

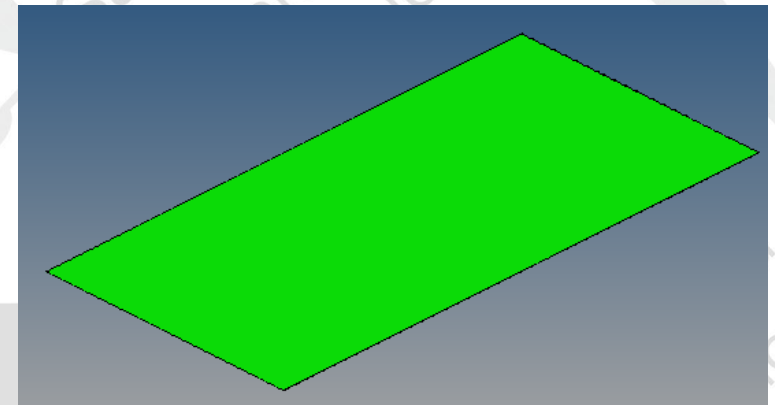
SEM0391 – Engenharia Auxiliada por Computador (CAE)

TÓPICOS GERAIS
ANÁLISE DINÂMICA: TRANSIENTE
AULA 10

Problema

Exercícios da aula 10: Gerar geometria proposta e fazer análise do modelo sob carregamentos transientes.

- Criar os *nodes*
- Criar a *surface*
- Mapear a *surface*
- Colocar apoios e forças
- Criar load collectors
- Criar load steps (entrada degrau e rampa)
- Análise
- Pós processamento.








Criar nodes e keypoints

- Selecione *nodes* no menu interativo;
- No próximo menu, selecione XYZ;
- Coloque as respectivas posições, e em seguida *create*.

nodes	lines	surfaces	solids	quick edit	<input checked="" type="radio"/> Geom
node edit	line edit	surface edit	solid edit	edge edit	<input type="radio"/> 1D
temp nodes	length	defeature	ribs	point edit	<input type="radio"/> 2D
distance		midsurface		autocleanup	<input type="radio"/> 3D
points		dimensioning			<input type="radio"/> Analysis
					<input type="radio"/> Tool
					<input type="radio"/> Post

XYZ

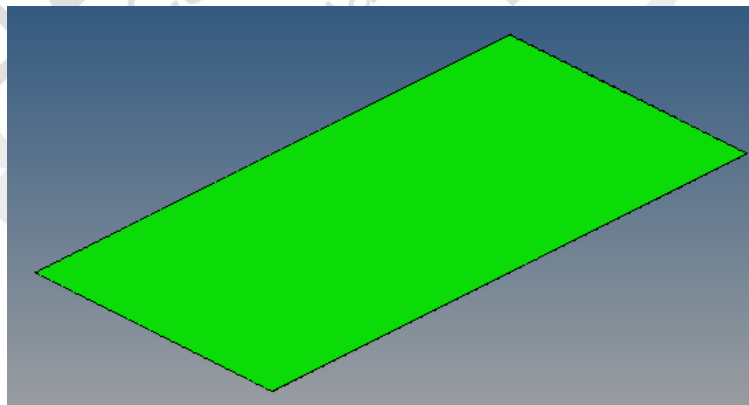
x	0 . 0 0 0	<div style="border: 2px solid red; background-color: green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">create</div> <div style="border: 2px solid green; background-color: green; padding: 5px;">reject</div>
y	0 . 0 0 0	
z	0 . 0 0 0	
system	0	
as node		<div style="border: 2px solid red; background-color: brown; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">return</div>

Lista de pontos e nós do problema

Nodes	X	Y
1	0	0
2	0.5	0
3	0.5	0.2
4	0	0.2

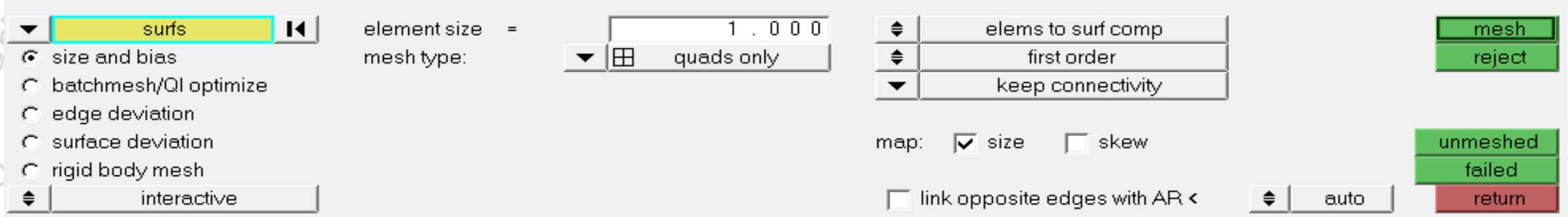
Criação das superfícies

- Em *Surfaces*, selecione *Spline/Filler* > *node list*
- Selecione os 4 nós e *create*.



Malha Mapeada 2D

- *2D>automesh* atualize *elemet size* para 1, selecione as áreas desejadas e *mesh*;

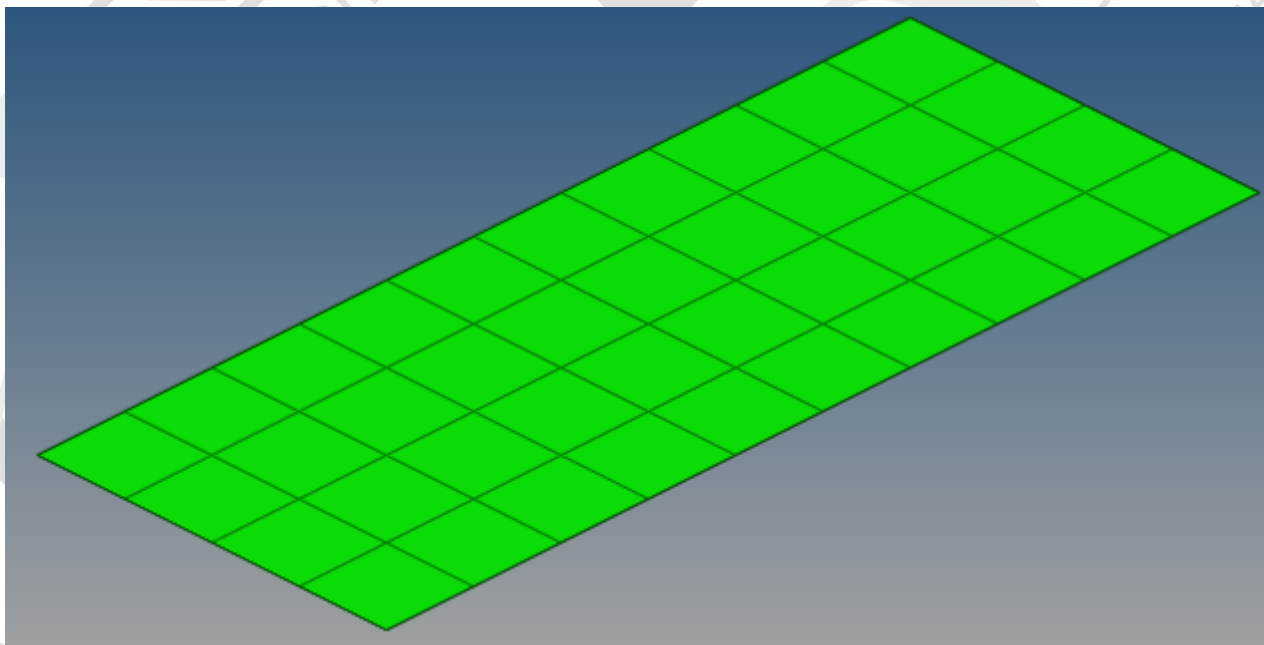


The screenshot shows the following settings in the meshing software interface:

- Left Panel:** A list of options with 'surfs' selected and highlighted in yellow. Other options include 'size and bias', 'batchmesh/QI optimize', 'edge deviation', 'surface deviation', 'rigid body mesh', and 'interactive'.
- Element Size:** A text input field containing '1 . 0 0 0'.
- Mesh Type:** A dropdown menu set to 'quads only'.
- Right Panel (Top):** A stack of three dropdown menus: 'elems to surf comp', 'first order', and 'keep connectivity'.
- Map Options:** Two checkboxes: 'size' (checked) and 'skew' (unchecked).
- Bottom Panel:** A checkbox for 'link opposite edges with AR <' (unchecked) and an 'auto' button.
- Action Buttons:** A vertical stack of four buttons on the far right: 'mesh' (green), 'reject' (green), 'unmeshed' (green), and 'return' (red).

Malha Mapeada

Escolha 4 x 10 elementos.



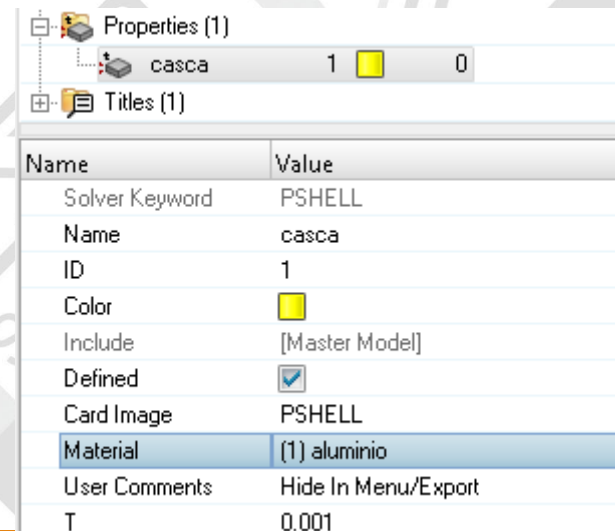
Criação de Material e Propriedade


Na janela do modelo, clique com o botão direito do mouse create>material

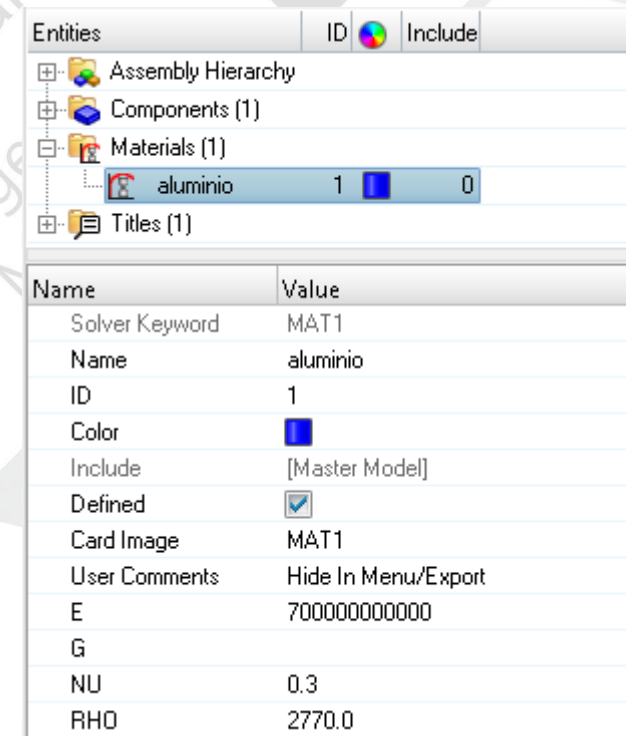
Para o análise transiente, é necessário indicar o valor do módulo de elasticidade ($E = 7e10$), do coeficiente de Poisson ($\nu = 0.3$) e densidade ($\rho = 2770$) referente ao material desejado.

Na janela do modelo, clique com o botão direito do mouse create>property


- Atualize card image>PSHELL, atualize thickness ($T = 0.001$) e associe a propriedade ao material criado anteriormente;
- Associe o componentes ao material e a propriedade criados.



Name	Value
Solver Keyword	PSHELL
Name	casca
ID	1
Color	
Include	[Master Model]
Defined	<input checked="" type="checkbox"/>
Card Image	PSHELL
Material	(1) aluminio
User Comments	Hide In Menu/Export
T	0.001



Entities	ID	Include
Assembly Hierarchy		
Components (1)		
Materials (1)		
aluminio	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Titles (1)		

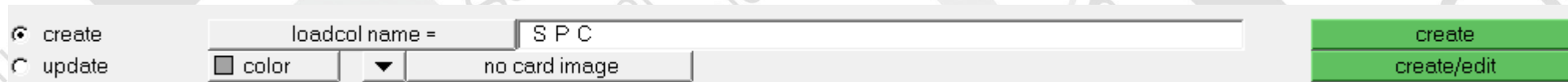
Name	Value
Solver Keyword	MAT1
Name	aluminio
ID	1
Color	
Include	[Master Model]
Defined	<input checked="" type="checkbox"/>
Card Image	MAT1
User Comments	Hide In Menu/Export
E	700000000000
G	
NU	0.3
RHO	2770.0

Criação de apoios e cargas pontuais

Selecione o ícone *Load collectors*;



- Coloque o nome SPC, certifique-se de mudar para *no card image* e create;

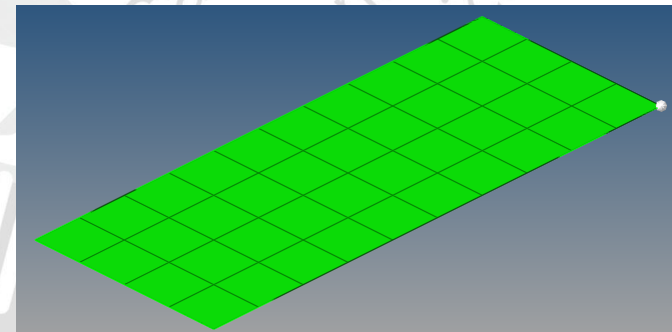


- Agora coloque DAREA mudando apenas a cor do load collector e create.

Criação de apoios e cargas pontuais

Para escolher a posição, magnitude e sentido da força DAREA, vá em `analysis>constraint`;

- Selecione o nó indicado na figura e atualize todas as definições como na segunda imagem;
- Note que o único grau de liberdade da força é Z;
- E sua magnitude é 1 (sentido positivo de Z);
- *Load types* = DAREA;
- Create.



create update nodes

relative size = 1 0 . 0 0 0 label constraint

constant value

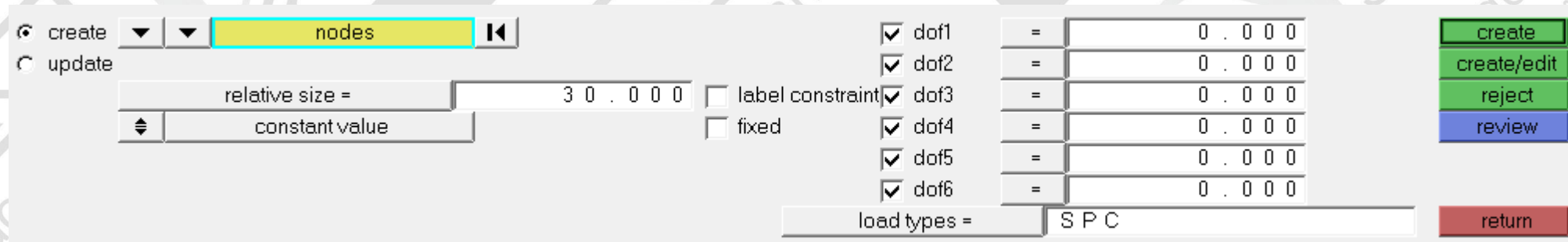
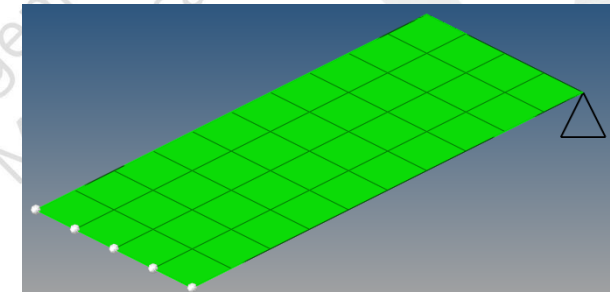
<input type="checkbox"/> dof1	=	0 . 0 0 0
<input type="checkbox"/> dof2	=	0 . 0 0 0
<input checked="" type="checkbox"/> dof3	=	1 . 0 0 0
<input type="checkbox"/> dof4	=	0 . 0 0 0
<input type="checkbox"/> dof5	=	0 . 0 0 0
<input type="checkbox"/> dof6	=	0 . 0 0 0

load types = D A R E A

Criação de apoios e cargas pontuais

Criação de apoios:

- Primeiramente, vá no *Browser* do modelo e clique com o botão direito em SPC e selecione **make current**;
- Continuando em Analysis>constraints, selecione os nós como da figura;
- Como o apoio representa um engaste, selecione todos graus de liberdade;
- Load types* = SPC;
- Create.



Criação de força dependente do tempo

Selecione o ícone *Load collectors*;



- Coloque o nome Degrau, certifique-se de mudar *card image* = TABLED1 e create/edit;



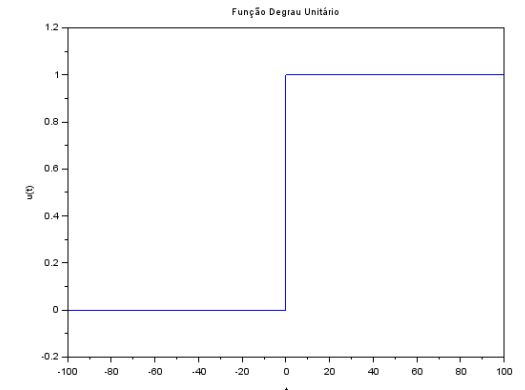
- Atualize como na figura abaixo e return.

ID	XAXIS	YAXIS					
TABLED1	3	LINEAR					
	LINEAR	LINEAR					
x(1)	y(1)	x(2)	y(2)	x(3)	y(3)	x(4)	y(4)
0 . 0 0 0	0 . 0 0 0	0 . 1 0 0	0 . 0 0 0	0 . 1 0 0	1 . 0 0 0	5 . 0 0 0	1 . 0 0 0

User Comments

Hide In Menu/Export

TABLED1_NUM = 4



Criação de força dependente do tempo

- Coloque o nome Rampa, certifique-se de mudar *card image* = TABLED1 e create/edit;

create loadcol name =
 update color ▼ card image =

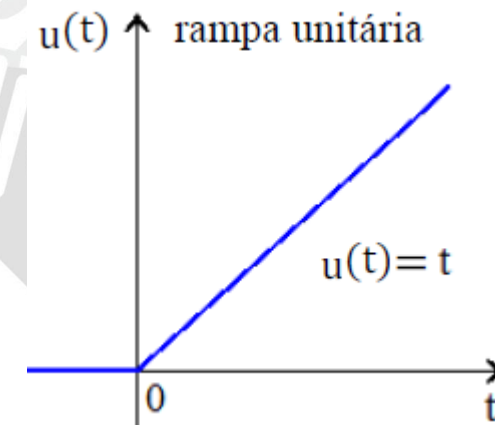
- Atualize como na figura abaixo e return.

ID	XAXIS	YAXIS
T A B L E D 1	4	LINEAR
	LINEAR	LINEAR
x(1)	y(1)	x(2)
0 . 0 0 0	0 . 0 0 0	5 . 0 0 0
		y(2)
		5 . 0 0 0

User Comments

▼ Hide In Menu/Export

T A B L E D 1 _ N U M =

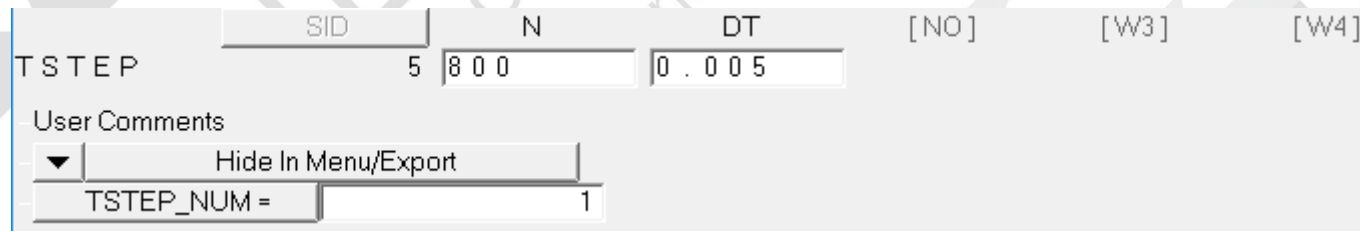


Criação do tempo da análise

- Coloque o nome TSTEP, certifique-se de mudar *card image* = TSTEP e create/edit;



- Atualize como na figura abaixo e return.



Onde N é o número de *time steps* e DT é o incremento de tempo. No total são 4 segundos.

Criação dos parâmetros da análise modal

- Coloque o nome EIGRL, certifique-se de mudar *card image* = EIGRL e create/edit;



create loadcol name = E I G R L create
 update color card image = E I G R L create/edit

- Atualize como na figura abaixo e return.



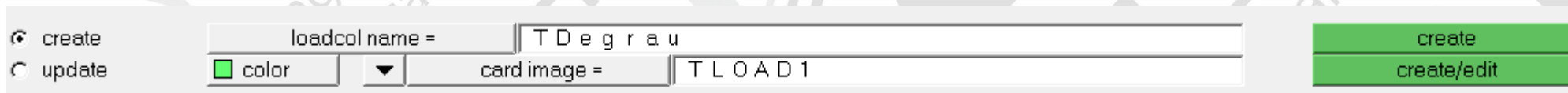
	SID	[V1]	[V2]	[ND]	[MSGVLV]	[MAXSET]	[SHFSCL]	NORM
E I G R L	6	0.000	1000.00					MASS

User Comments
 Hide In Menu/Export

Onde V1 é a frequência inicial e V2 é a frequência final.

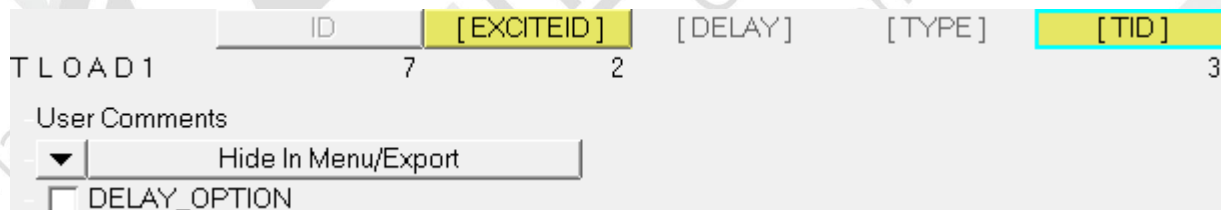
Criação da resposta transiente

- Coloque o nome TDegrau, certifique-se de mudar *card image* = TLOAD1 e create/edit;



create loadcol name = T D e g r a u create
 update color card image = T L O A D 1 create/edit

- Atualize como na figura abaixo e return.



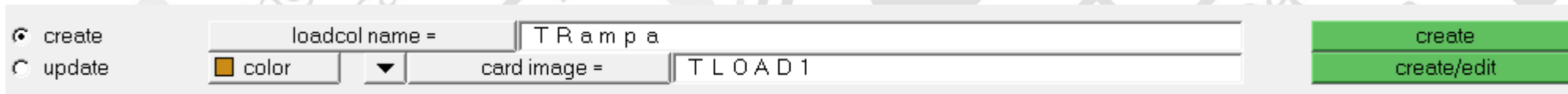
ID	[EXCITEID]	[DELAY]	[TYPE]	[TID]
T L O A D 1	7	2		3

User Comments
 Hide In Menu/Export
 DELAY_OPTION

Onde ExciteID = 2 (DAREA) e TID = 3 (Degrau).

Criação da resposta transiente

- Coloque o nome TDampa, certifique-se de mudar *card image* = TLOAD1 e create/edit;



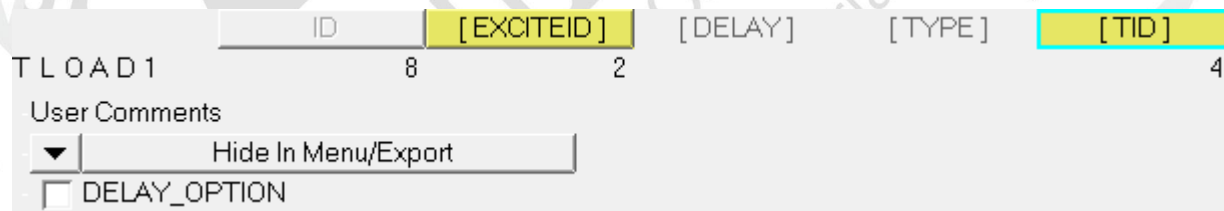
create
update

loadcol name = T R a m p a

color card image = T L O A D 1

create
create/edit

- Atualize como na figura abaixo e return.



ID	[EXCITEID]	[DELAY]	[TYPE]	[TID]
T L O A D 1	8	2		4

User Comments

Hide In Menu/Export

DELAY_OPTION

Onde ExciteID = 2 (DAREA) e TID = 4 (Rampa).

Criação de Loadsteps

- Vá em Analysis>Loadsteps e crie um loadstep chamado Resp Degrau;
- Atualize como na figura abaixo (note que os número representam os load Collectors):

name = Resp Degrau type: transient (modal)

SPC = 1 SDAMPING(STRUCT)
 MPC DLOAD = 7 TSTEP = 5 TIME next
 FREQ METHOD(STRUCT) = 6 METHOD(FLUID) prev
 SUPORT1 SDAMPING(FLUID) return

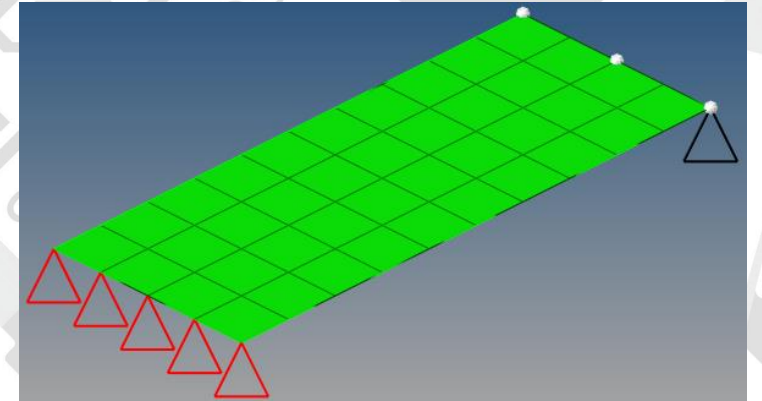
Load Collectors (8)

SPC	1	0
DAREA	2	0
Degrau	3	0
rampa	4	0
TSTEP	5	0
EIGRL	6	0
TDegrau	7	0
TRampa	8	0

- Type: transiente(modal);
- Create.
- Faça agora um novo Loadstep, Resp Rampa, e mude apenas DLOAD para 8(Trampa);
- Create

Criação de nós para estudo

- Vá em Analysis>entity sets e coloque o nome de SID;
- Atualize para *no card image*;
- Selecione os nós como na figura;
- Create.



name =	S I D	
▼	no card image	
set type:	▼	non-ordered
entity:	▼	nodes
<input type="checkbox"/> formula		
		create
		update
		card edit
		review
		return

Escolhendo os outputs da resposta

- Vá em Analysis>control cards;
- Primeiramente é escolhido os parâmetros de amortecimento. Selecione PARAM e marque ALPHA1 e ALPHA2, onde ALPHA1 = α e ALPHA2 = β do amortecimento proporcional. Com C representando a matriz de amortecimento, K a matriz de rigidez e M a matriz de massa.

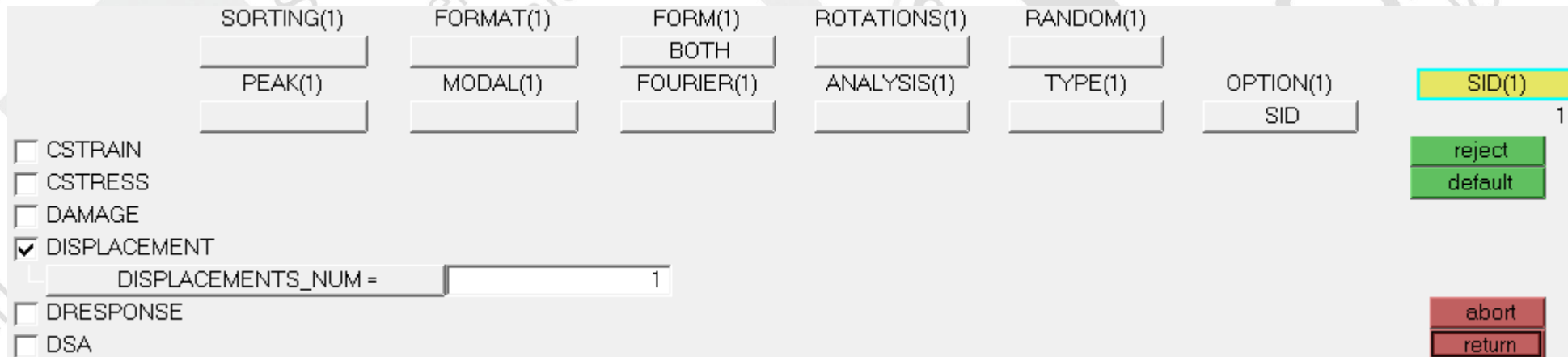
$$C = \alpha K + \beta M$$

- ALPHA1 = 0.9;
- ALPHA2 = 0.00001;
- Return.

	[VALUE]
PARAM , ALPHA1 ,	0.900
	[VALUE]
PARAM , ALPHA2 ,	1.0e-05
<input type="checkbox"/> ACMODL12	
<input type="checkbox"/> AGGPCH	
<input type="checkbox"/> AKUSMOD	
<input checked="" type="checkbox"/> ALPHA1	
<input checked="" type="checkbox"/> ALPHA2	
<input type="checkbox"/> ALPHA1FL	

Escolhendo os outputs da resposta

- Selecione GLOBAL_OUTPUT_REQUEST e marque DISPLACEMENT;
- Em FORM(1) escolha BOTH e em OPTION(1), SID;
- SID(1) irá aparecer, clique duas vezes e escolha SID;
- Return.



GLOBAL_OUTPUT_REQUEST

CSTRAIN
 CSTRESS
 DAMAGE
 DISPLACEMENT
 DRESPONSE
 DSA

DISPLACEMENTS_NUM = 1

SORTING(1)
PEAK(1)

FORMAT(1)
MODAL(1)

FORM(1)
BOTH
FOURIER(1)

ROTATIONS(1)
ANALYSIS(1)

RANDOM(1)
TYPE(1)

OPTION(1)
SID

SID(1)
1

reject
default

abort
return

Escolhendo os outputs da resposta

- Selecione OUTPUT e atualize number_of_outputs = 2;
- Em um KEYWORD coloque HGTRANS e em outro H3D;
- Escolha ALL das duas FREQ;
- Return.

	KEYWORD	FREQ	
OUTPUT	HGTRANS	ALL	
OUTPUT	H3D	ALL	
number_of_outputs =			2

Análise do Modelo

Atualize *export options*, *run options*, *memory options* e selecione *include connectors*;

Salve o arquivo e clique em *OptiStruct*.

vectors	load types		interfaces	control cards	<input type="radio"/> Geom
systems	constraints	accels	rigid walls	output block	<input type="radio"/> 1D
preserve node	equations	temperatures	entity sets	loadsteps	<input type="radio"/> 2D
	forces	flux	blocks	optimization	<input checked="" type="radio"/> Analysis
	moments	load on geom	contactsurfs	OptiStruct	<input type="radio"/> Tool
	pressures		bodies		<input type="radio"/> Post
			nsm		

input file:

save as...

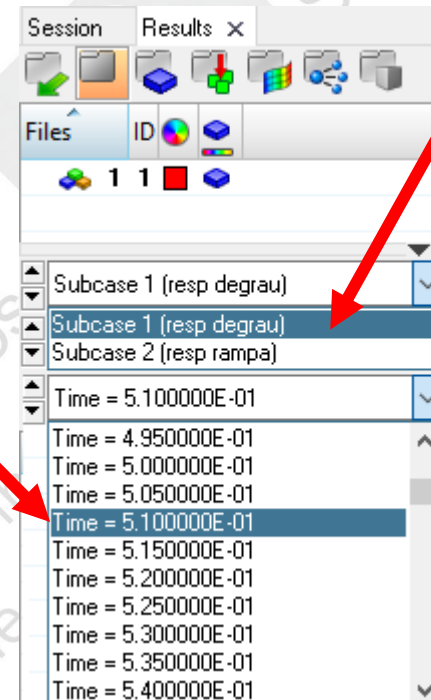
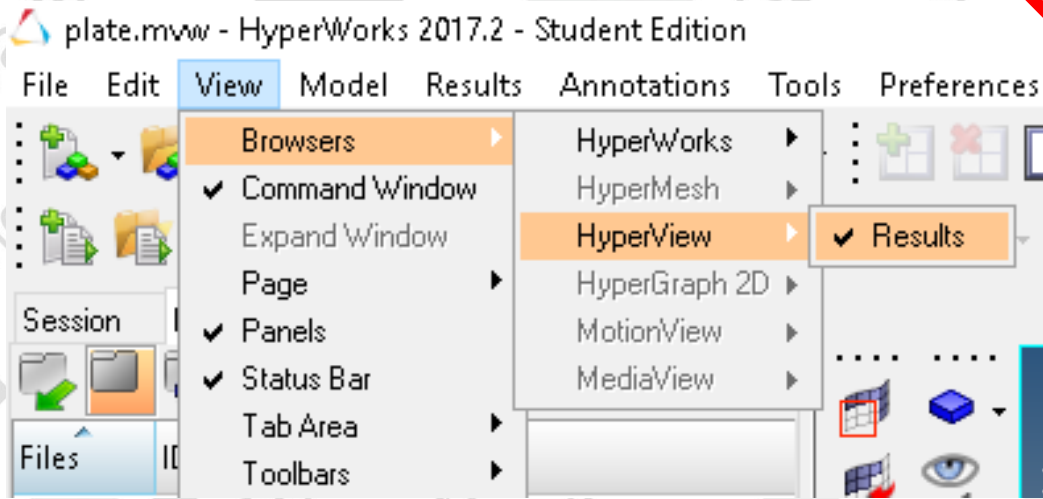
export options: run options: memory options:

include connectors options:

Análise do Modelo

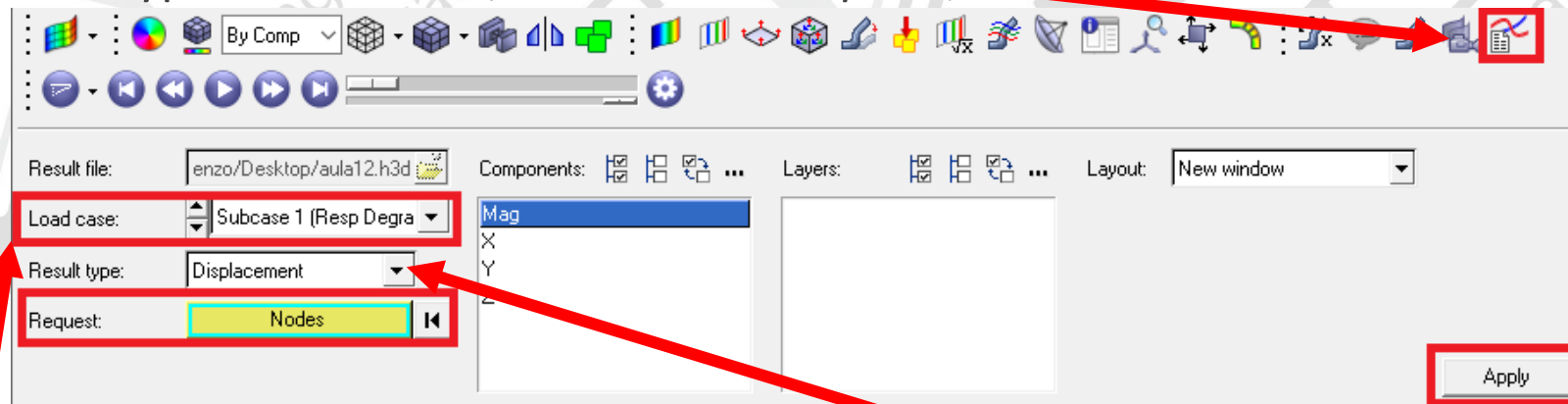
Com o *Hyperview* aberto, vá em *View>Browsers>HyperView>Results* para abrir a aba de resultados;

Na aba de *Results*, escolha a faixa de frequências e também a resposta do degrau ou da rampa.

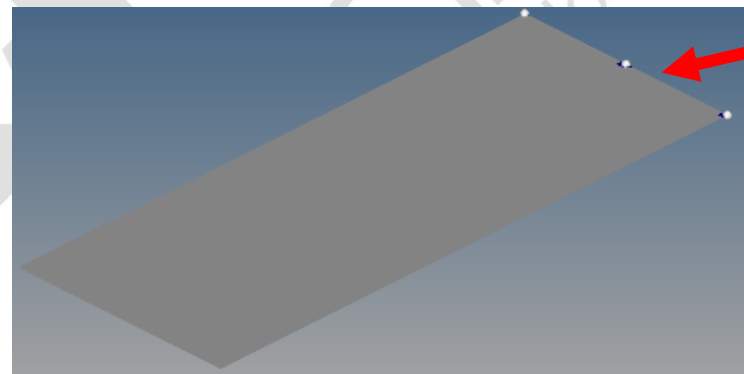


Visualização dos gráficos

- Com o HyperView aberto, selecione *build plots*;



- Escolha o subcase (degrau ou rampa), o tipo de resultado e selecione os nós que deseja ver o resultado;
- Apply.



Resultados

