

## **ANEXO N° 3**

### **Resultados dos ensaios cerâmicos**

Relatórios n°:

- 1790/08/01
- 1790/08/02
- 1790/08/03
- 1790/08/04

RELATÓRIO N°: 1790/08-01

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 02 de 05

PRODUTO : Argila VL – 02 – ATM Vitória

EMPRESA : Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda TIPO: Argila

## RESULTADOS:

1 – Limite de plasticidade, segundo o método ABNT:

NBR-7180..... 17,6%

2 – Ensaio cerâmicos realizados com corpos por extrusão:

a) Características dos corpos de prova secos a 110°C:

Umidade de extrusão..... 25,3 %

Contração linear..... 4,4 %

Tensão de ruptura à flexão..... 2,1 MPa

Cor..... marrom

RELATÓRIO N°: 1790/08-01

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 03 de 05

PRODUTO: Argila VL – 02 – ATM Vitória

EMPRESA: Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda

TIPO: Argila

b) Características cerâmicas dos corpos de prova:

T. (°C)	P.F. (%)	C.L. (%)	T.R.F. (Mpa)	T.R.F. (Kgf/cm <sup>2</sup> )	AA (%)	P.A. (%)	M.E.A. (Kg/m <sup>3</sup> )	COR
850	5,2	-0,9	1,2	12	22,1	36,8	1668	Vermelha
950	5,7	0,2	11,0	112	19,0	33,3	1744	Vermelha

**Uso provável:** Na fabricação de bloco de vedação, bloco estrutural e telha.

**Obs:** Sugere-se ensaio de ATD (Análise Térmica Diferencial) e AD (Análise Dilatométrica).

#### LEGENDA:

PF- Perda ao fogo (%) – Perda de água, matéria orgânica que ocorre a partir da peça seca (**Máximo 10%**).

CL- Contração linear (%) após queima – Variação das dimensões após queima (**Secagem e queima ideal 6%**)

TRF- (Mpa) Resistência a flexão do corpo-de-prova:

Tijolos maciços: **110°C ≥ 15 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 20 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Tijolos furados: **110°C ≥ 25 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 55 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Telha: **110°C ≥ 30 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 65 Kgf/cm<sup>2</sup>.**

AA- Absorção de água (%) Quanto o produto consegue absorver de água após exposição na água fervente durante 2 horas. (telha **máximo 20%, bloco de 8 á 22%**).

PA –Porosidade aparente (%) – Quantidade poros existente no produto (**de 17 á 35%**)

MEA (Kg/m<sup>3</sup>) – Massa específica aparente – Peso do produto em cada m<sup>3</sup> (**acima de 1700 Kg/m<sup>3</sup>**).

RELATÓRIO N°: 1790/08-01

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 04 de 05

PRODUTO : Argila VL – 02 – ATM Vitória

EMPRESA : Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda

TIPO: Argila

Peso Inicial: 100gr

Tyler/Mesh	Abertura (mm)	Peso retido g	%
100	0.149	1,20	1,20
150	0.105	0,07	0,07
200	0.174	0,08	0,08
325	0.044	0,11	0,11
<b>T O T A L</b>		1,46	1,46

Foi observado:

- Carbonatos
- Mica
- Matéria orgânica
- Ferro (óxidos e hidróxidos)
- Materiais arenosos (sílica livre)
- Ferro (magnético)

RELATÓRIO N°: **1790/08-01**

DATA: **23/10/08**

PÁGINA N°: **05 de 05**

Ensaio realizado no período de 18/09/08 à 22/10/08.

O presente documento **1790/08-01**, corresponde à amostra **Argila VL – 02 – ATM Vitório**

Recebida pelo Laboratório de Ensaios Cerâmicos (LEC) em boas condições para ensaios em: **18/09/08**

Expedido por solicitação da empresa **Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda** Situada em: **Endereço:**

**Rua: Bela Cintra 986 – 14º Consolação** Cidade: **São Paulo** Estado: **SP**

**CEP: 01.415-906** **Telefone: ( 11 ) 3100-1445** **Fax: ( 11 ) 3100-1445**

Consta 05 Páginas 00 Anexo.  
de e

**Itu, 23 de outubro 2008.**

Laboratório de Ensaios Cerâmicos – LEC  
SENAI - SP

**ROBSON FERNANDO PEREIRA**  
Coordenador Substituto do Laboratório de Ensaios

### CLÁUSULAS DE RESPONSABILIDADE

- \* Os resultados obtidos somente se referem ao material submetido ao ensaio.
- \* Não se admite qualquer responsabilidade referente à exatidão da amostragem, a menos que esta tenha sido efetuada mediante nossa própria supervisão. Salvo menção expressa, as amostras foram livremente selecionadas pelo solicitante.
- \* O Laboratório de Ensaios Cerâmicos não se torna responsável pelo uso que o solicitante, outra pessoa ou entidade venham a dar aos dados ou indicações contidas no presente relatório, em prejuízo ou benefício das marcas comerciais que o solicitante tenha podido citar como identificação das amostras submetidas a estudo.
- \* O Laboratório de Ensaios Cerâmicos poderá incluir em seus relatórios, análises, resultados, etc, qualquer outra avaliação que julgue necessária, ainda que esta não houvesse sido expressamente solicitada.
- \* O Laboratório de Ensaios Cerâmicos garante a confiabilidade dos resultados contidos no presente relatório de ensaio.
- \* Os resultados que são obtidos através de cálculos matemáticos são apresentados com valores arredondados.
- \* A reprodução deste relatório só está autorizada na forma de uma reprodução integral.

RELATÓRIO  
Nº: 1790/08-01

DATA: 23/10/08

PÁGINA Nº: 01 de 05

PRODUT  
O: Argila VL – 02 – ATM Vitória

EMPRES  
A: Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda

TIPO : Argila

## RELATÓRIO DE ENSAIO EM ARGILA

RELATÓRIO N°: 1790/08-02

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 02 de 05

PRODUTO : Argila VL – 01 – ATM Vitória

EMPRESA : Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda TIPO: Argila

---

**RESULTADOS:**

1 – Limite de plasticidade, segundo o método ABNT:

NBR-7180..... 21,9%

2 – Ensaio cerâmicos realizados com corpos por extrusão:

b) Características dos corpos de prova secos a 110°C:

Umidade de extrusão.....	31,7 %
Contração linear.....	6,3 %
Tensão de ruptura à flexão.....	2,8 MPa
Cor.....	marrom

RELATÓRIO  
Nº: 1790/08-02

DATA: 23/10/08

PÁGINA Nº: 03 de 05

PRODUT  
O: Argila VL – 01 – ATM VitóriaEMPRES  
A: Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda

TIPO: Argila

b ) Características cerâmicas dos corpos de prova:

T. (°C)	P.F. (%)	C.L. (%)	T.R.F. (Mpa)	T.R.F. (Kgf/cm <sup>2</sup> )	AA (%)	P.A. (%)	M.E.A. (Kg/m <sup>3</sup> )	COR
850	9,4	0,1	4,3	44	22,3	37,1	1660	Vermelha
950	9,7	0,8	14,6	148	22,1	37,5	1695	Vermelha

Uso provável: Na mistura com outro tipo de argila.

**LEGENDA:**PF- Perda ao fogo (%) – Perda de água, matéria orgânica que ocorre a partir da peça seca (**Máximo 10%**).CL- Contração linear (%) após queima – Variação das dimensões após queima (**Secagem e queima ideal 6%**)

TRF- (Mpa) Resistência a flexão do corpo-de-prova:

Tijolos maciços: **110°C ≥ 15 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 20 Kgf/cm<sup>2</sup>**Tijolos furados: **110°C ≥ 25 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 55 Kgf/cm<sup>2</sup>**Telha: **110°C ≥ 30 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 65 Kgf/cm<sup>2</sup>.**AA- Absorção de água (%) Quanto o produto consegue absorver de água após exposição na água fervente durante 2 horas. (telha **máximo 20%, bloco de 8 á 22%**).PA –Porosidade aparente (%) – Quantidade poros existente no produto (**de 17 á 35%**)MEA (Kg/m<sup>3</sup>) – Massa específica aparente – Peso do produto em cada m<sup>3</sup> (**acima de 1700 Kg/m<sup>3</sup>**).

RELATÓRIO N°: 1790/08-02

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 04 de 05

PRODUTO : Argila VL – 01 – ATM Vitória

EMPRESA : Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda TIPO: Argila

Peso Inicial: 100gr

Tyler/Mesh	Abertura (mm)	Peso retido g	%
100	0.149	5,08	5,08
150	0.105	1,57	0,57
200	0.174	0,90	0,90
325	0.044	0,80	0,80
<b>T O T A L</b>		8,35	8,35

Foi observado:

- Carbonatos
- Mica
- Matéria orgânica
- Ferro (óxidos e hidróxidos)
- Materiais arenosos (sílica livre)
- Ferro (magnético)

RELATÓRIO N°: **1790/08-02**

DATA: **23/10/08**

PÁGINA N°: **05 de 05**

Ensaio realizado no período de 18/09/08 à 22/10/08.

O presente documento **1790/08-02**, corresponde à amostra **Argila VL – 01 – ATM Vitório**

Recebida pelo Laboratório de Ensaio Cerâmicos (LEC) em boas condições para ensaios em: **18/09/08**

Expedido por solicitação da empresa **Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda** Situada em: **Endereço:**

**Rua: Bela Cintra 986 – 14º Consolação** Cidade: **São Paulo** Estado: **SP**

**CEP: 01.415-906** **Telefone: ( 11 ) 3100-1445** **Fax: ( 11 ) 3100-1445**

Consta 05 Páginas 00 Anexo.  
de e

**Itu, 23 de outubro 2008.**

Laboratório de Ensaio Cerâmicos – LEC  
SENAI - SP

**ROBSON FERNANDO PEREIRA**  
Coordenador Substituto do Laboratório de Ensaio

### **CLÁUSULAS DE RESPONSABILIDADE**

- \* Os resultados obtidos somente se referem ao material submetido ao ensaio.
- \* Não se admite qualquer responsabilidade referente à exatidão da amostragem, a menos que esta tenha sido efetuada mediante nossa própria supervisão. Salvo menção expressa, as amostras foram livremente selecionadas pelo solicitante.
- \* O Laboratório de Ensaio Cerâmicos não se torna responsável pelo uso que o solicitante, outra pessoa ou entidade venham a dar aos dados ou indicações contidas no presente relatório, em prejuízo ou benefício das marcas comerciais que o solicitante tenha podido citar como identificação das amostras submetidas a estudo.
- \* O Laboratório de Ensaio Cerâmicos poderá incluir em seus relatórios, análises, resultados, etc, qualquer outra avaliação que julgue necessária, ainda que esta não houvesse sido expressamente solicitada.
- \* O Laboratório de Ensaio Cerâmicos garante a confiabilidade dos resultados contidos no presente relatório de ensaio.
- \* Os resultados que são obtidos através de cálculos matemáticos são apresentados com valores arredondados.
- \* A reprodução deste relatório só está autorizada na forma de uma reprodução integral.

RELATÓRIO N°: 1790/08-02

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 01 de 05

PRODUTO: Argila VL – 01 – ATM Vitória

EMPRESA: Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda TIPO: Argila

## RELATÓRIO DE ENSAIO EM ARGILA

RELATÓRIO N°: 1790/08-03

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 02 de 05

PRODUTO : Argila VL – 03 – ATM Vitória

EMPRESA : Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda TIPO: Argila

**RESULTADOS:**

1 – Limite de plasticidade, segundo o método ABNT:

NBR-7180..... 21,5%

2 – Ensaios cerâmicos realizados com corpos por extrusão:

c) Características dos corpos de prova secos a 110°C:

Umidade de extrusão.....	29,2 %
Contração linear.....	6,0 %
Tensão de ruptura à flexão.....	2,9 MPa
Cor.....	marrom

RELATÓRIO  
Nº: 1790/08-03

DATA: 23/10/08

PÁGINA Nº: 03 de 05

PRODUTO: Argila VL – 03 – ATM Vitória

EMPRESA: Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda

TIPO: Argila

b) Características cerâmicas dos corpos de prova:

T. (°C)	P.F. (%)	C.L. (%)	T.R.F. (Mpa)	T.R.F. (Kgf/cm <sup>2</sup> )	AA (%)	P.A. (%)	M.E.A. (Kg/m <sup>3</sup> )	COR
850	8,5	0,1	3,9	40	22,6	37,9	1674	Vermelha
950	9,0	0,4	10,0	102	22,6	38,5	1698	Vermelha

Uso provável: Na mistura com outro tipo de argila.

**LEGENDA:**PF- Perda ao fogo (%) – Perda de água, matéria orgânica que ocorre a partir da peça seca (**Máximo 10%**).CL- Contração linear (%) após queima – Variação das dimensões após queima (**Secagem e queima ideal 6%**)

TRF- (Mpa) Resistência a flexão do corpo-de-prova:

Tijolos maciços: **110°C ≥ 15 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 20 Kgf/cm<sup>2</sup>**Tijolos furados: **110°C ≥ 25 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 55 Kgf/cm<sup>2</sup>**Telha: **110°C ≥ 30 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 65 Kgf/cm<sup>2</sup>.**AA- Absorção de água (%) Quanto o produto consegue absorver de água após exposição na água fervente durante 2 horas. (telha **máximo 20%, bloco de 8 á 22%**).PA –Porosidade aparente (%) – Quantidade poros existente no produto (**de 17 á 35%**)MEA (Kg/m<sup>3</sup>) – Massa específica aparente – Peso do produto em cada m<sup>3</sup> (**acima de 1700 Kg/m<sup>3</sup>**).

RELATÓRIO N°: 1790/08-03

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 04 de 05

PRODUTO : Argila VL – 03 – ATM Vitória

EMPRESA : Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda TIPO: Argila

Peso Inicial: 100gr

Tyler/Mesh	Abertura (mm)	Peso retido g	%
100	0.149	3,74	3,74
150	0.105	1,69	1,69
200	0.174	0,96	0,96
325	0.044	1,22	0,22
<b>T O T A L</b>		7,61	7,61

Foi observado:

- Carbonatos
- Mica
- Matéria orgânica
- Ferro (óxidos e hidróxidos)
- Materiais arenosos (sílica livre)
- Ferro (magnético)

RELATÓRIO N°: **1790/08-03**

DATA: **23/10/08**

PÁGINA N°: **05 de 05**

Ensaio realizado no período de 18/09/08 à 22/10/08.

O presente documento **1790/08-03**, corresponde à amostra **Argila VL – 03 – ATM Vitório**

Recebida pelo Laboratório de Ensaios Cerâmicos (LEC) em boas condições para ensaios em: **18/09/08**

Expedido por solicitação da empresa **Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda** Situada em: **Endereço:**

**Rua: Bela Cintra 986 – 14º Consolação** Cidade: **São Paulo** Estado: **SP**

**CEP: 01.415-906** **Telefone: ( 11 ) 3100-1445** **Fax: ( 11 ) 3100-1445**

Consta 05 Páginas 00 Anexo.  
de e

**Itu, 23 de outubro 2008.**

Laboratório de Ensaios Cerâmicos – LEC  
SENAI - SP

**ROBSON FERNANDO PEREIRA**  
Coordenador Substituto do Laboratório de Ensaios

### CLÁUSULAS DE RESPONSABILIDADE

- \* Os resultados obtidos somente se referem ao material submetido ao ensaio.
- \* Não se admite qualquer responsabilidade referente à exatidão da amostragem, a menos que esta tenha sido efetuada mediante nossa própria supervisão. Salvo menção expressa, as amostras foram livremente selecionadas pelo solicitante.
- \* O Laboratório de Ensaios Cerâmicos não se torna responsável pelo uso que o solicitante, outra pessoa ou entidade venham a dar aos dados ou indicações contidas no presente relatório, em prejuízo ou benefício das marcas comerciais que o solicitante tenha podido citar como identificação das amostras submetidas a estudo.
- \* O Laboratório de Ensaios Cerâmicos poderá incluir em seus relatórios, análises, resultados, etc, qualquer outra avaliação que julgue necessária, ainda que esta não houvesse sido expressamente solicitada.
- \* O Laboratório de Ensaios Cerâmicos garante a confiabilidade dos resultados contidos no presente relatório de ensaio.
- \* Os resultados que são obtidos através de cálculos matemáticos são apresentados com valores arredondados.
- \* A reprodução deste relatório só está autorizada na forma de uma reprodução integral.

RELATÓRIO N°: 1790/08-03

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 01 de 05

PRODUTO: Argila VL – 03 – ATM Vitória

EMPRESA: Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda TIPO: Argila

## RELATÓRIO DE ENSAIO EM ARGILA

RELATÓRIO N°: 1790/08-04

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 02 de 05

PRODUTO : Argila VL – 04 – ATM Vitória

EMPRESA : Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda TIPO: Argila

**RESULTADOS:**

1 – Limite de plasticidade, segundo o método ABNT:

NBR-7180..... 23,2%

2 – Ensaio cerâmicos realizados com corpos por extrusão:

d) Características dos corpos de prova secos a 110°C:

Umidade de extrusão.....	29,3 %
Contração linear.....	5,5 %
Tensão de ruptura à flexão.....	2,5 MPa
Cor.....	marrom

RELATÓRIO Nº: 1790/08-04

DATA: 23/10/08

PÁGINA Nº: 03 de 05

PRODUTO: Argila VL – 04 – ATM Vitória

EMPRESA: Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda

TIPO: Argila

b ) Características cerâmicas dos corpos de prova:

T. (°C)	P.F. (%)	C.L. (%)	T.R.F. (Mpa)	T.R.F. (Kgf/cm <sup>2</sup> )	AA (%)	P.A. (%)	M.E.A. (Kg/m <sup>3</sup> )	COR
850	10,0	0,2	7,0	71	22,5	37,4	1661	Vermelha
950	10,0	0,9	14,5	147	22,4	37,9	1695	Vermelha

Uso provável: Na mistura com outro tipo de argila.

#### LEGENDA:

PF- Perda ao fogo (%) – Perda de água, matéria orgânica que ocorre a partir da peça seca (**Máximo 10%**).

CL- Contração linear (%) após queima – Variação das dimensões após queima (**Secagem e queima ideal 6%**)

TRF- (Mpa) Resistência a flexão do corpo-de-prova:  
 Tijolos maciços: **110°C ≥ 15 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 20 Kgf/cm<sup>2</sup>**  
 Tijolos furados: **110°C ≥ 25 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 55 Kgf/cm<sup>2</sup>**  
 Telha: **110°C ≥ 30 Kgf/cm<sup>2</sup> - queimado ≥ 65 Kgf/cm<sup>2</sup>.**

AA- Absorção de água (%) Quanto o produto consegue absorver de água após exposição na água fervente durante 2 horas. (telha **máximo 20%, bloco de 8 á 22%**).

PA –Porosidade aparente (%) – Quantidade poros existente no produto (**de 17 á 35%**)

MEA (Kg/m<sup>3</sup>) – Massa específica aparente – Peso do produto em cada m<sup>3</sup> (**acima de 1700 Kg/m<sup>3</sup>**).

RELATÓRIO N°: 1790/08-04

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 04 de 05

PRODUTO : Argila VL – 04 – ATM Vitória

EMPRESA : Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda TIPO: Argila

Peso Inicial: 100gr

Tyler/Mesh	Abertura (mm)	Peso retido g	%
100	0.149	1,04	1,04
150	0.105	0,46	0,46
200	0.174	0,29	0,29
325	0.044	0,26	0,26
<b>T O T A L</b>		2,05	2,05

Foi observado:

- Carbonatos
- Mica
- Matéria orgânica
- Ferro (óxidos e hidróxidos)
- Materiais arenosos (sílica livre)
- Ferro (magnético)

RELATÓRIO N°: **1790/08-04**

DATA: **23/10/08**

PÁGINA N°: **05 de 05**

Ensaio realizado no período de 18/09/08 à 22/10/08.

O presente documento **1790/08-04**, corresponde à amostra **Argila VL – 04 – ATM Vitório**

Recebida pelo Laboratório de Ensaios Cerâmicos (LEC) em boas condições para ensaios em: **18/09/08**

Expedido por solicitação da empresa **Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda** Situada em: **Endereço:**

**Rua: Bela Cintra 986 – 14º Consolação** Cidade: **São Paulo** Estado: **SP**

**CEP: 01.415-906** **Telefone: ( 11 ) 3100-1445** **Fax: ( 11 ) 3100-1445**

Consta 05 Páginas 00 Anexo.  
de e

**Itu, 23 de outubro 2008.**

Laboratório de Ensaios Cerâmicos – LEC  
SENAI - SP

**ROBSON FERNANDO PEREIRA**  
Coordenador Substituto do Laboratório de Ensaios

### **CLÁUSULAS DE RESPONSABILIDADE**

- \* Os resultados obtidos somente se referem ao material submetido ao ensaio.
- \* Não se admite qualquer responsabilidade referente à exatidão da amostragem, a menos que esta tenha sido efetuada mediante nossa própria supervisão. Salvo menção expressa, as amostras foram livremente selecionadas pelo solicitante.
- \* O Laboratório de Ensaios Cerâmicos não se torna responsável pelo uso que o solicitante, outra pessoa ou entidade venham a dar aos dados ou indicações contidas no presente relatório, em prejuízo ou benefício das marcas comerciais que o solicitante tenha podido citar como identificação das amostras submetidas a estudo.
- \* O Laboratório de Ensaios Cerâmicos poderá incluir em seus relatórios, análises, resultados, etc, qualquer outra avaliação que julgue necessária, ainda que esta não houvesse sido expressamente solicitada.
- \* O Laboratório de Ensaios Cerâmicos garante a confiabilidade dos resultados contidos no presente relatório de ensaio.
- \* Os resultados que são obtidos através de cálculos matemáticos são apresentados com valores arredondados.
- \* A reprodução deste relatório só está autorizada na forma de uma reprodução integral.

RELATÓRIO N°: 1790/08-04

DATA: 23/10/08

PÁGINA N°: 01 de 05

PRODUTO: Argila VL – 04 – ATM Vitória

EMPRESA: Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda TIPO: Argila

## RELATÓRIO DE ENSAIO EM ARGILA