE QUALIDADE

#### Metais AAS

##### 62603/2010-1.0 - Branco Metais AAS

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Mercurio	[7439-97-8]	mg/L	< 0,0001

##### 62602/2010-1.0 - Branco Fortificado Metais AAS

Parâmetros	[CAS]	Recuperação em branco fortificado (%)
Mercurio	[7439-97-8]	87

#### Metais AAS/FG

##### 66902/2010-1.0 - Branco Metais AAS/FG

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Alumínio	[7429-90-5]	mg/L	< 0,002
Arsênio	[7440-38-2]	mg/L	< 0,002
Cádmio	[7440-43-9]	mg/L	< 0,0005
Chumbo	[7439-92-1]	mg/L	< 0,002
Selênio	[7782-49-2]	mg/L	< 0,002
Cromo Total	[7440-47-3]	mg/L	< 0,005

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



TASQA Serviços Analíticos Ltda  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 - Paulínia - SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

**RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Nº 62208/2010-1.0**



**66901/2010-1.0 - Branco Fortificado Metais AAS/FG**

Parâmetros	[CAS]	Recuperação em branco fortificado (%)
Alumínio	[7429-90-5]	105
Arsênio	[7440-38-2]	107
Cádmio	[7440-43-9]	90
Chumbo	[7439-92-1]	80
Selênio	[7782-49-2]	99
Cromo Total	[7440-47-3]	100

**Metais ICP**

**63260/2010-1.0 - Branco Metais ICP**

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Alumínio	[7429-90-5]	mg/L	< 0,07
Prata	[7440-22-4]	mg/L	< 0,003
Arsênio	[7440-38-2]	mg/L	< 0,04
Cádmio	[7440-43-9]	mg/L	< 0,003
Cobre	[7440-50-8]	mg/L	< 0,006
Ferro	[7439-89-6]	mg/L	< 0,002
Manganês	[7439-96-5]	mg/L	< 0,002
Sódio	[7440-23-5]	mg/L	< 0,5
Chumbo	[7439-92-1]	mg/L	< 0,028
Selênio	[7782-49-2]	mg/L	< 0,09
Zinco	[7440-66-6]	mg/L	< 0,006
Bário	[7440-39-3]	mg/L	< 0,005
Cromo Total	[7440-47-3]	mg/L	< 0,002

**63261/2010-1.0 - Branco Fortificado Metais ICP**

Parâmetros	[CAS]	Recuperação em branco fortificado (%)
Alumínio	[7429-90-5]	85
Arsênio	[7440-38-2]	83
Cádmio	[7440-43-9]	87
Cobre	[7440-50-8]	93
Ferro	[7439-89-6]	97
Manganês	[7439-96-5]	99
Selênio	[7782-49-2]	87
Zinco	[7440-66-6]	111
Bário	[7440-39-3]	87
Cromo Total	[7440-47-3]	90

**SVOC (EPA 8270)-(NBR 10006-Sol)**

**65938/2010-1.0 - Branco SVOC (EPA 8270)-(NBR 10006-Solub)**

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Aldrin	[309-00-2]	mg/L	< LQ
4,4-DDD	[72-64-6]	mg/L	< LQ
4,4-DDE	[72-66-9]	mg/L	< LQ
4,4-DDT	[50-29-3]	mg/L	< LQ

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



TASQA Serviços Analíticos Ltda  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 - Paulínia - SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62208/2010-1.0



### 65938/2010-1.0 - Branco SVOC (EPA 8270)-(NBR 10006-Solub)

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Dieldrin	[60-67-1]	mg/L	< LQ
Endrin	[72-20-8]	mg/L	< LQ
Heptacloro	[76-44-8]	mg/L	< LQ
Heptacloro Epóxido	[1024-67-3]	ug/L	< LQ
Hexaclorobenzeno	[118-74-1]	mg/L	< LQ
Lindano (g BHC)	[58-89-9]	mg/L	< LQ
Metoxicloro	[72-43-6]	mg/L	< LQ
2,4,6-T	[93-76-6]	mg/L	< LQ
2,4,6-TP	[93-72-1]	mg/L	< LQ
2,4-D	[94-75-7]	mg/L	< LQ
Toxafeno	[8001-35-2]	mg/L	< LQ
Aldrin e Dieldrin	[309-00-2][60-67-1]	mg/L	< LQ
Clordano (isômeros)	[5103-71-9][5103-74-2]	mg/L	< LQ
DDT (isômeros)	[72-54-8][72-66-9][50-28-3]	mg/L	< LQ
a Clordano	[5103-71-9]	mg/L	< LQ
g Clordano	[5103-74-2]	mg/L	< LQ
Heptacloro e seu epóxido	[76-44-8][1024-67-3]	mg/L	< LQ

### Traçador (Surrogate) - Recuperação no Branco Fortificado (%)

Parâmetros	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
2-Fluorifenil (Sol)	100	70 - 130

### VOC (EPA 8260)-(NBR 10004-Lix)

#### 64704/2010-1.0 - Branco VOC (EPA 8260)-(NBR 10004-Lix)

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Benzeno	[71-43-2]	mg/L	< LQ
Clorobenzeno	[108-90-7]	mg/L	< LQ
Clorofórmio	[67-66-3]	mg/L	< LQ
1,4-Diclorobenzeno	[106-46-7]	mg/L	< LQ
1,2-Dicloroetano	[107-06-2]	mg/L	< LQ
Hexaclorobutadieno	[87-68-3]	mg/L	< LQ
Tetracloreto de Carbono	[56-23-6]	mg/L	< LQ
Cloroeto de vinila	[75-01-4]	mg/L	< LQ
1,1-Dicloroetileno	[75-35-4]	mg/L	< LQ
Tetracloroetileno	[127-18-4]	mg/L	< LQ
Tricloroetileno	[79-01-6]	mg/L	< LQ
Piridina	[110-86-1]	mg/L	< LQ
Metilacetona	[78-93-3]	mg/L	< LQ

### Traçador (Surrogate) - Recuperação no Branco (%)

Parâmetros	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
4-Bromofluorbenzeno (Lix)	100	70 - 130

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



**TASQA Serviços Analíticos Ltda**  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 – Paulínia – SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

**RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Nº 62208/2010-1.0**



64705/2010-1.0 - Branco Fortificado VOC (EPA 8260)-(NBR 10004-Lix)

Parâmetros	[CAS]	Recuperação em branco fortificado (%)
Benzeno	[71-43-2]	74
Clorofórmio	[67-66-3]	100
Tetracloroeto de Carbono	[66-23-5]	78

**Massa Bruta**

- ✓ Estado Físico:
- ✓ Sólido: estado da matéria, cujas características são ter volume e forma definidos
- ✓ Líquido: estado da matéria no qual a distância entre suas moléculas é suficiente para se adequar a sua forma, porém sem alterar o volume.
- ✓ Óleos Minerais: parâmetro indicador de presença de substâncias que precisam de confirmação, ou seja, é um método de triagem e não caracterizador de toxicidade.

**Notas:**

- <sup>(1)</sup> LQ: Limite de Quantificação  
<sup>(2)</sup> VMP: Valores Máximos Permitidos.





TASQA Serviços Analíticos Ltda  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 - Paulínia - SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62208/2010-1.0



> As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório <

### INTERPRETAÇÃO

- Massa Bruta:** O(s) parâmetro(s) analisado(s) apresentou(aram) valor(es) adequado(s) à(s) indicada(s) na norma ABNT/NBR 10004:2004.
- Lixiviado:** O(s) parâmetro(s) analisado(s) apresentou(aram) concentração(ões) adequadas à(s) indicada(s) no Anexo F da norma ABNT/NBR 10004:2004.
- Solubilizado:** O(s) parâmetro(s) analisado(s) apresentou(aram) concentração(ões) adequadas à(s) indicada(s) no Anexo G da norma ABNT/NBR 10004:2004.

Baseado nos resultados obtidos para a amostra, a classificação foi:  
**Classe II B - Resíduo Inerte.**

#### Nota:

A interpretação apresentada no Relatório de Ensaio tem caráter orientador ao gerador do resíduo, contudo, o Órgão de Controle Ambiental tem autoridade para a avaliação das características do resíduo e sua classificação em função dos resultados analíticos apresentados.

Vivian Rafaela Koenig 27/12/2010  
 Supervisora - Lab. Orgânica  
 CRQ 04449813 - 4ª Região

Kátia F. Aires Bergamini 27/12/2010  
 Supervisora - Lab. Análise Metais/LAA  
 CRQ 04452453 - 4ª Região

Ronaldo Secomandi 27/12/2010  
 Supervisor - Lab. Via Úmida/Potenciometria  
 CRQ 04458691 - 4ª Região

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



*TASQA Serviços Analíticos Ltda*  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 – Paulínia – SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

**RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Nº 62208/2010-1.0**



Código para verificação de autenticidade deste documento:

067111965244360

*Instruções para a verificação de autenticidade de documentos*

- 1º - Acesse a página <http://www.tasqa.com.br/conteudo/autenticidade>
- 2º - Digite o código de autenticidade do documento e clique em pesquisar
- 3º - Clique em Abrir Documento

## A.2. Relatório de Ensaio da TASQA referente à Cinza Volante



*TASQA Serviços Analíticos Ltda*  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 – Paulínia – SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

**RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Nº 62207/2010-1.0**



**Empresa solicitante:** Faculdades Católicas  
 CNPJ/CPF: 33.555.921/0001-70

**Solicitante:** Michele Dal Toé Casagrande

**Endereço:** Rua Marques De São Vicente, 255 - Ed. Cardeal Leme - 3 andar - Gávea - Rio de Janeiro - Rio de Janeiro - CEP: 22.451-900

**Proposta Comercial Nº:** 6162/2010

**Identificação da Amostra**

CINZA LEVE

**Objetivo**

**ENSAIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS**  
**NORMA: ABNT/NBR 10004:2004 - RESÍDUOS SÓLIDOS (CLASSIFICAÇÃO)**

**Data de Início das Análises**

14/12/2010

**Data de Conclusão das Análises**

27/12/2010

**“Este Relatório de Ensaio somente pode ser reproduzido na sua totalidade e sem alterações.  
 A reprodução parcial requer aprovação escrita do Laboratório.”**

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 – R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



**TASQA Serviços Analíticos Ltda**  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 – Paulínia – SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62207/2010-1.0



### INFORMAÇÕES DA AMOSTRA

**Identificação TASQA:** 62207/2010-1.0  
**Identificação Cliente:** Cinza Leve  
**Responsável Coleta:** Solicitante  
**Responsável Transporte:** Solicitante  
**Data da Coleta:** ---  
**Data Recebimento:** 14/12/2010 15:12  
**Observações:** ---

### MÉTODOS

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater  
 American Public Health Association - Ed. 21th (2005).
- EPA - Environmental Protection Agency
- ABNT NBR 10004:2004 - Resíduos Sólidos - Classificação
- ABNT NBR 10005:2004 - Procedimento para obtenção de extrato de lixiviado de resíduos sólidos
- ABNT NBR 10006:2004 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos
- ABNT NBR 10007:2004 - Amostragem de Resíduos - Procedimento



TASQA Serviços Analíticos Ltda  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 - Paulínia - SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62207/2010-1.0



### RESULTADOS DA AMOSTRA

Cinza Leve

>>> Escopo de Acreditação Nº CRL 0165 <<<

#### Massa Bruta

NBR 10004:2004 - Parâmetros na Massa Bruta - Resíduo sólido

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10004:2004-ME <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Óleos e Graxas Minerais (%)	---	% m/m	0,15	< 0,15	vide nota	SM21 5520 F

#### Lixiviado

NBR 10005:2004 - Lixiviado - Dados de Preparo

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10005:2004 - Lix <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Teor de sólidos suspensos	---	% m/m	0,01	100,0	---	NBR 10.005
Teor de Sólidos Secos (%)	---	% m/m	0,01	100,0	---	NBR 10.005
pH para a escolha da solução extratora	---	---	0 - 14	10,1	---	NBR 10.005
pH após a Adição do Ácido	---	---	0 - 14	2,6	---	NBR 10.005
Solução de Extração	---	---	---	Nº1	---	NBR 10.005
Massa do resíduo - extr.lix.compostos voláteis	---	g	0,02	26	---	NBR 10.005
Massa extrator - extr.lix.compostos voláteis	---	g	0,5	500	---	NBR 10.005
Massa do resíduo - extr.lix.compostos não-voláteis	---	g	0,02	75	---	NBR 10.005
Massa extrator - extr.lix.compostos não-voláteis	---	g	0,5	1.500	---	NBR 10.005
Volume de Lixiviado Obtido	---	mL	0,5	2.000	---	NBR 10.005
Tempo de Lixiviação	---	Horas	0,02	18	---	NBR 10.005
pH Final do Extrato Lixiviado	---	---	0 - 14	4,66	---	NBR 10.005

NBR 10005:2004 - Lixiviado - Parâmetros Inorgânicos

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10005:2004 - Lix <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Arsênio	[7440-38-2]	mg/L	0,04	< LQ	1	SM21 3120 B
Bário	[7440-39-3]	mg/L	0,005	0,14	70	SM21 3120 B
Cádmio	[7440-43-9]	mg/L	0,003	< LQ	0,5	SM21 3120 B
Chumbo	[7439-92-1]	mg/L	0,03	< LQ	1	SM21 3120 B
Cromo Total	[7440-47-3]	mg/L	0,002	0,01	5	SM21 3120 B
Fluoretos	[18694-48-6]	mg/L	0,05	1,77	150	SM21 4500-F-C
Merúrio	[7439-97-6]	mg/L	0,0005	< LQ	0,1	EPA 7470 A
Prata	[7440-22-4]	mg/L	0,003	< LQ	5	SM21 3120 B
Selênio	[7782-49-2]	mg/L	0,05	< LQ	1	SM21 3120 B

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



TASQA Serviços Analíticos Ltda  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 – Paulínia – SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62207/2010-1.0



### NBR 10005:2004 - Lixiviado - Parâmetros Orgânicos

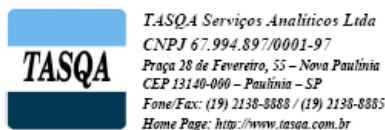
Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10005:2004 - Lix <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Aldrin e Dieldrin	[909-00-2][80-57-1]	mg/L	0,001	< LQ	0,003	EPA 8270 D
Benzeno	[71-43-2]	mg/L	0,004	< LQ	0,5	EPA 8260 B
Benzo(a)pireno	[50-32-8]	mg/L	0,002	< LQ	0,07	EPA 8270 D
Clordano (isômeros)	[5103-71-9][5103-74-2]	mg/L	0,001	< LQ	0,02	EPA 8270 D
Cloreto de vinila	[75-01-6]	mg/L	0,4	< LQ	0,5	EPA 8260 B
Clorobenzeno	[108-60-7]	mg/L	0,01	< LQ	100	EPA 8260 B
Clorofórmio	[67-68-3]	mg/L	0,004	< LQ	6	EPA 8260 B
m-Cresol	[108-39-4]	mg/L	0,01	< LQ	200	EPA 8270 D
o-Cresol	[95-48-7]	mg/L	0,01	< LQ	200	EPA 8270 D
p-Cresol	[106-44-5]	mg/L	0,01	< LQ	200	EPA 8270 D
Cresol Total	[108-39-4][95-48-7][106-44-5]	mg/L	0,01	< LQ	200	EPA 8270 D
2,4-D	[94-75-7]	mg/L	0,01	< LQ	3	EPA 8270 D
DDT (p,p-DDT + p,p-DDE + p,p-DDD)	[72-54-8][72-55-9][90-20-3]	mg/L	0,001	< LQ	0,2	EPA 8270 D
1,4-Diclorobenzeno	[106-46-7]	mg/L	0,004	< LQ	7,5	EPA 8260 B
1,2-Dicloroetano	[107-06-3]	mg/L	0,004	< LQ	1	EPA 8260 B
1,1-Dicloroetileno	[75-35-6]	mg/L	0,004	< LQ	3	EPA 8260 B
2,4-Dinitrotolueno	[121-14-3]	mg/L	0,01	< LQ	0,13	EPA 8270 D
Endrin	[72-20-8]	mg/L	0,001	< LQ	0,06	EPA 8270 D
Heptacloro e seu epóxido	[76-44-8][1024-57-3]	mg/L	0,001	< LQ	0,003	EPA 8270 D
Hexaclorobenzeno	[118-74-1]	mg/L	0,001	< LQ	0,1	EPA 8270 D
Hexaclorobutadieno	[67-68-3]	mg/L	0,004	< LQ	0,5	EPA 8260 B
Hexacloroetano	[67-68-3]	mg/L	0,01	< LQ	3	EPA 8270 D
Lindano (g BHC)	[58-66-9]	mg/L	0,001	< LQ	0,2	EPA 8270 D
Metilicetona	[78-49-3]	mg/L	0,5	< LQ	200	EPA 8260 B
Metoxicloro	[72-43-5]	mg/L	0,001	< LQ	2	EPA 8270 D
Nitrobenzeno	[98-46-3]	mg/L	0,01	< LQ	2	EPA 8270 D
Pentaclorofenol	[67-66-5]	mg/L	0,01	< LQ	0,9	EPA 8270 D
Pinidina	[110-86-1]	mg/L	0,01	< LQ	5	EPA 8260 B
2,4,5-T	[93-76-6]	mg/L	0,002	< LQ	0,2	EPA 8270 D
Tetracloroeto de Carbono	[56-23-5]	mg/L	0,004	< LQ	0,2	EPA 8260 B
Tetracloroetileno	[127-18-4]	mg/L	0,004	< LQ	4	EPA 8260 B
Toxafeno	[8001-95-2]	mg/L	0,002	< LQ	0,5	EPA 8270 D
2,4,5-TP	[93-72-1]	mg/L	0,01	< LQ	1	EPA 8270 D
Tricloroetileno	[79-01-6]	mg/L	0,004	< LQ	7	EPA 8260 B
2,4,5-Triclorofenol	[95-45-4]	mg/L	0,01	< LQ	400	EPA 8270 D
2,4,6-Triclorofenol	[88-06-2]	mg/L	0,01	< LQ	20	EPA 8270 D

### Solubilizado

#### NBR 10006:2004 - Solubilizado - Dados de Preparo

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10006:2004 - Sol <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Teor de Umidade (%)	—	%	0,01	0,0	—	NBR 10.005

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 – Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62207/2010-1.0



### NBR 10006:2004 - Solubilizado - Dados de Preparo

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10006:2004-Sol <sup>(2)</sup>	Método de Referência
pH Final do Extrato Solubilizado	---	---	0 - 14	11,14	---	NBR 10.005

### NBR 10006:2004 - Solubilizado - Parâmetros Inorgânicos

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10006:2004-Sol <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Alumínio	[7429-89-6]	mg/L	0,07	3,65	0,2	SM21 3120 B
Arsênio	[7440-38-2]	mg/L	0,001	< LQ	0,01	SM21 3120 B mod
Bário	[7440-39-3]	mg/L	0,005	0,17	0,7	SM21 3120 B
Cádmio	[7440-43-8]	mg/L	0,003	< LQ	0,005	SM21 3120 B
Chumbo	[7439-92-1]	mg/L	0,002	< LQ	0,01	SM21 3113 B
Cianetos	---	mg/L	0,005	0,011	0,07	SM21 4500- CN F
Cloretos	[18887-00-8]	mg/L	2,00	5,97	250	SM21 4500- Cl D
Cobre	[7440-50-8]	mg/L	0,003	0,02	2	SM21 3120 B
Cromo Total	[7440-47-3]	mg/L	0,002	0,01	0,05	SM21 3120 B
Ferro	[7439-89-6]	mg/L	0,002	< LQ	0,3	SM21 3120 B
Fluoretos	[18884-48-8]	mg/L	0,05	2,52	1,5	SM21 4500-F- C
Manganês	[7439-98-9]	mg/L	0,002	0,02	0,1	SM21 3120 B
Mercúrio	[7439-97-6]	mg/L	0,0005	< LQ	0,001	EPA 7470 A
Nitrato (como N)	---	mg/L	0,1	0,1	10	SM21 4500- NO <sub>3</sub> F
Prata	[7440-22-4]	mg/L	0,003	< LQ	0,05	SM21 3120 B
Selênio	[7782-49-2]	mg/L	0,002	< LQ	0,01	SM21 3113 B
Sódio	[7440-20-9]	mg/L	0,05	36,3	200	SM21 3120 B
Sulfato (expresso como SO <sub>4</sub> )	[14808-79-8]	mg/L	1,00	163	250	SM21 4500- SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E
Surfactantes	---	mg/L	0,03	0,065	0,5	SM21 5540 C
Zinco	[7440-68-6]	mg/L	0,006	0,20	5	SM21 3120 B

### NBR 10006:2004 - Solubilizado - Parâmetros Orgânicos

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10006:2004-Sol <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Aldrin e Dieldrin	[309-00-2][90-57-1]	mg/L	2 x 10 <sup>-5</sup>	< LQ	3,0 x 10 <sup>-5</sup>	EPA 8270 D
Clordano (isômeros)	[8103-71-0][5103-74-2]	mg/L	0,0002	< LQ	2,0 x 10 <sup>-4</sup>	EPA 8270 D
2,4-D	[94-75-7]	mg/L	0,01	< LQ	0,03	EPA 8270 D
DDT (isômeros)	[72-54-8][72-65-0][50-29-3]	mg/L	0,001	< LQ	2,0 x 10 <sup>-3</sup>	EPA 8270 D
Endrin	[72-20-8]	mg/L	0,0002	< LQ	6,0 x 10 <sup>-4</sup>	EPA 8270 D
Fenóis Totais	[108-95-2]	mg/L	0,0025	0,028	0,01	EPA 9065
Heptacloro e seu epóxido	[78-44-8][1024-57-3]	mg/L	2 x 10 <sup>-5</sup>	< LQ	3,0 x 10 <sup>-5</sup>	EPA 8270 D
Hexaclorobenzeno	[118-74-1]	mg/L	0,001	< LQ	1,0 x 10 <sup>-3</sup>	EPA 8270 D
Lindano (g BHC)	[58-89-6]	mg/L	0,001	< LQ	2,0 x 10 <sup>-3</sup>	EPA 8270 D
Metoxicloro	[72-43-6]	mg/L	0,001	< LQ	0,02	EPA 8270 D
2,4,5-T	[89-78-6]	mg/L	0,002	< LQ	2,0 x 10 <sup>-3</sup>	EPA 8270 D
2,4,5-TP	[85-72-1]	mg/L	0,01	< LQ	0,03	EPA 8270 D
Toxafeno	[8001-35-2]	mg/L	0,002	< LQ	5,0 x 10 <sup>-3</sup>	EPA 8270 D

>>> Os resultados da amostra a seguir não fazem parte do escopo de acreditação deste Laboratório <<<

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238



TASQA Serviços Analíticos Ltda  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 - Paulínia - SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62207/2010-1.0



### Massa Bruta

#### NBR 10004:2004 - Parâmetros na Massa Bruta - Resíduo sólido

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ <sup>(1)</sup>	Resultados analíticos	NBR 10004:2004-MB <sup>(2)</sup>	Método de Referência
Estado físico	--	--	--	Sólida	--	Definição (nota)
Teste de inflamabilidade	--	--	--	Não	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Característica de inflamabilidade	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
pH em água (1:1)	--	--	--	10,62	entre 2 e 12,5	EPA 9045 D
Característica de corrosividade	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Material instável	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Material reage violentamente com a água	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Material gera gases, vapores ou fumos tóxicos	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Cianetos (HCN liberável)	[74-90-6]	mg/kg	5,19	< 5,19	Inferior a 250	USEPA 9010C / 9014
Sulfetos (H <sub>2</sub> S liberável)	[18496-25-8]	mg/kg	0,42	< 0,42	Inferior a 500	USEPA 9030B / 9034
Característica de reatividade	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Presença de substâncias listadas no anexo C (avaliada pelas informações de pré-caracterização)	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Característica de toxicidade	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Presença suspeita de microorganismos ou toxinas (informações de pré-caracterização)	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Característica de patogenicidade	--	--	--	Ausente	Ausente	ABNT NBR 10004:2004
Líquidos Livres	--	mL	0,1	Ausente	--	NBR 12988

### CONTROLE DE QUALIDADE

#### Metais AAS

##### 62603/2010-1.0 - Branco Metais AAS

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Mercurio	[7439-97-6]	mg/L	< 0,0001

##### 62602/2010-1.0 - Branco Fortificado Metais AAS

Parâmetros	[CAS]	Recuperação em branco fortificado (%)
Mercurio	[7439-97-6]	87

#### Metais AAS/FG

##### 66902/2010-1.0 - Branco Metais AAS/FG

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Alumínio	[7429-90-5]	mg/L	< 0,002
Arsênio	[7440-38-2]	mg/L	< 0,002
Cádmio	[7440-43-9]	mg/L	< 0,0005
Chumbo	[7439-92-1]	mg/L	< 0,002
Selênio	[7782-49-2]	mg/L	< 0,002
Cromo Total	[7440-47-3]	mg/L	< 0,005

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Raulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238





TASQA Serviços Analíticos Ltda  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 - Paulínia - SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62207/2010-1.0



### 66901/2010-1.0 - Branco Fortificado Metais AAS/FG

Parâmetros	[CAS]	Recuperação em branco fortificado (%)
Alumínio	[7429-90-5]	105
Arsênio	[7440-38-2]	107
Cádmio	[7440-43-9]	90
Chumbo	[7439-92-1]	80
Selênio	[7782-49-2]	99
Cromo Total	[7440-47-3]	100

### Metais ICP

#### 63260/2010-1.0 - Branco Metais ICP

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Alumínio	[7429-90-5]	mg/L	< 0,07
Prata	[7440-22-4]	mg/L	< 0,003
Arsênio	[7440-38-2]	mg/L	< 0,04
Cádmio	[7440-43-9]	mg/L	< 0,003
Cobre	[7440-50-8]	mg/L	< 0,006
Ferro	[7439-99-6]	mg/L	< 0,002
Manganês	[7439-96-5]	mg/L	< 0,002
Sódio	[7440-23-5]	mg/L	< 0,5
Chumbo	[7439-92-1]	mg/L	< 0,028
Selênio	[7782-49-2]	mg/L	< 0,09
Zinco	[7440-66-6]	mg/L	< 0,006
Bário	[7440-39-3]	mg/L	< 0,006
Cromo Total	[7440-47-3]	mg/L	< 0,002

#### 63261/2010-1.0 - Branco Fortificado Metais ICP

Parâmetros	[CAS]	Recuperação em branco fortificado (%)
Alumínio	[7429-90-5]	85
Arsênio	[7440-38-2]	83
Cádmio	[7440-43-9]	87
Cobre	[7440-50-8]	93
Ferro	[7439-99-6]	97
Manganês	[7439-96-5]	99
Selênio	[7782-49-2]	87
Zinco	[7440-66-6]	111
Bário	[7440-39-3]	87
Cromo Total	[7440-47-3]	90

### SVOC (EPA 8270)-(NBR 10006-Sol)

#### 65938/2010-1.0 - Branco SVOC (EPA 8270)-(NBR 10006-Solub)

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Endrin	[72-20-8]	mg/L	< LQ
Heptacloro	[76-44-8]	mg/L	< LQ
Heptacloro Epóxido	[1024-57-3]	ug/L	< LQ
Hexaclorobenzeno	[118-74-1]	mg/L	< LQ

Laboratório Ambiental (CRL 0165): CNPJ 67.994.897/0001-97 - Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 Laboratório de Biologia (CRL 0166): CNPJ 67.994.897/0002-78 - Av. José Paulino, 1217 - Centro - Paulínia (SP) - CEP 13140-000  
 TASQA Serviços Analíticos Ltda - Ipatinga (CRL 0366): CNPJ 67.994.897/0003-59 - R. Pero Vaz de Caminha, 329 A - Bom Retiro - Ipatinga (MG) - CEP 35160-238

**RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Nº 62207/2010-1.0**



**65938/2010-1.0 - Branco SVOC (EPA 8270)-(NBR 10006-Solub)**

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Lindano (g BHC)	[58-89-9]	mg/L	< LQ
Metoxicloro	[72-43-5]	mg/L	< LQ
2,4,5-T	[93-76-5]	mg/L	< LQ
2,4,5-TP	[93-72-1]	mg/L	< LQ
2,4-D	[94-75-7]	mg/L	< LQ
Toxafeno	[8001-35-2]	mg/L	< LQ
Aldrin e Dieldrin	[309-00-2][60-67-1]	mg/L	< LQ
Clordano (isômeros)	[5103-71-9][5103-74-2]	mg/L	< LQ
DDT (isômeros)	[72-64-8][72-65-9][50-29-3]	mg/L	< LQ
a Clordano	[5103-71-9]	mg/L	< LQ
g Clordano	[5103-74-2]	mg/L	< LQ
Heptacloro e seu epóxido	[76-44-8][1024-67-3]	mg/L	< LQ
Dieldrin	[60-67-1]	mg/L	< LQ
4,4-DDT	[50-29-3]	mg/L	< LQ
4,4-DDE	[72-65-9]	mg/L	< LQ
4,4-DDD	[72-64-8]	mg/L	< LQ
Aldrin	[309-00-2]	mg/L	< LQ

**Traçador (Surrogate) - Recuperação no Branco Fortificado (%)**

Parâmetros	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
2-Fluorifenil (Sol)	100	70 - 130

**VOC (EPA 8260)-(NBR 10004-Lix)**

**64704/2010-1.0 - Branco VOC (EPA 8260)-(NBR 10004-Lix)**

Parâmetros	[CAS]	Unidade	Branco
Hexaclorobutadieno	[87-88-3]	mg/L	< LQ
Tetracloro de Carbono	[56-23-5]	mg/L	< LQ
Cloro de vinila	[75-01-4]	mg/L	< LQ
1,1-Dicloroetileno	[75-35-4]	mg/L	< LQ
Tetracloroetileno	[127-18-4]	mg/L	< LQ
Tricloroetileno	[79-01-6]	mg/L	< LQ
Piridina	[110-88-1]	mg/L	< LQ
Metilacetona	[78-93-3]	mg/L	< LQ
1,2-Dicloroetano	[107-06-2]	mg/L	< LQ
1,4-Diclorobenzeno	[106-46-7]	mg/L	< LQ
Clorofórmio	[67-86-3]	mg/L	< LQ
Clorobenzeno	[108-90-7]	mg/L	< LQ
Benzeno	[71-43-2]	mg/L	< LQ

**Traçador (Surrogate) - Recuperação no Branco (%)**

Parâmetros	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
4-Bromofluorbenzeno (Lix)	100	70 - 130



**TASQA Serviços Analíticos Ltda**  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 – Paulínia – SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº 62207/2010-1.0



64705/2010-1.0 - Branco Fortificado VOC (EPA 8260)-(NBR 10004-Lix)

Parâmetros	[CAS]	Recuperação em branco fortificado (%)
Benzeno	[71-43-2]	74
Clorofórmio	[67-66-3]	100
Tetracloreto de Carbono	[56-23-5]	78

### Massa Bruta

- ✓ Estado Físico:
- ✓ Sólido: estado da matéria, cujas características são ter volume e forma definidos
- ✓ Líquido: estado da matéria no qual a distância entre suas moléculas é suficiente para se adequar a sua forma, porém sem alterar o volume.
- ✓ Óleos Minerais: parâmetro indicador de presença de substâncias que precisam de confirmação, ou seja, é um método de triagem e não caracterizador de toxicidade.

### Notas:

- <sup>(1)</sup> LQ: Limite de Quantificação  
<sup>(2)</sup> VMP: Valores Máximos Permitidos.



**TASQA Serviços Analíticos Ltda**  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 - Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 - Paulínia - SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

**RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Nº 62207/2010-1.0**



> As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste Laboratório <

**INTERPRETAÇÃO**

- Massa Bruta:** O(s) parâmetro(s) analisado(s) apresentou(aram) valor(es) adequado(s) à(s) indicada(s) na norma ABNT/NBR 10004:2004.
- Lixiviado:** O(s) parâmetro(s) analisado(s) apresentou(aram) concentração(ões) adequadas à(s) indicada(s) no Anexo F da norma ABNT/NBR 10004:2004.
- Solubilizado:** O(s) parâmetro(s) analisado(s) Alumínio, Fluoretos, Fenóis Totais apresentou(aram) concentração(ões) superiores à(s) indicada(s) no Anexo G da norma ABNT/NBR 10004:2004.

Baseado nos resultados obtidos para a amostra, a classificação foi:  
**Classe II A - Resíduo Não Inerte.**

**Nota:**

A interpretação apresentada no Relatório de Ensaio tem caráter orientador ao gerador do resíduo, contudo, o Órgão de Controle Ambiental tem autoridade para a avaliação das características do resíduo e sua classificação em função dos resultados analíticos apresentados.

**Vivian Rafaela Koenig** 27/12/2010  
 Supervisora - Lab. Orgânica  
 CRQ 04449813 - 4ª Região

**Kátia F. Aires Bergamini** 27/12/2010  
 Supervisora - Lab. Análise Metais/LAA  
 CRQ 04452453 - 4ª Região

**Ronaldo Secomandi** 27/12/2010  
 Supervisor - Lab. Via Úmida/Potenciometria  
 CRQ 04458691 - 4ª Região



*TASQA Serviços Analíticos Ltda*  
 CNPJ 67.994.897/0001-97  
 Praça 28 de Fevereiro, 55 – Nova Paulínia  
 CEP 13140-000 – Paulínia – SP  
 Fone/Fax: (19) 2138-8888 / (19) 2138-8885  
 Home Page: <http://www.tasqa.com.br>

**RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Nº 62207/2010-1.0**



Código para verificação de autenticidade deste documento:

033555982622180

*Instruções para a verificação de autenticidade de documentos*

- 1º - Acesse a página <http://www.tasqa.com.br/conteudo/autenticidade>
- 2º - Digite o código de autenticidade do documento e clique em pesquisar
- 3º - Clique em Abrir Documento

## ANEXO B

Gráficos de Tridimensional do Modelo Composto do Módulo Resiliente dos Materiais Estudados

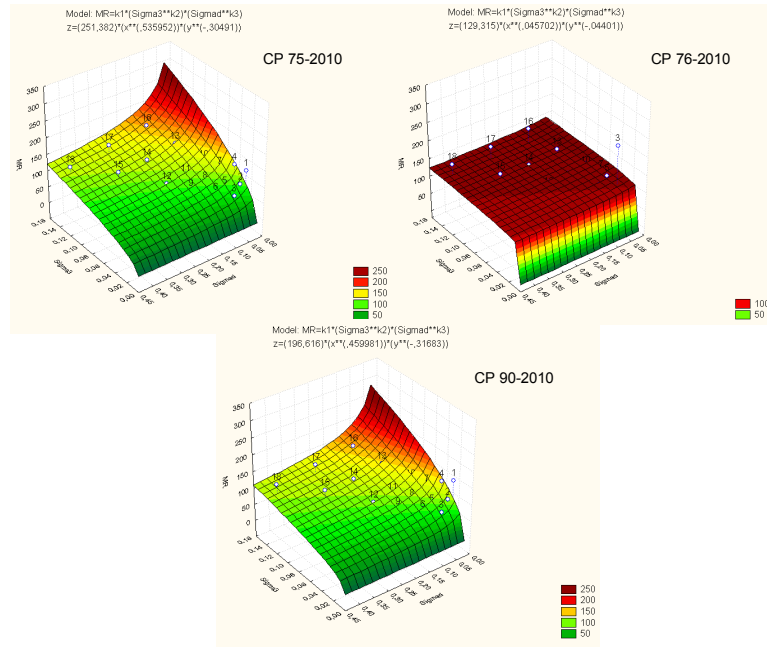


Figura B.1 – Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente do Solo Puro com 0 dias de cura

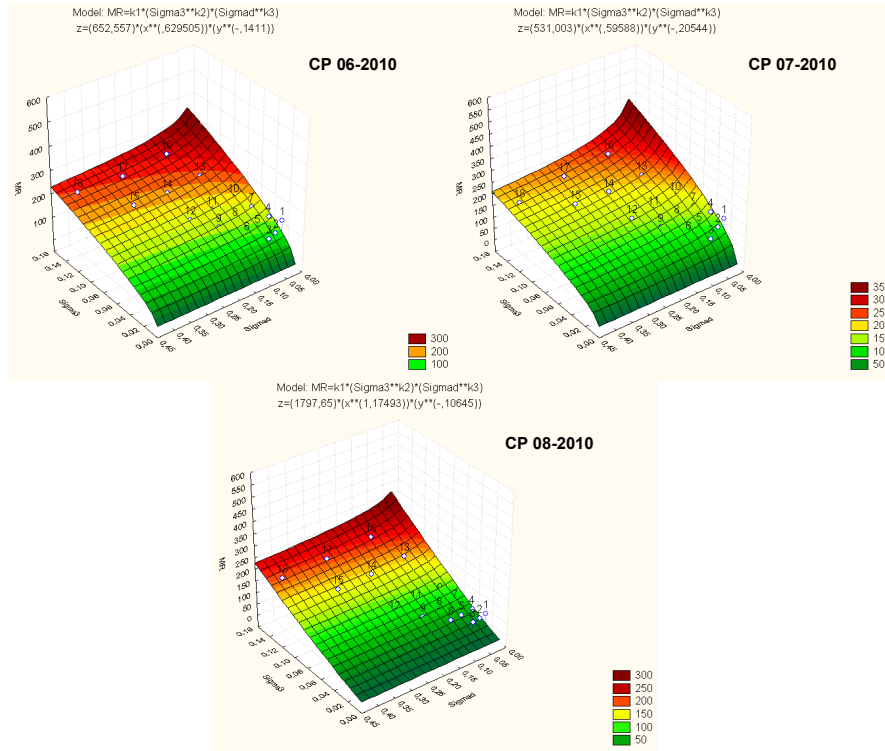


Figura B.2 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S70/CF27/C3 com 0 dias de cura

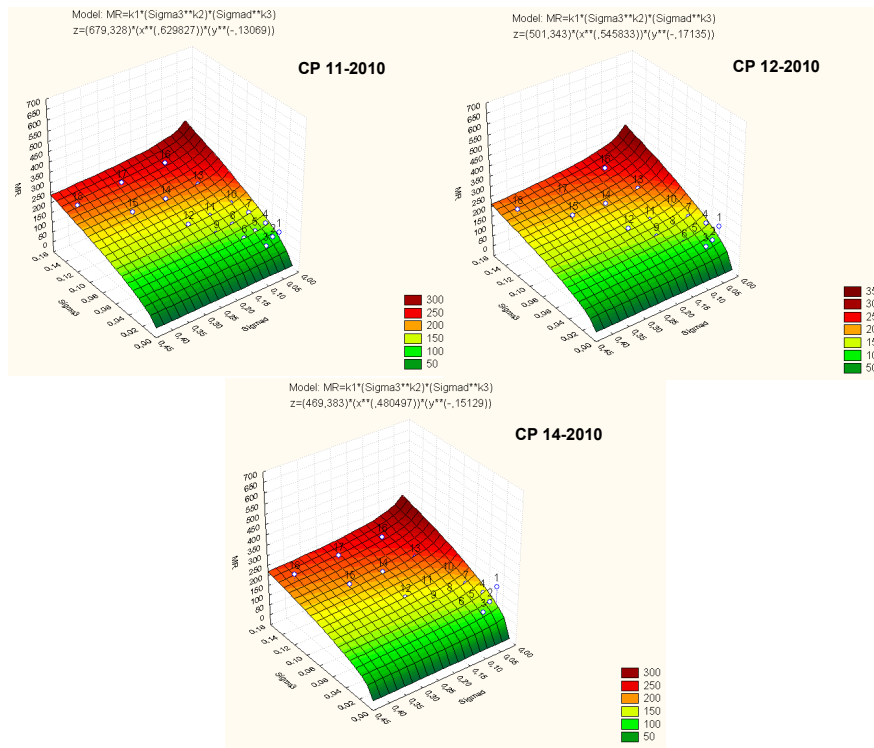


Figura B.3 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S60/CF37/C3 com 0 dias de cura

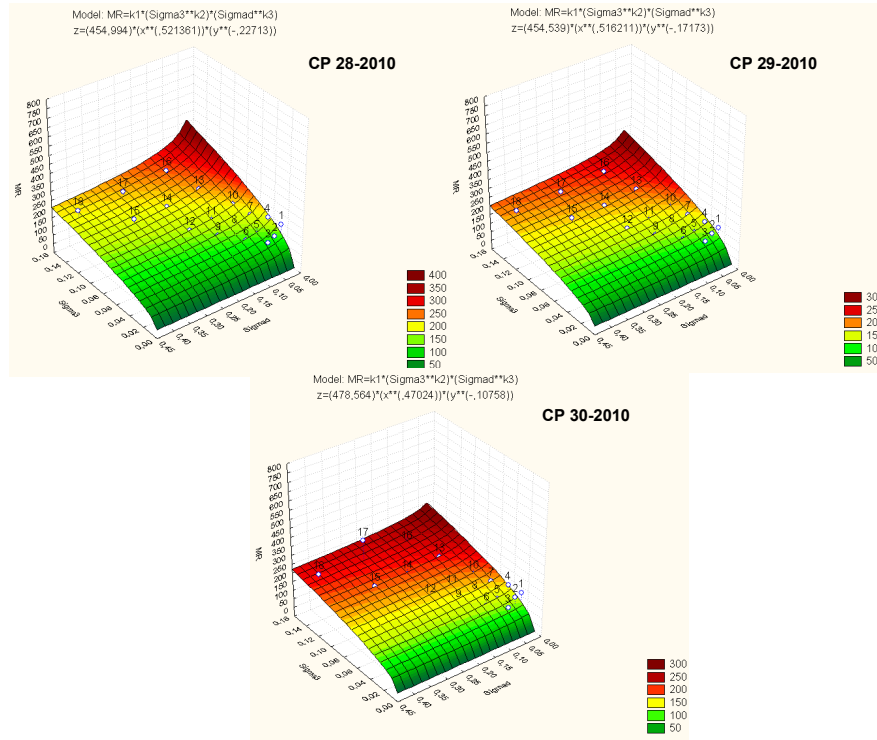


Figura B.4 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S90/CV7/C3 com 0 dias de cura

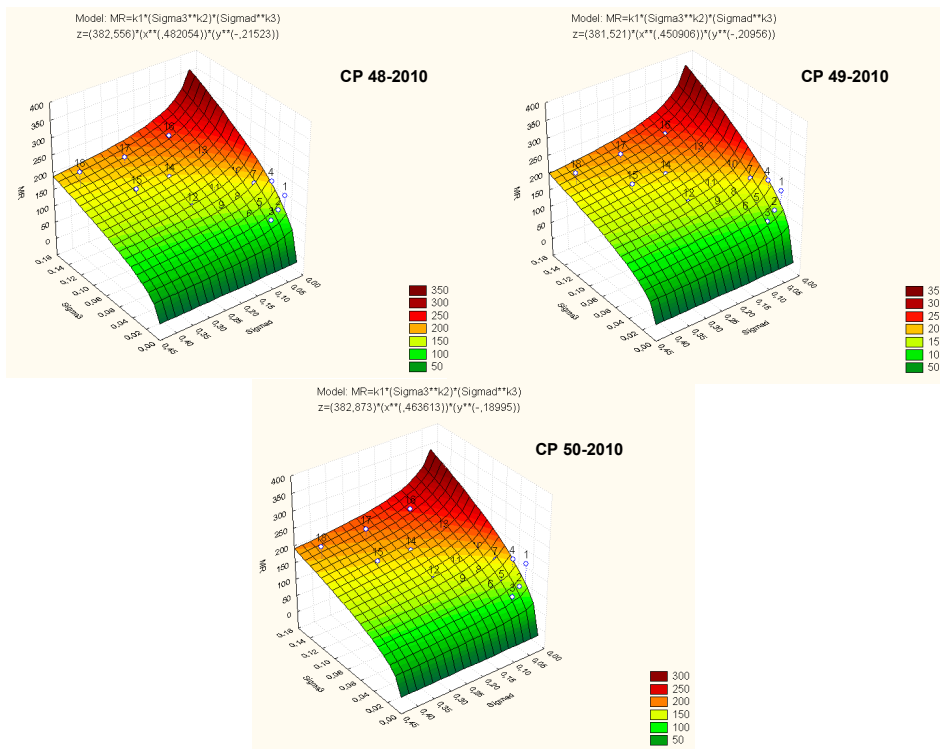




Figura B.5 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S80/CV17/C3 com 0 dias de cura

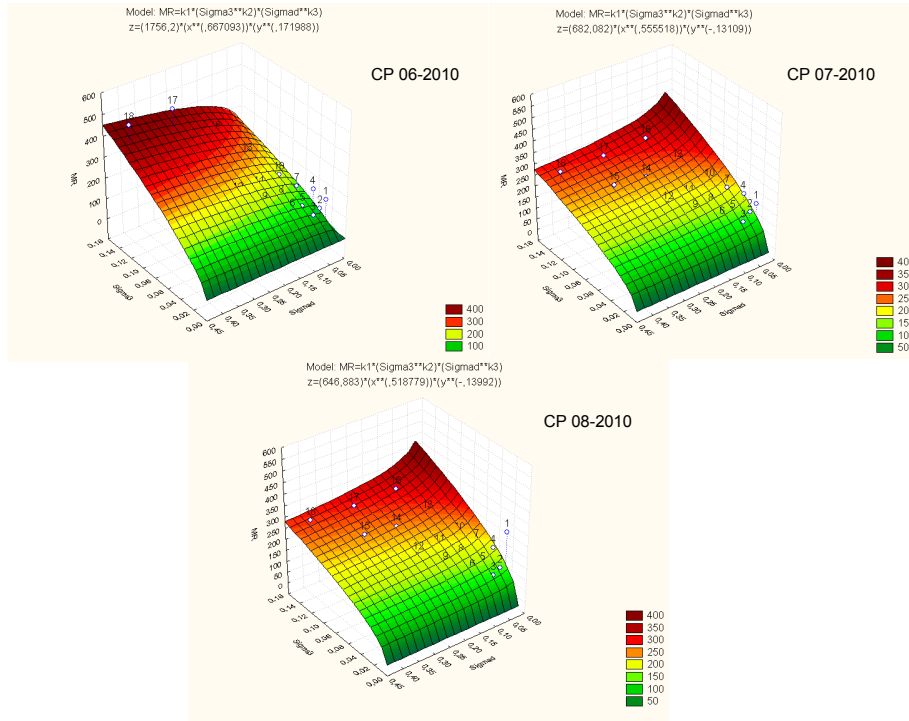


Figura B.6– Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S70/CF27/C3 com 7 dias de cura

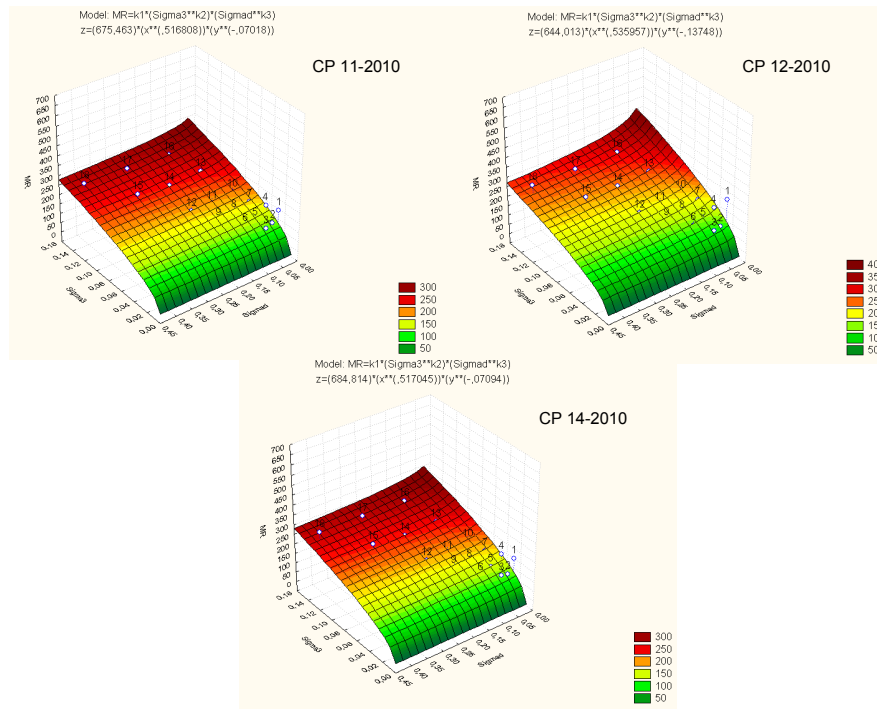


Figura B.7 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S60/CF37/C3 com 7 dias de cura

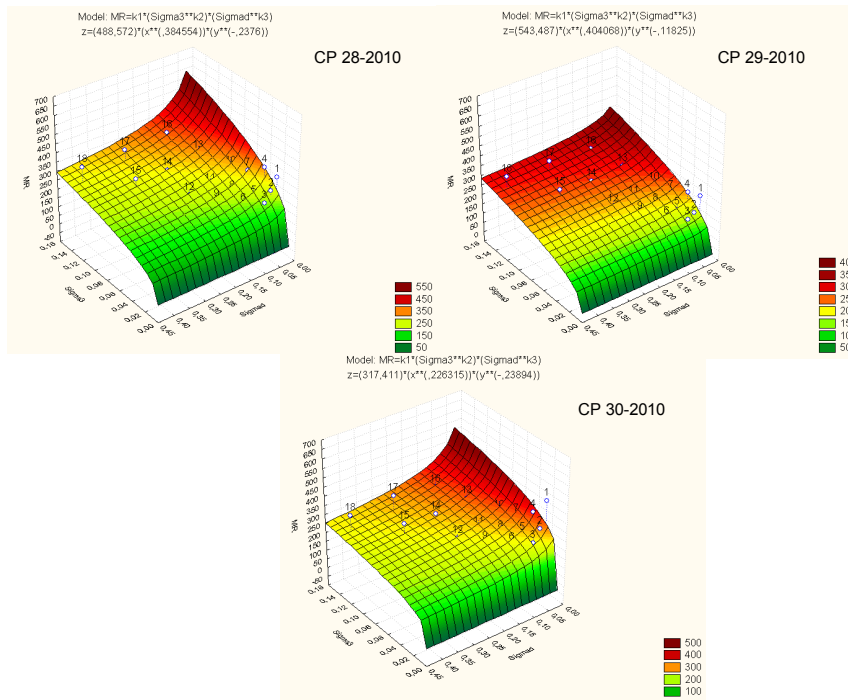


Figura B.8 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S90/CV7/C3 com 7 dias de cura

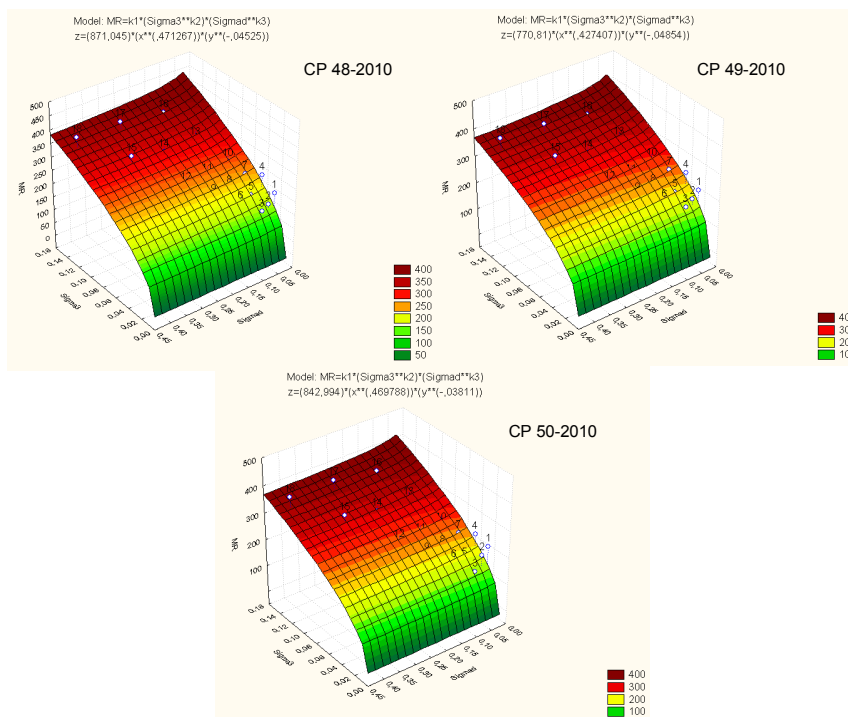


Figura B.9 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S80/CV17/C3 com 7 dias de cura

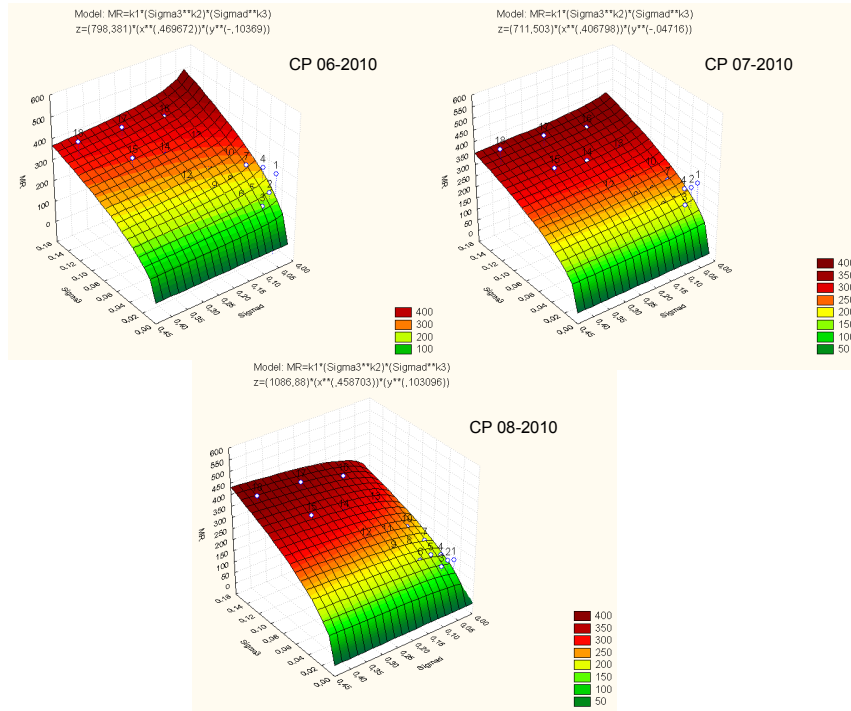


Figura B.10 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S70/CF27/C3 com 28 dias de cura

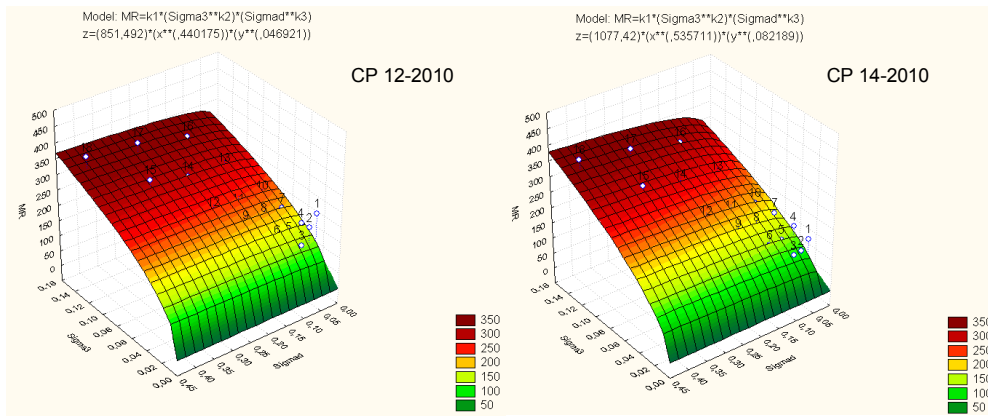


Figura B.11 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S60/CF37/C3 com 28 dias de cura

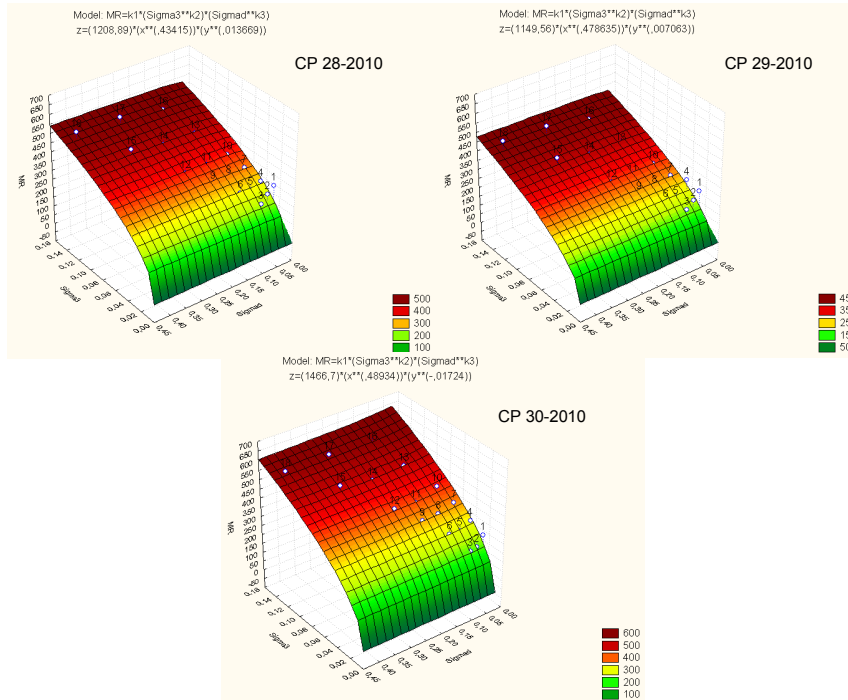


Figura B.12 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S90/CV7/C3 com 28 dias de cura

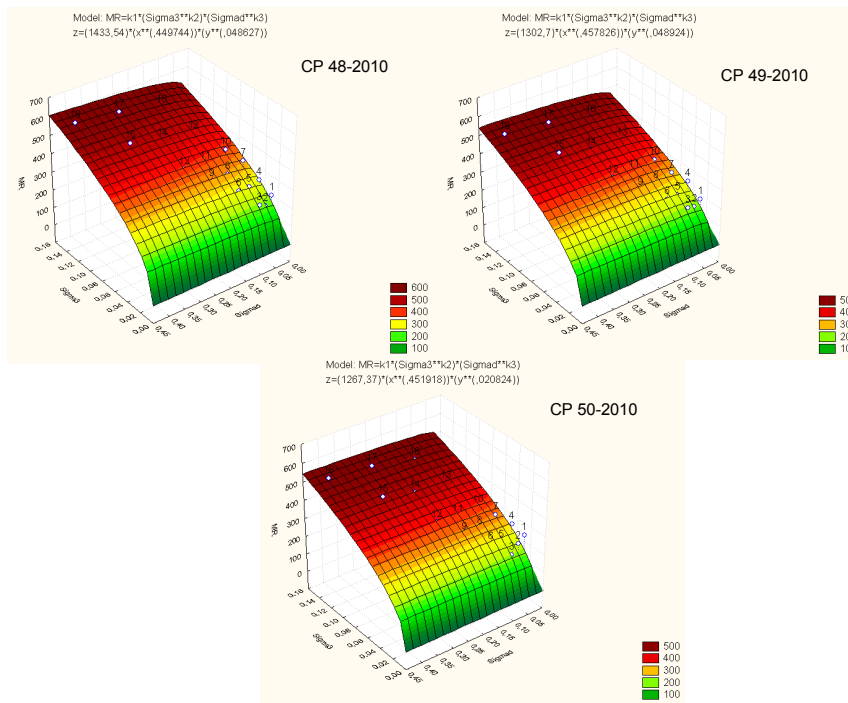


Figura B.13 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S80/CV17/C3 com 28 dias de cura

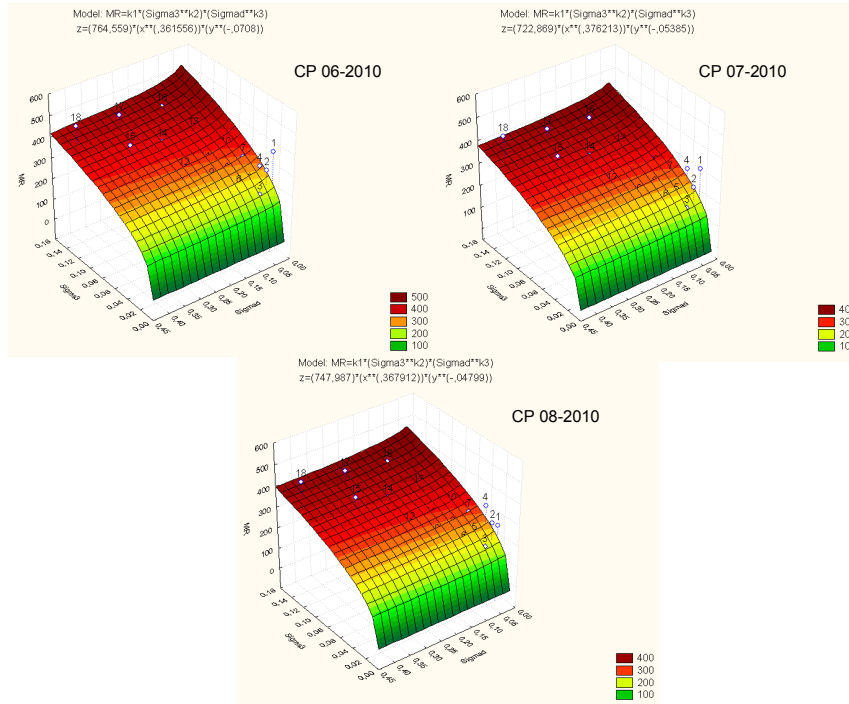


Figura B.14 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S70/CF27/C3 com 90 dias de cura

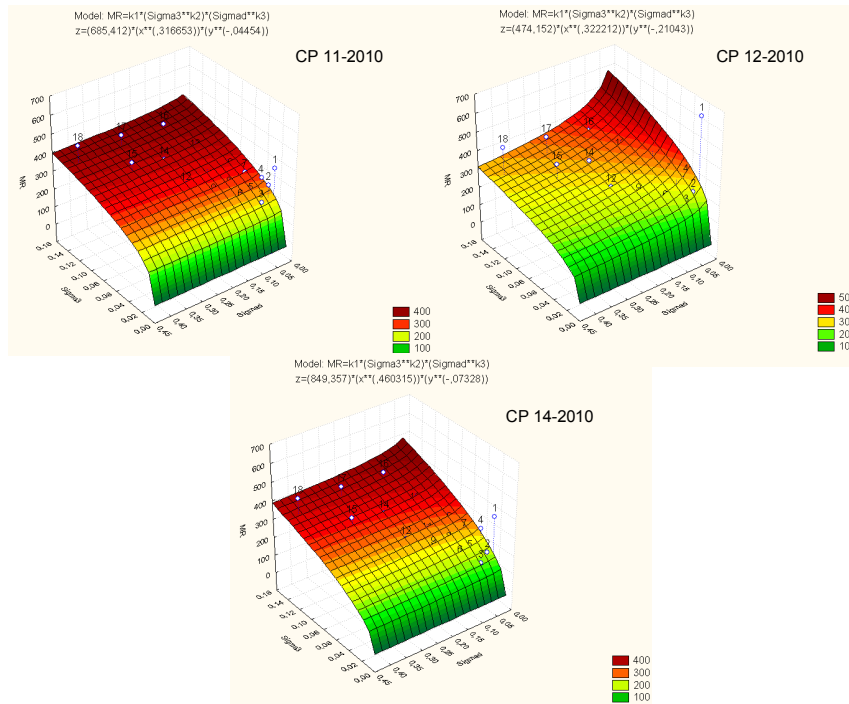


Figura B.15 – Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S60/CF37/C3 com 90 dias de cura

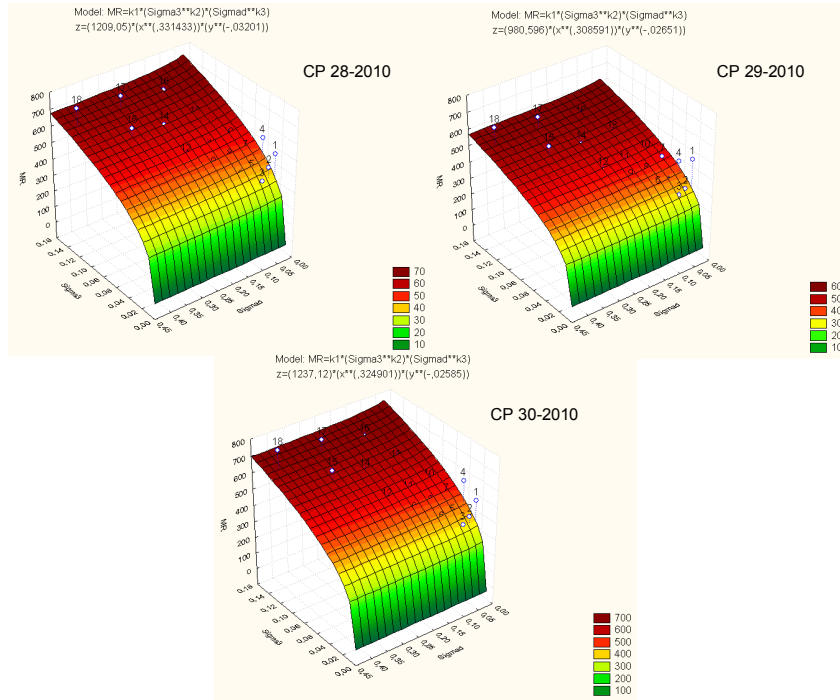


Figura B.16 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S90/CV7/C3 com 90 dias de cura

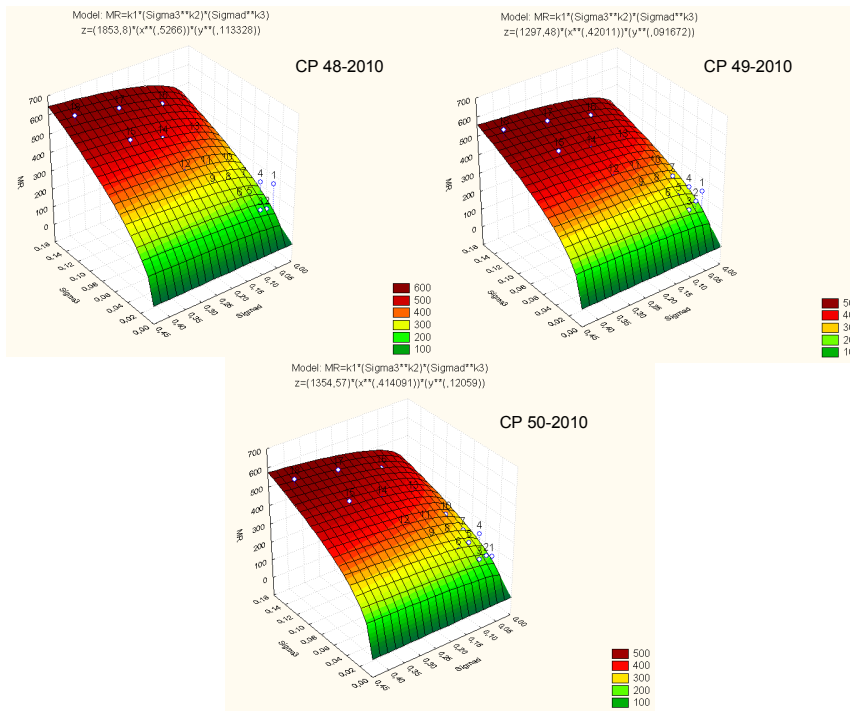


Figura B.17 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S80/CV17/C3 com 90 dias de cura

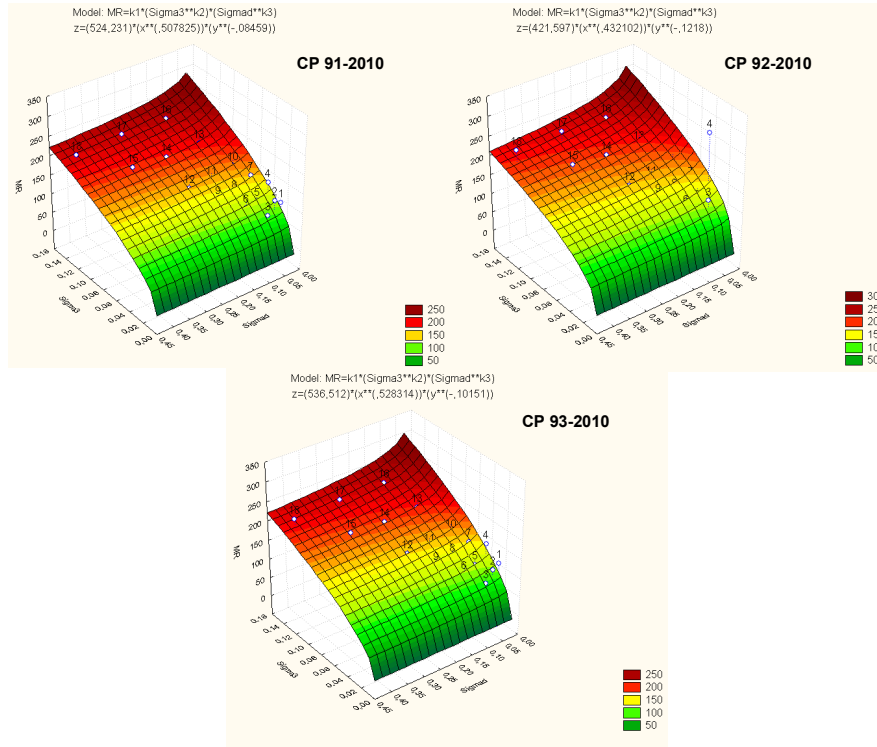


Figura B.18 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S70/CF30 com 0 dias de cura

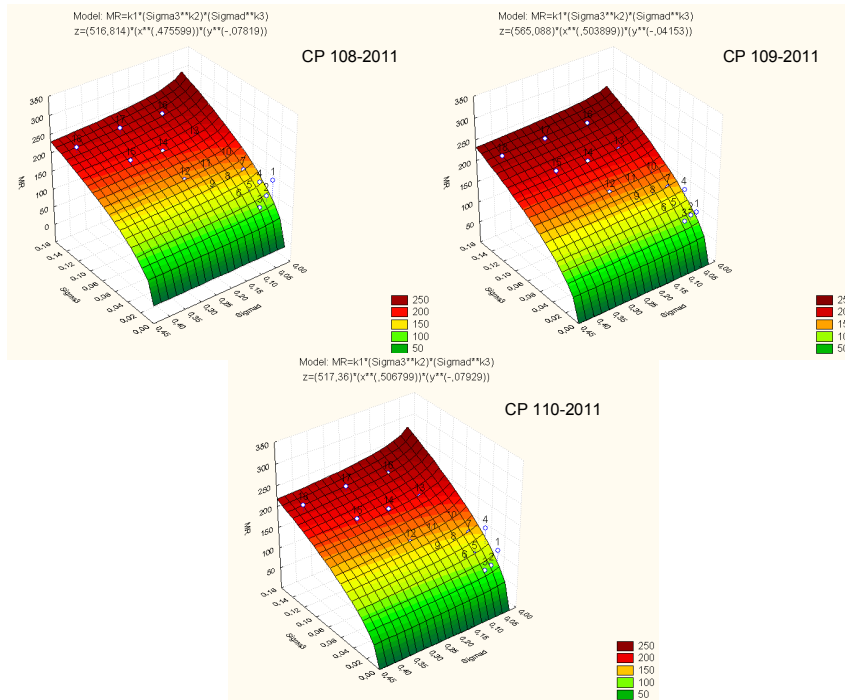


Figura B.19 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S60/CF40 com 0 dias de cura

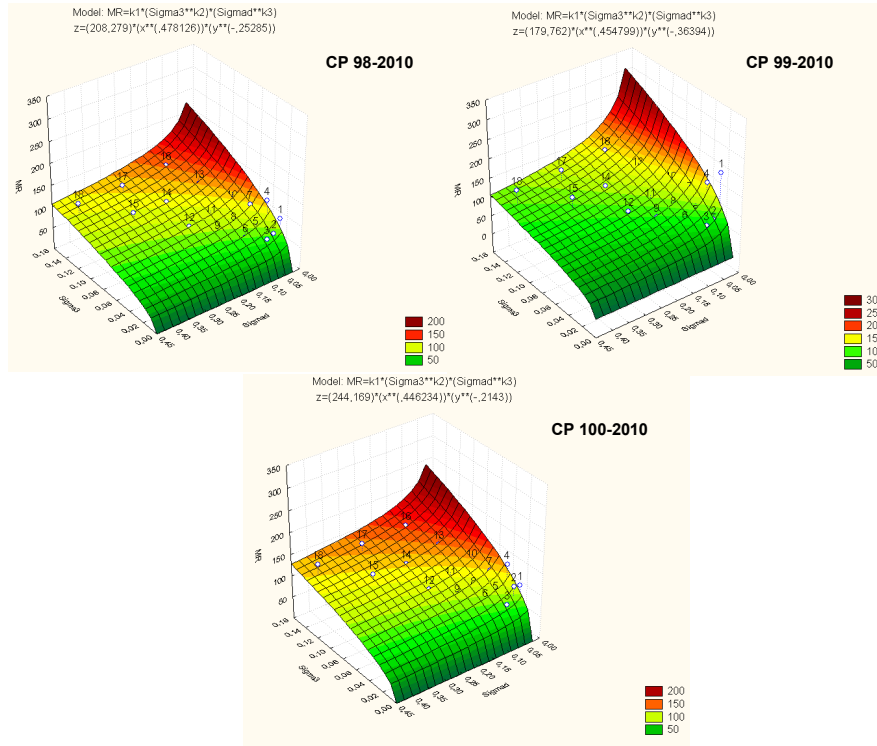


Figura B.20 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S90/CV10 com 0 dias de cura

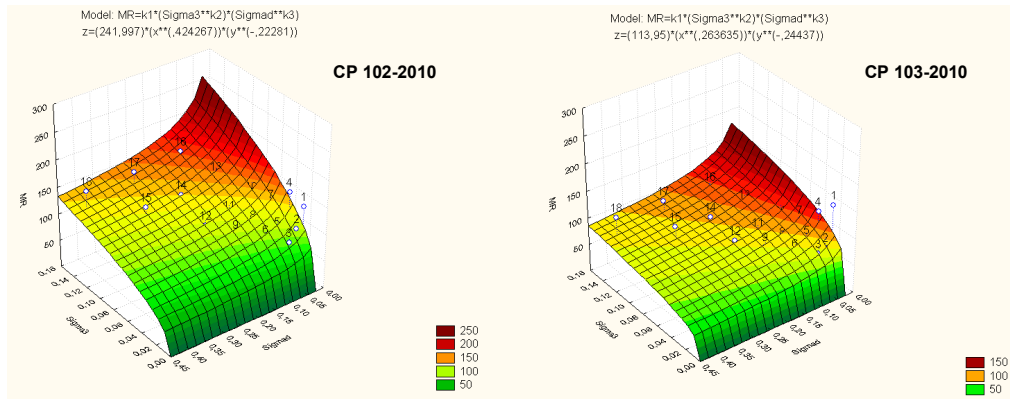


Figura B.21 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S80/CV20 à 0 dias de cura



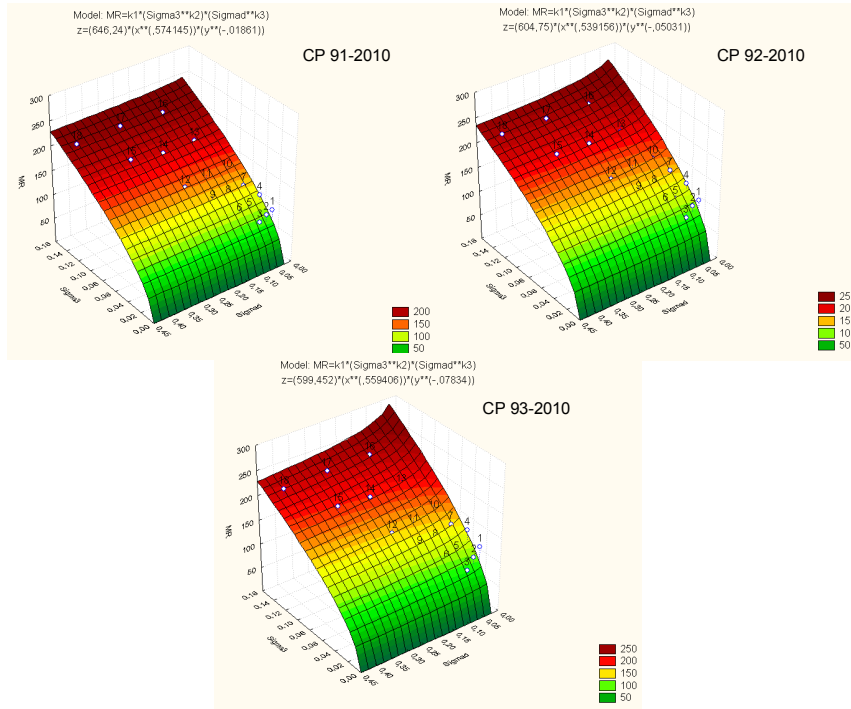


Figura B.22 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S70/CF30 à 35 dias de cura

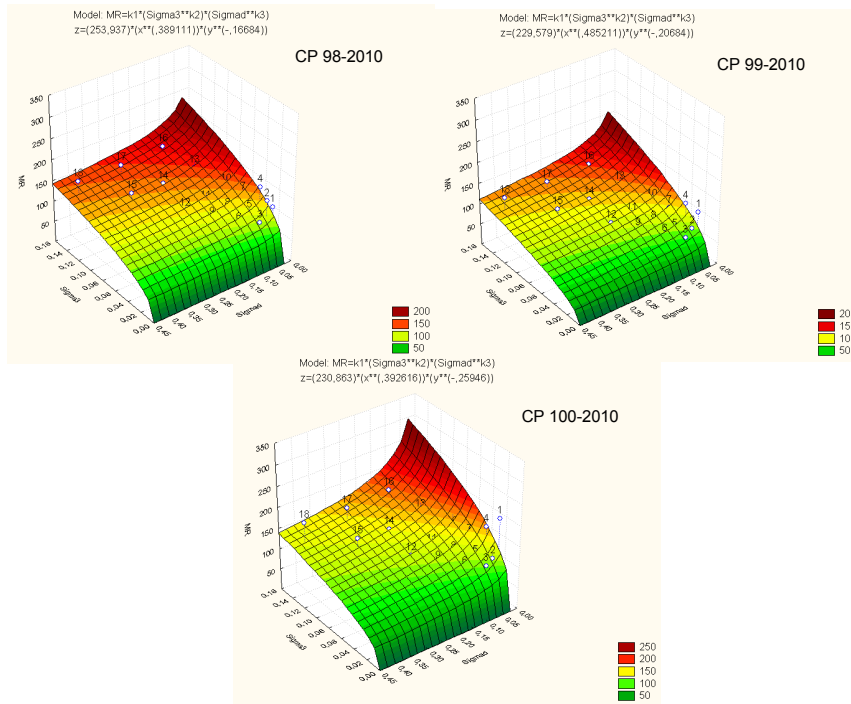


Figura B.23 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S90/CV10 com 35 dias de cura

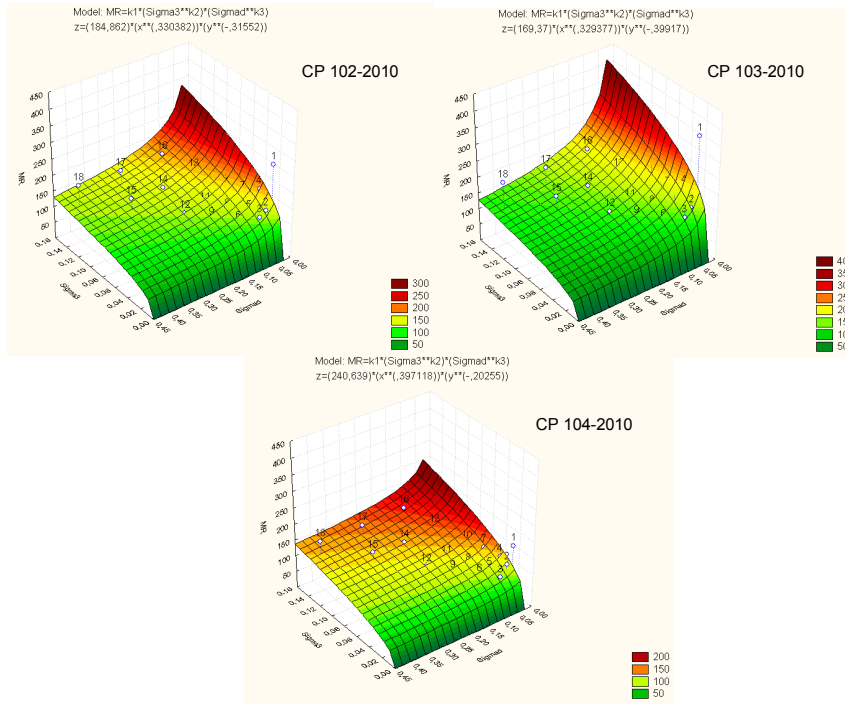


Figura B.24 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S80/CV20 à 35 dias de cura

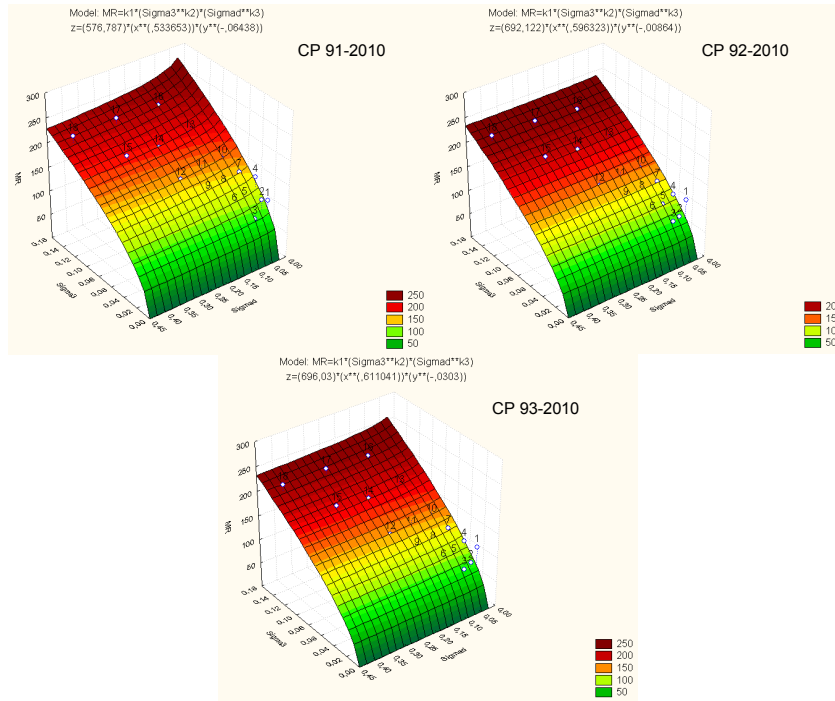


Figura B.25 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S70/CVF30 com 90 dias de cura

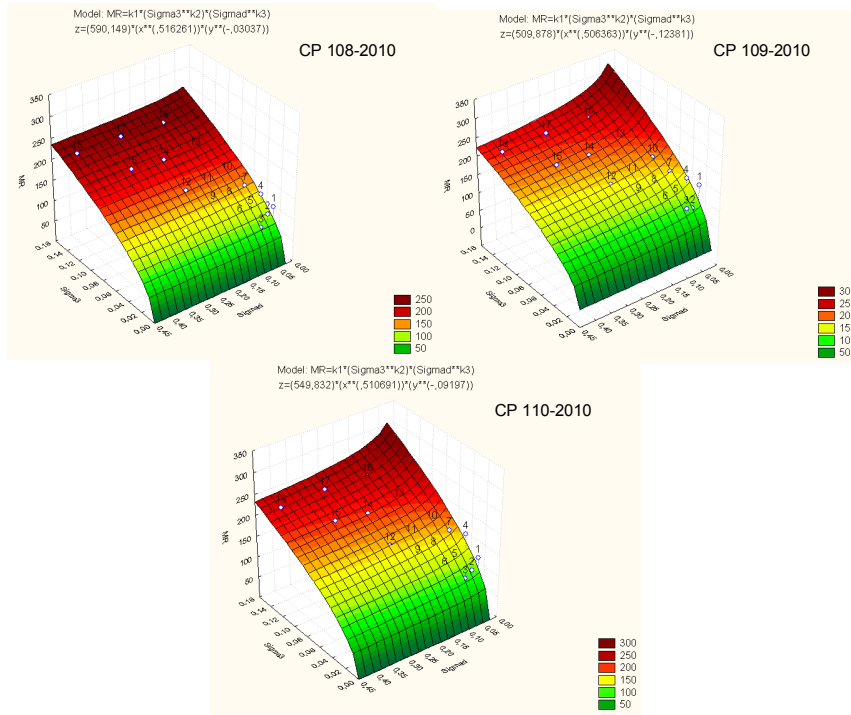


Figura B.26 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S80/CV20 à 90 dias de cura

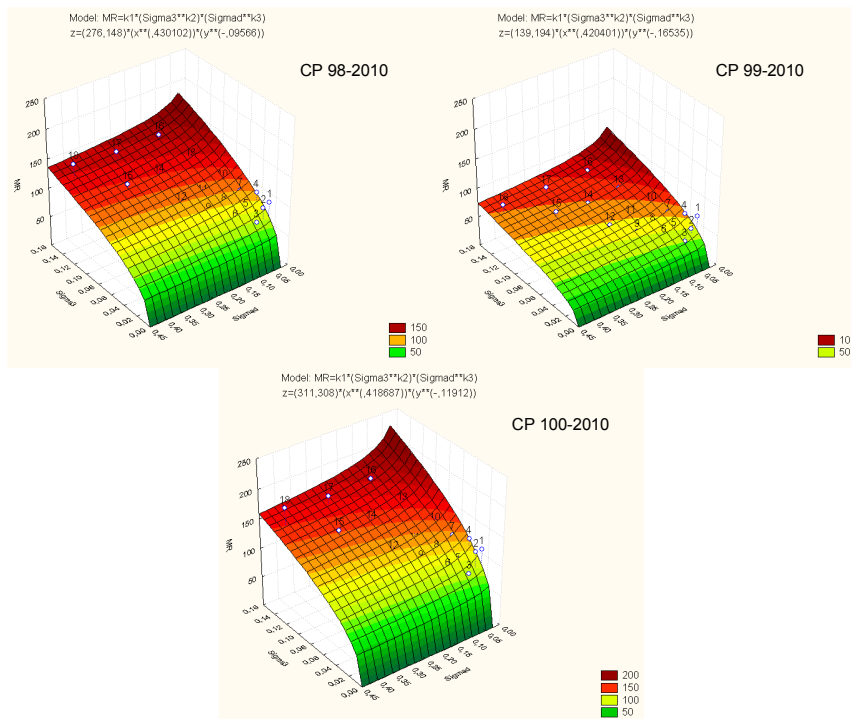


Figura B.27 – Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S90/CV10 à 90 dias de cura

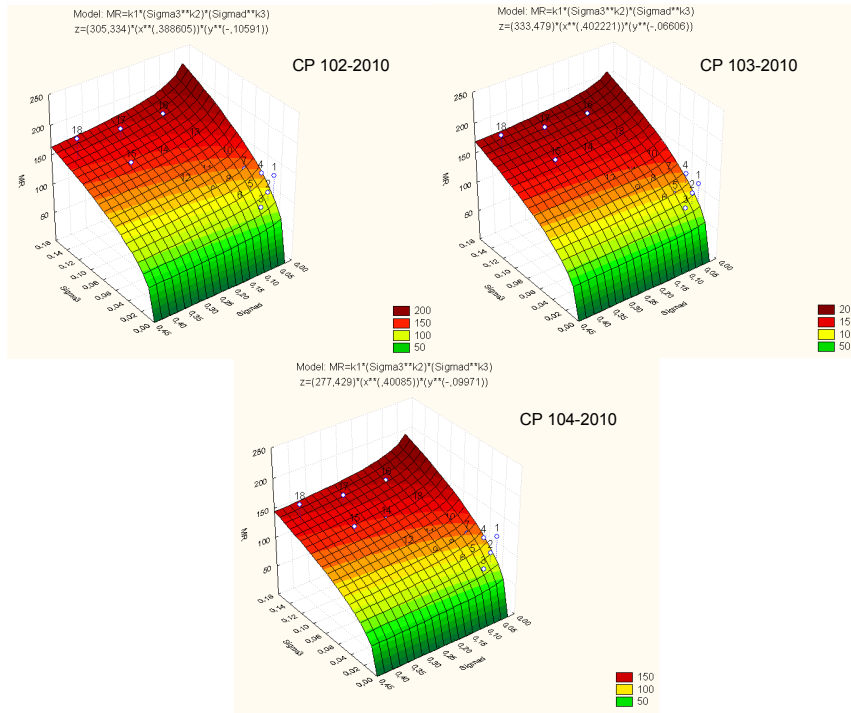


Figura B.28 - Gráfico 3D do Modelo Composto do Módulo Resiliente da Mistura S80/CV20 à 90 dias de cura

## ANEXO C

Gráficos da Deformação Permanente das Misturas solo-cinzas-cal estudadas, com até 150.000 ciclos de carregamento

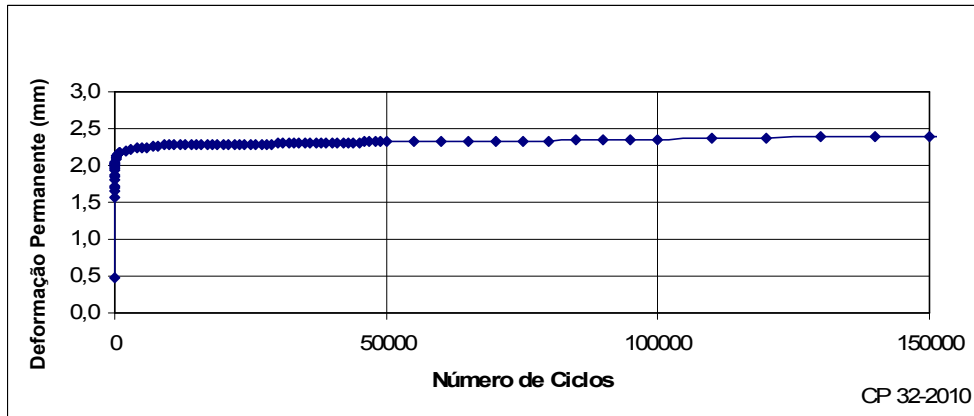


Figura C.29 – Deformação Permanente para a S70/CF27/C3 com 7 dias de cura com até 150.000 ciclos

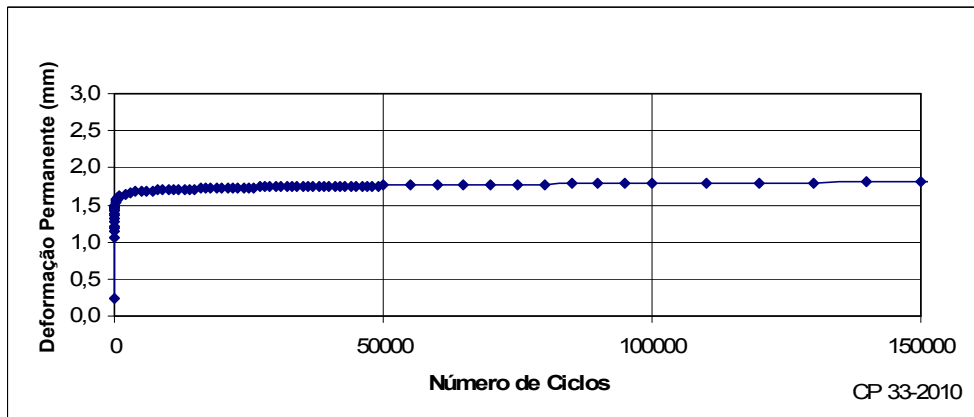


Figura C.30 - Deformação Permanente para a S70/CF27/C3 com 28 dias de cura com até 150.000 ciclos

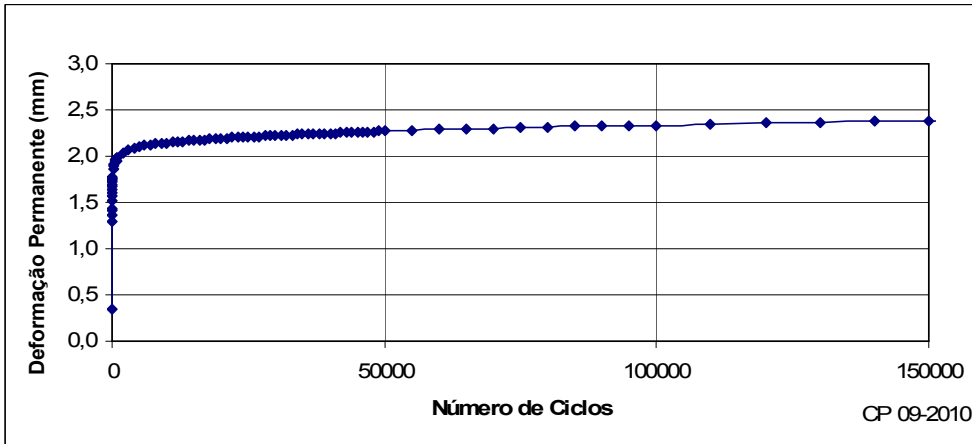


Figura C.31 - Deformação Permanente para a S70/CF27/C3 com 90 dias de cura com até 150.000 ciclos

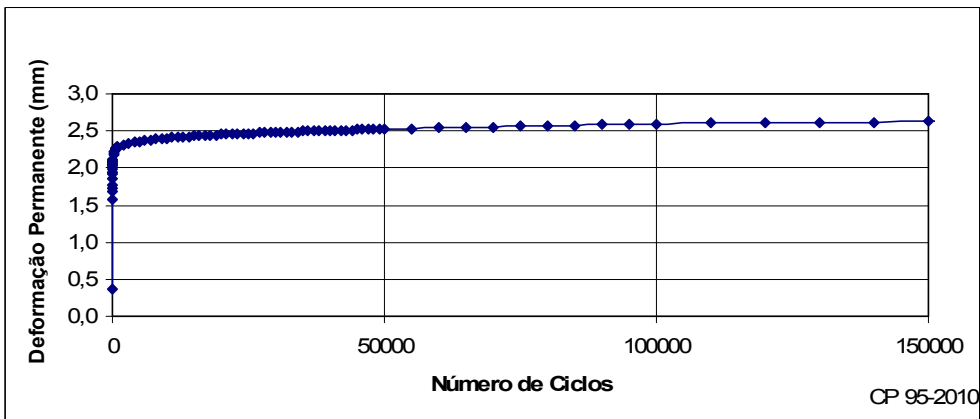


Figura C.32 - Deformação Permanente para a S60/CF37/C3 com 7 dias de cura com até 150.000 ciclos

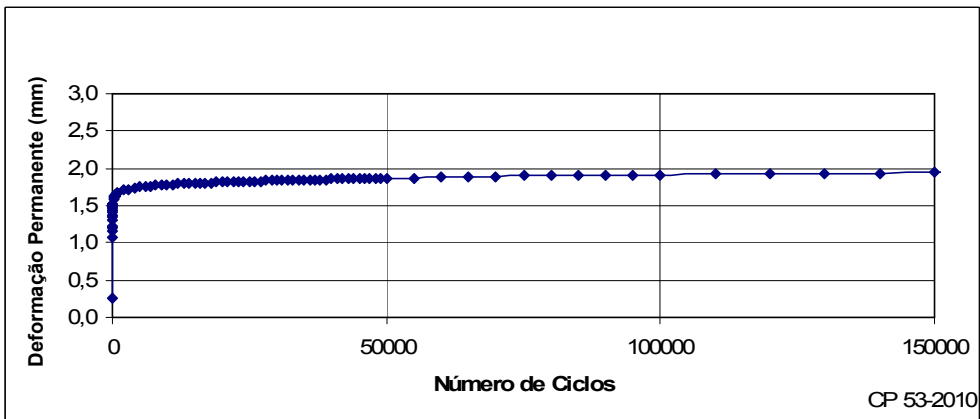


Figura C.33 - Deformação Permanente para a S60/CF37/C3 com 28 dias de cura com até 150.000 ciclos

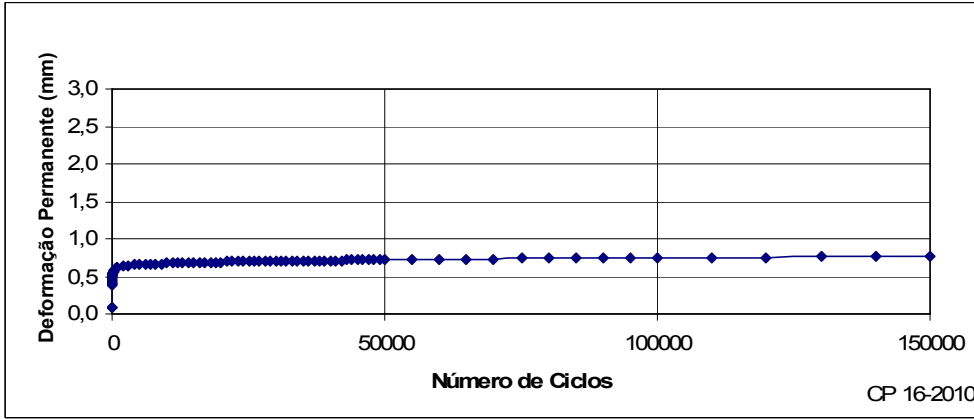


Figura C.34 - Deformação Permanente para a S60/CF37/C3 com 90 dias de cura com até 150.000 ciclos

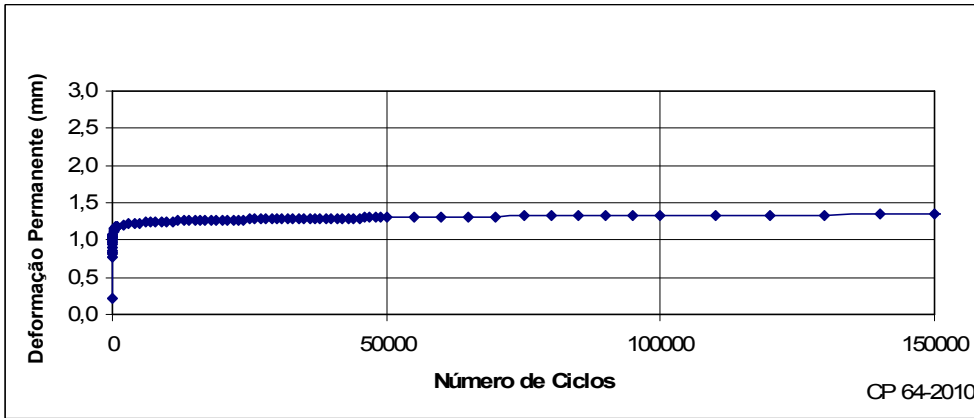


Figura C.35 - Deformação Permanente para a S90/CV7/C3 com 7 dias de cura com até 150.000 ciclos

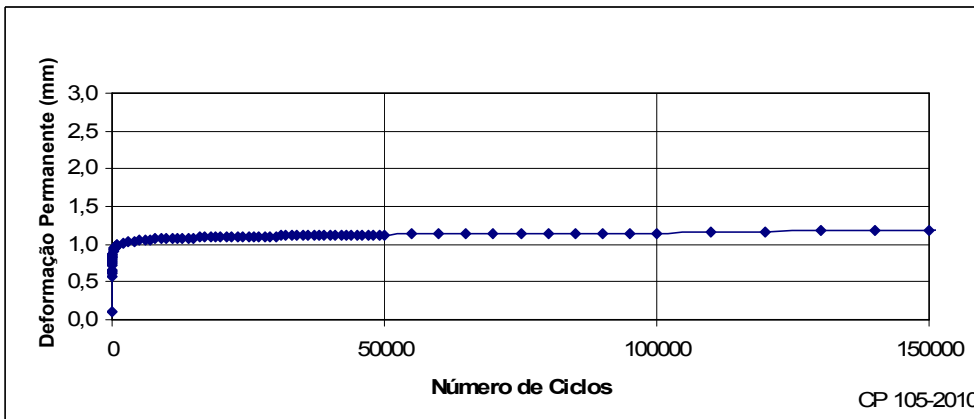


Figura C.36 - Deformação Permanente para a S90/CV7/C3 com 28 dias de cura com até 150.000 ciclos

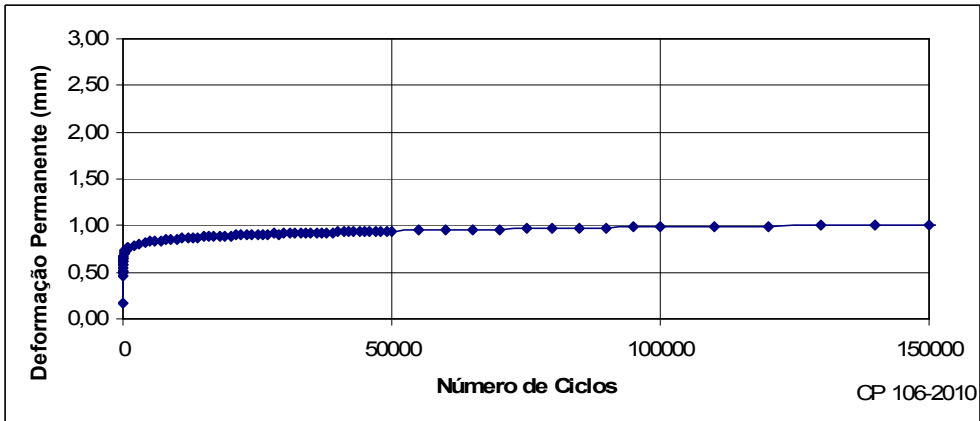


Figura C.37 - Deformação Permanente para a S90/CV7/C3 com 90 dias de cura com até 150.000 ciclos

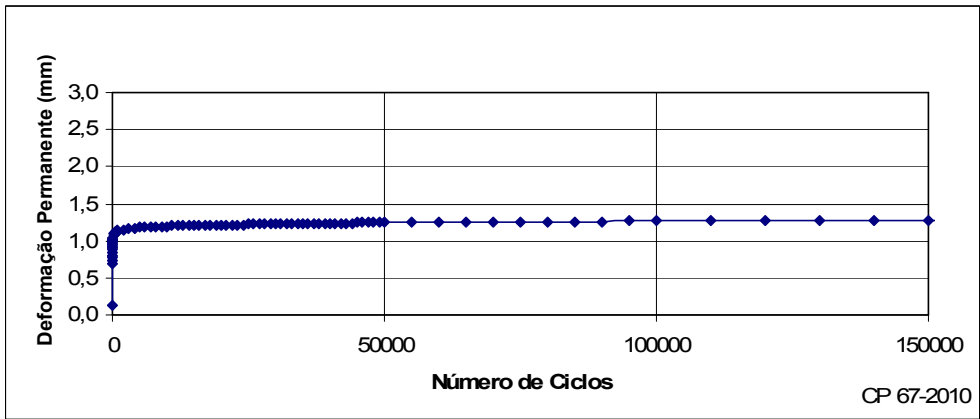


Figura C.38 - Deformação Permanente para a S80/CV17/C3 com 7 dias de cura com até 150.000 ciclos

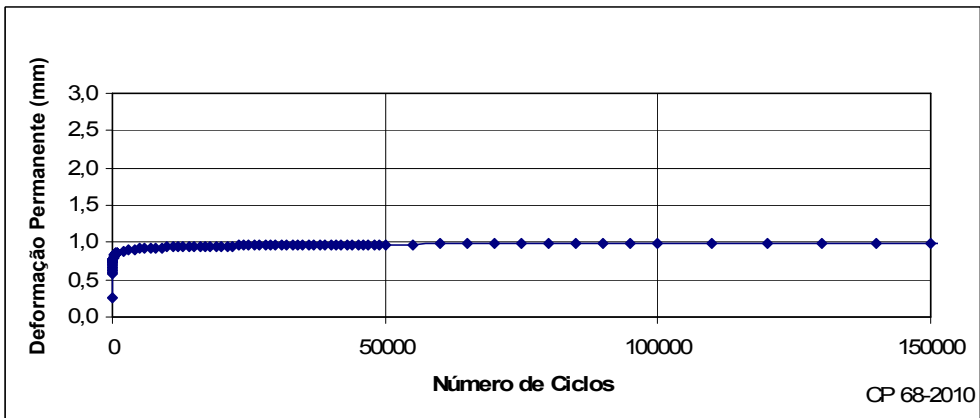


Figura C.39 - Deformação Permanente para a S80/CV17/C3 com 28 dias de cura com até 150.000 ciclos



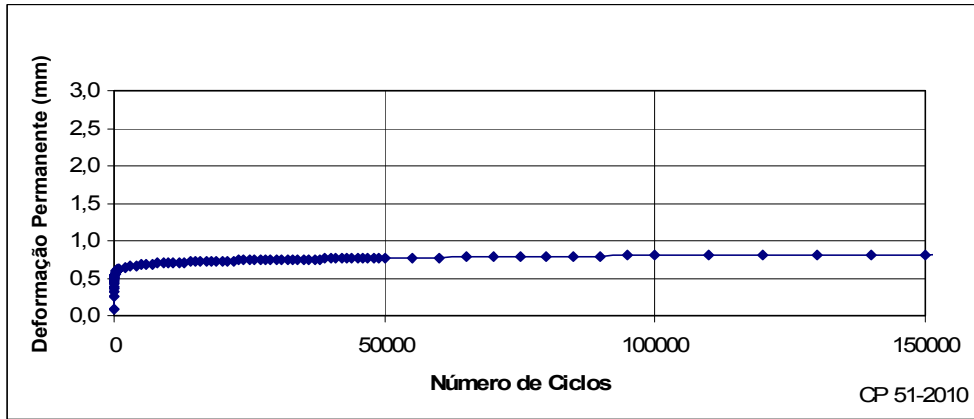


Figura C.40 - Deformação Permanente para a S80/CV17/C3 com 90 dias de cura com até 150.000 ciclos