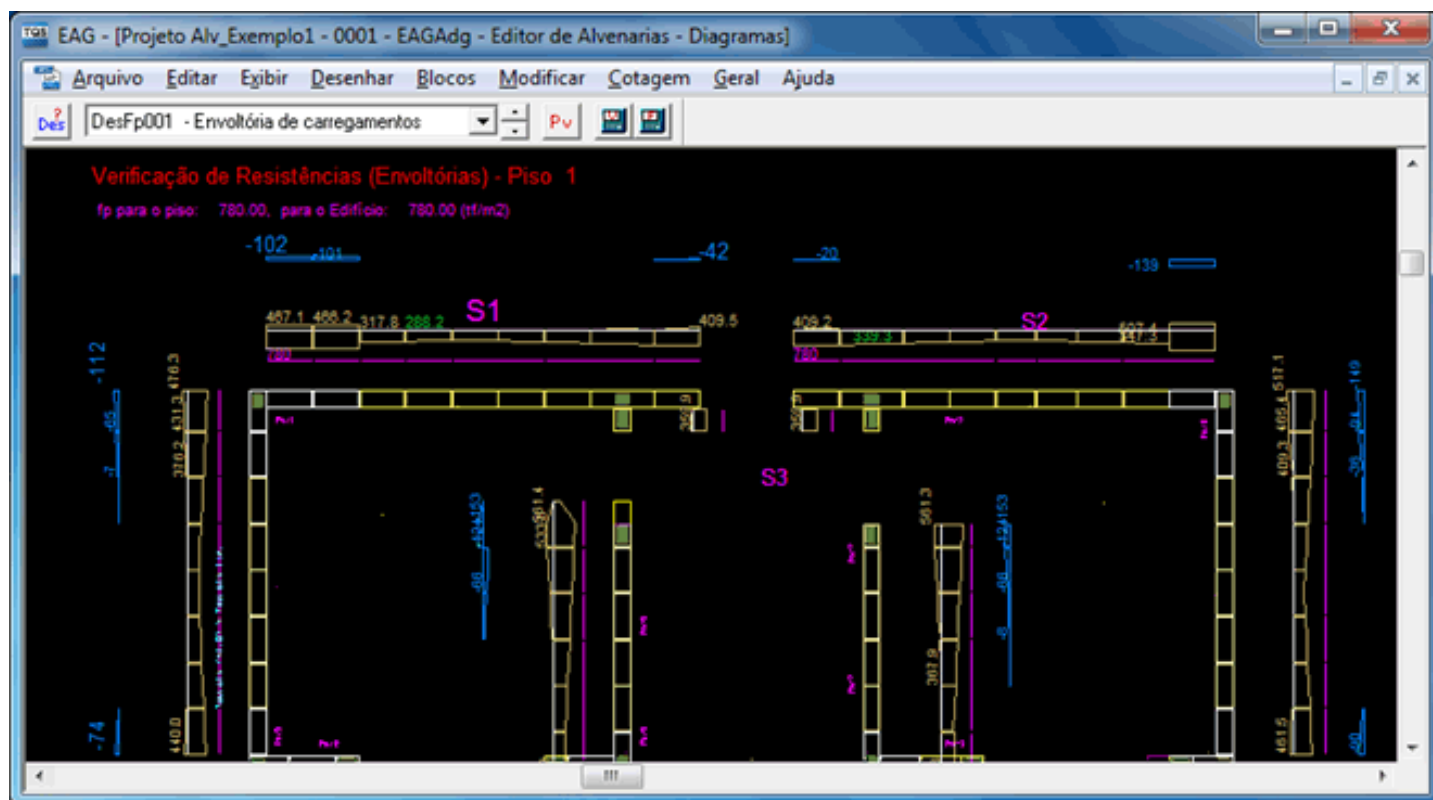


## Calculadora de Tração em Paredes

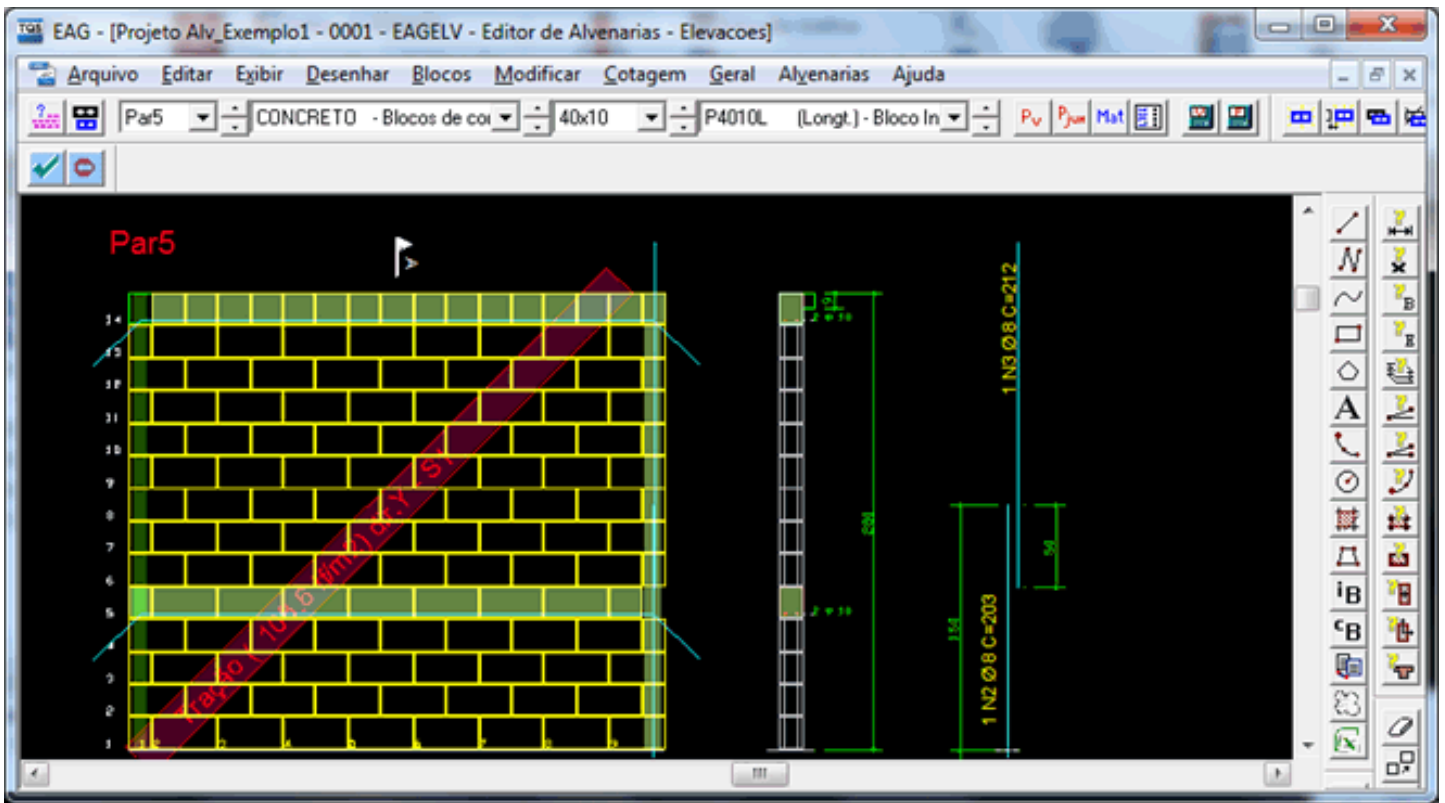
A verificação das armaduras no combate aos esforços de tração nas paredes estruturais passou a ser realizada automaticamente no Alvest a partir da V17, tanto para edifícios com blocos de concreto quanto para edifícios com blocos cerâmicos. Nesta versão também foi implementada a nova ferramenta de verificação gráfica de alvenarias.

O Alvest realiza, no processamento global, verificações de alvenaria não armada e alvenaria armada. Para visualizar graficamente as tensões resistentes necessárias para que as subestruturas sejam dimensionadas como alvenaria não armada, acesse os comandos: “Visualizar” – “Desenho de Verificação” – “Envoltória/fp”.



Veja, na figura acima, os resultados com sinal negativo indicando os trechos das subestruturas que estão com o nível de tração excedido.

Neste caso, as subestruturas são verificadas, também, como alvenaria armada, considerando a armadura atual posicionada nos elementos. Caso esta armadura seja insuficiente para resistir aos esforços, o detalhamento da parede que pertence ao trecho mencionado recebe uma tarja identificando que ela precisa ser reavaliada. Para visualizar o desenho de elevação das paredes acione o comando “Visualizar” – “Desenho de Verificação” – “Elevações de Paredes”.



Para definir um posicionamento de armaduras que resista às solicitações de tração, pode-se usar a calculadora de paredes de alvenaria, que realiza verificações de seções submetidas a esforços de flexão composta oblíqua, disponível no Alvest.

Acionando os comandos: “Visualizar” – “Verificação Gráfica de Alvenaria”, a calculadora é exibida. Então, selecione o trecho da subestrutura a ser analisada e (1) selecione a direção, (2) botão combinações, (3) verificar todas as combinações, (4), (5) e (6) para selecionar uma das combinações da envoltória, (7) e (8) para processar a verificação.

Visualizador de Verificação Gráfica Edição de Relatórios de Desenhos de Pórtico (ELL) de Alvenarias Desenhos Verificação Verificação Visualizar

Verificação Gráfica de Subestruturas, Subconjuntos, Lintéis e Vergas à flexão composta oblíqua e cisalhamento - Alv\_Exemplo1

Subestrutura: S1 Direção: Diagonal Nº cerca: 1

Propriedades Físicas

PSO: 1

$f_{cd}(N/m^2)$ : 700  $E_{alv}(N/m^2)$ : 561600

$f_{ct}(N/m^2)$ : 50000  $E_{gr}(N/m^2)$ : 21000000

$f_{td}(N/m^2)$ : 400  $E_{gr}(N/m^2)$ : 561600

$\gamma_m(NM)$ : 2  $\gamma_m(Grav)$ : 2  $\gamma_s$ : 1,15

Estados

Combinacoes

$N_{Ed}(kN)$ : 13,52  $M_{Edx}(kNm)$ : 31,30  $M_{Eddy}(kNm)$ : 0,62

Curva de interação N,Mx,My

Verificar

Cisalhamento

Combinacoes - Subestrutura - 1

Obs.: Esforços de Cálculo.

R: 0,80

COMB.	N <sub>Ed</sub> (kN)	Situação
1	36,992	OK

Flexão-compressão oblíqua

COMB.	N <sub>Ed</sub> (kN)	M <sub>Edx</sub> (kNm)	M <sub>Eddy</sub> (kNm)	Situação 1	Situação 2	Situação 3	Situação 4
1	13,518	0,000	0,630	OK	OK	OK	OK
2	13,518	-29,143	0,630	OK	OK	OK	OK
3	13,518	29,143	0,630	OK	OK	OK	OK
4	13,518	-4,336	0,630	OK	OK	OK	OK
5	13,518	-4,336	0,630	OK	OK	OK	OK
6	13,518	-31,904	0,622	OK	OK	NÃO OK	NÃO OK
7	13,518	31,904	0,622	OK	OK	NÃO OK	NÃO OK
8	13,518	7,227	0,622	OK	OK	OK	OK
9	13,518	-7,227	0,622	OK	OK	OK	OK

Verificações

Situação 1 - Espaço Normal + Momentos

Situação 2 - Espaço Normal + Momentos e Momento 2º invertido

Situação 3 - Normal de Pré-compressão + Momentos

Situação 4 - Normal de Pré-compressão+Momentos e Momento 2º invertido

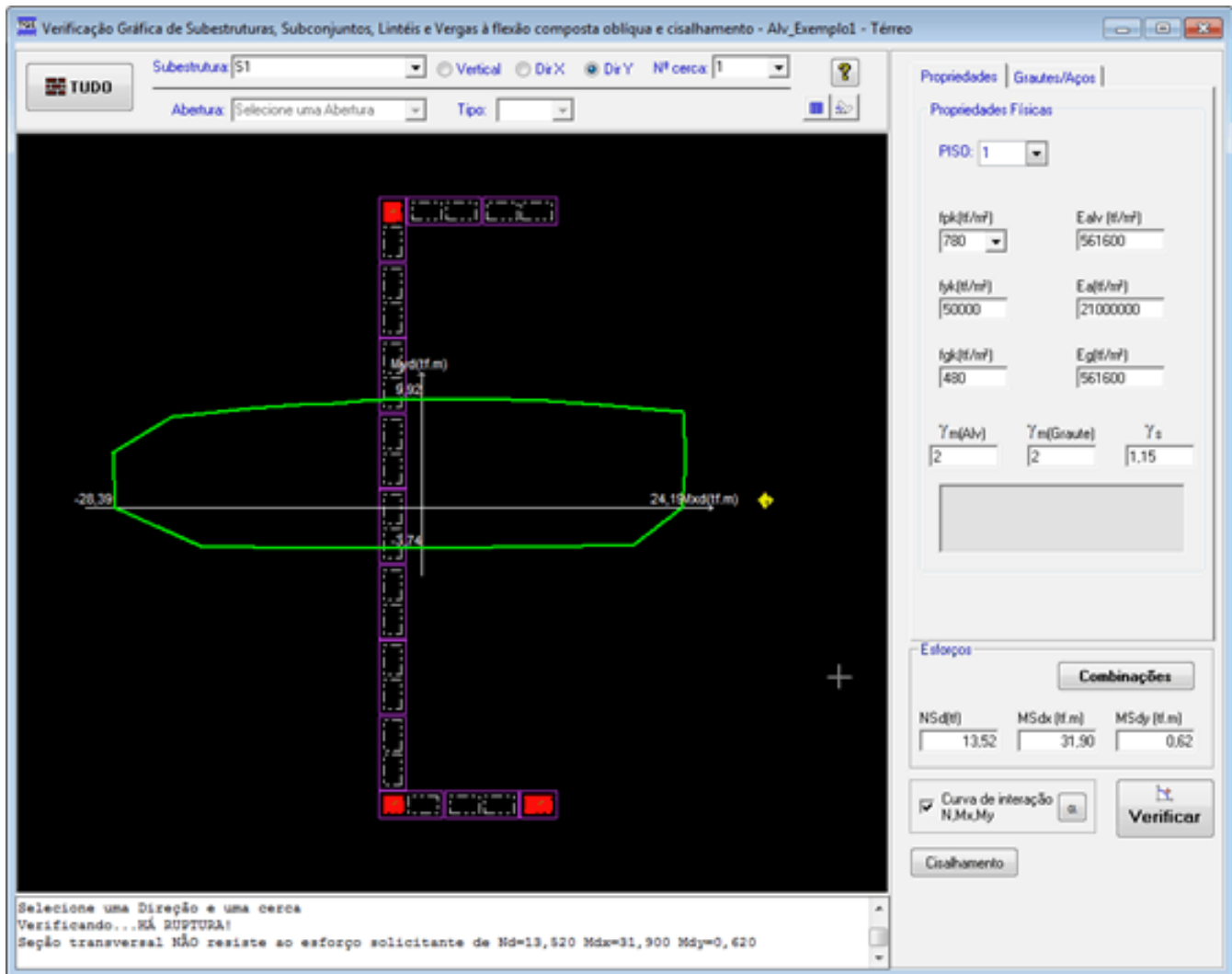
PSO: 1

Selecionar Cancelar

Ao clicar no botão (3) “Verificar todas as combinações” nota-se a expressão “NÃO OK!” indicando as combinações

que não passam.

Ao acionar os comandos (7) e (8), é exibida a curva de interação abaixo (Nd, Mxd e Myd), que é outra ferramenta importante disponível nesta nova calculadora, e apresenta a envoltória de momentos fletores resistentes para a dada força normal.



Com os resultados obtidos, pode-se observar, no gráfico acima, que o caso de carregamento selecionado resulta num ponto no exterior da curva de interação, então, concluímos que o trecho de parede verificado “não passa”.

Para impor novos grautes e armaduras e obter um novo traçado da curva de interação, (1) selecione a guia “Grautes/Aços”, (2) clique com o mouse apontando para o furo a grautear, (3) “sim” para furo com graute, (4) para impor a armadura, (5) para definir a bitola do aço, (6) para grautear um outro furo, repetindo (3), (4) e (5)

Acione (7) para verificar cada um dos casos da envoltória de carregamento e (8), (9), (10) e clique em verificar para obter o novo traçado da curva de interação.

Verificação Gráfica de Subestruturas, Subconjuntos, Lintéis e Vigas à flexão composta oblíqua e cisalhamento - Alv\_Exemplo1 - Térreo

Subestrutura: S1    Vertical    Di X    Di Y    Nº cerca: 1

Abertura: Seleccione uma Abertura    Tipo: [ ]

Propriedades    Grautes/Aços

Grautes/Aços

- Furo2
- Bloco BL2
- Bloco BL3
- Bloco BL4
- Bloco BL5
- Bloco BL6
- Bloco BL7
- Bloco BL8
- Bloco BL9
- Bloco BL10
- Bloco BL11
- Bloco BL12
- Furo1
- Furo2

Grauteamento Automático

Bloco 12 Furo - 1

Graute: Sim

	X (cm)	Y (cm)	Pi (mm)
1	-400,88	-90,00	12,5

Esforços

Comparações

Nsd(tf)	MSdx (tf.m)	MSdy (tf.m)
13,52	31,90	0,62

Curva de interação N,Mx,My    Verificar

Cisalhamento

Comparações - Subestrutura - 1    Obs.: Esforços de Cálculo.

Compressão Simples

COMB.	Nd (tf)	Situação
1	36,992	OK!

R: 0,88

Flexo-compressão oblíqua

COMB.	Nd (tf)	MSdx (tf.m)	MSdy (tf.m)	Situação 1	Situação 2	Situação 3	Situação 4
1	22,507	0,000	0,630	OK!	OK!	OK!	OK!
2	22,507	-19,143	0,630	OK!	OK!	OK!	OK!
3	22,507	19,143	0,630	OK!	OK!	OK!	OK!
4	22,507	4,336	0,630	OK!	OK!	OK!	OK!
5	22,507	-4,336	0,630	OK!	OK!	OK!	OK!
6	22,211	-31,904	0,622	OK!	OK!	OK!	OK!
7	22,211	31,904	0,622	OK!	OK!	OK!	OK!
8	22,211	7,227	0,622	OK!	OK!	OK!	OK!
9	22,211	-7,227	0,622	OK!	OK!	OK!	OK!

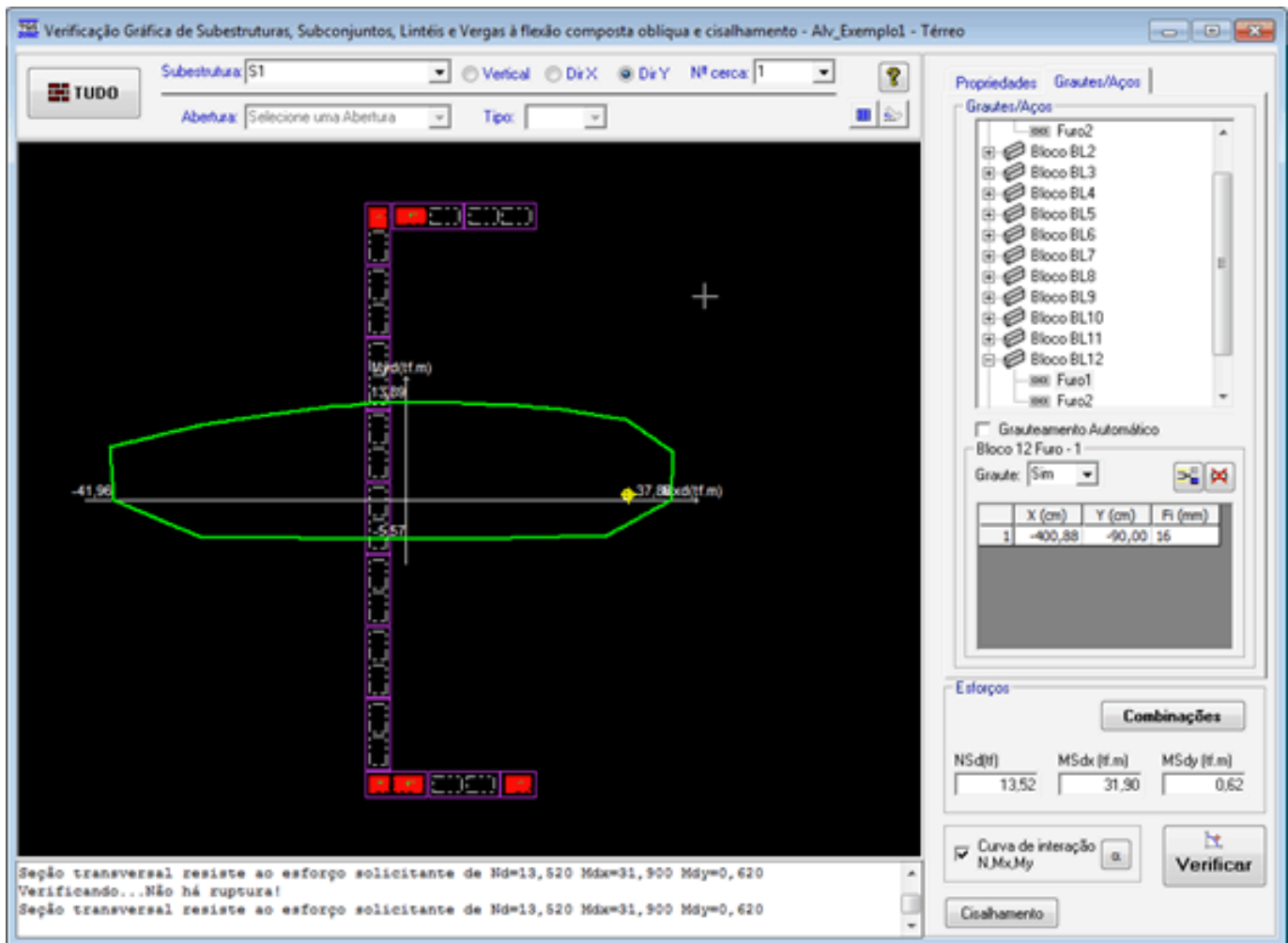
Verificações

- Situação 1 - Esforço Normal + Momentos
- Situação 2 - Esforço Normal + Momentos e Momento 2º invertido
- Situação 3 - Normal de Pré-compressão + Momentos
- Situação 4 - Normal de Pré-compressão+Momentos e Momento 2º invertido

PISO: 1    Selecionar    Cancelar

Seção transversal resiste ao esforço solicitante de Nd=13,620 Mdx=31,900 Mdy=0,620  
 Seleccione um Furo para GRAUTEAR ou RETIRAR o graute  
 Grauteamento automático desativado

A nova curva de momentos resistentes mostra que a solução apresentada abaixo é suficiente para resistir às solicitações.



É bom lembrar que quando há a adição de novos grautes, a inércia da seção da parede se modifica e um reprocessamento do edifício é necessário para a obtenção de novas solicitações e convergência da solução.

Cabe lembrar, também, que esta ferramenta verifica o equilíbrio da seção transversal, sendo necessária a verificação do engenheiro responsável quanto à colocação da armadura mínima necessária.

Destacamos que a verificação com o uso das calculadoras leva em conta a área bruta dos blocos, os eventuais grautes presentes nos furos e as armaduras posicionadas nos furos grauteados com suas respectivas resistências características e coeficientes de minoração, portanto, é uma verificação de alvenaria armada.

Outro caminho para selecionar um arranjo de armaduras que resista às solicitações é a visualização do desenho de sugestão de armaduras. Que apresenta, caso haja necessidade, seja para atender às solicitações ou à armadura mínima, armaduras adicionais a serem inseridas na entrada gráfica.

