

CONFIGURAÇÕES DO COMPUTADOR UTILIZADO: LAPTOP SAMSUNG RF511
PROCESSADOR: INTEL CORE I5-2410 M, 2.30 GHz, 2 NÚCLEOS (4 PROCESSADORES LÓGICOS)
MEMÓRIA: 6 GB RAM
SO: WINDOWS 7 HOME PREMIUM x64-BASED PC

COMPILADOR: INTEL VISUAL FORTRAN 11.1

PARÂMETROS UTILIZADOS E MANTIDOS CONSTANTES EM TODAS AS SIMULAÇÕES:

kg	=	1	Tipo de malha - Uniforme para eta
coord	=	1	Sistema de coordenadas - cilíndricas
Rg	=	286.9	Constante do gás perfeito
gama	=	1.4	Razão entre calores específicos
po	=	172,506.8	Pressão de estagnação
T0	=	833.33	Temperatura de estagnação
pr	=	101,325.0	Pressão atmosférica ao nível do mar
go	=	9.80655	Aceleração da gravidade ao nível do mar
modvis	=	0	Modelo de viscosidade - Euler
modtur	=	0	Modelo de turbulência - laminar
ccTw	=	0	Condição de contorno na parede - adiabática
tolerance	=	1.0d-6	Tolerância admitida
num	=	1	Número de núcleos utilizados

Solver: MSI

Modificações feitas sobre o código Mach2D 5.8, com modelo Baldwin-Lomax (sem as otimizações para modelo Euler), substituindo-se apenas o solver TDMA pelo MSI.

Malha: 56x20 volumes de controle reais.

Esquema de aproximação: UDS.

Valores de referência (obtidos com o solver TDMA, melhor desempenho dos testes realizados):

Cd = 1.047045634478742E+00

F* = 9.770418728994507E-01

Iter = 110

TCPU = 0.150

Caso	Dt	Beta	Imax	Nitm_u	Tolu	Nitm_p	Tolp	Iter	TCPU	Cd	F*	
SAA.001	4.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	107	0.125	1.047043923096920E+00	9.770564148924012E-01	
SAA.002	3.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	85	0.094	1.047043871421690E+00	9.770504929685342E-01	
SAA.003	2.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	83	0.093	1.047041525510303E+00	9.770518793766818E-01	
SAA.004	1.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	187	0.188	1.047030376092081E+00	9.770529886185396E-01	
SAA.005	4.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	108	0.140	1.047043897439426E+00	9.770674738938988E-01	
SAA.006	3.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	85	0.109	1.047043856401547E+00	9.770662753220133E-01	
SAA.007	2.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	83	0.110	1.047041315655976E+00	9.770699464017559E-01	
SAA.008	1.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	187	0.234	1.047038310488187E+00	9.770734854126990E-01	
SAA.009	4.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	108	0.156	1.047043726276828E+00	9.770709883379539E-01	
SAA.010	3.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	85	0.125	1.047043693838223E+00	9.770725756825802E-01	
SAA.011	2.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	83	0.125	1.047041194627024E+00	9.770752301496782E-01	
SAA.012	1.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	187	0.250	1.047038307009659E+00	9.770745981286317E-01	
SAA.013	4.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	108	0.140	1.047043726005840E+00	9.770752713071575E-01	
SAA.014	3.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	85	0.109	1.047043694097344E+00	9.770797904857637E-01	
SAA.015	2.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	83	0.093	1.047041203891898E+00	9.770824687938636E-01	
SAA.016	1.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	187	0.219	1.047038335060462E+00	9.770804664006910E-01	
SAA.017	4.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	108	0.156	1.047043540490142E+00	9.770818952448247E-01	
SAA.018	3.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	85	0.140	1.047043529522077E+00	9.770838231123952E-01	
SAA.019	2.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	83	0.124	1.047041157107630E+00	9.770811335861431E-01	
SAA.020	1.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	187	0.249	1.047038308372120E+00	9.770762811747021E-01	
SAA.021	4.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	108	0.171	1.047043482530419E+00	9.770814226311497E-01	
SAA.022	3.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	85	0.141	1.047043491848538E+00	9.770813976349050E-01	
SAA.023	2.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	83	0.141	1.047041157894399E+00	9.770784816206686E-01	
SAA.024	1.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	187	0.265	1.047038303038083E+00	9.770751132169752E-01	

Malha: 112x40 volumes de controle reais.

Esquema de aproximação: UDS.

Valores de referência (obtidos com o solver TDMA, melhor desempenho dos testes realizados):

Cd = 1.016944048197770E+00

F* = 9.720504127800949E-01

Iter = 298

TCPU = 1.530

Caso	Dt	Beta	Imax	Nitm_u	Tolu	Nitm_p	Tolp	Iter	TCPU	Cd	F*	
SAB.001	2.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	151	0.733	1.016945718305529E+00	9.720560643602673E-01	
SAB.002	1.5E-5	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	154	0.686	1.016943317612136E+00	9.720503856914438E-01	
SAB.003	1.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	225	0.983	1.016944034015317E+00	9.720569373419052E-01	
SAB.004	5.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	471	1.981	1.016950622791244E+00	9.720896050699430E-01	
SAB.005	2.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	111	0.561	1.016946176877638E+00	9.720718917414145E-01	
SAB.006	1.5E-5	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	154	0.764	1.016945139378693E+00	9.720724934544978E-01	
SAB.007	1.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	224	1.092	1.016943905394474E+00	9.720789183272422E-01	
SAB.008	5.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	471	2.230	1.016950633812610E+00	9.720991152142181E-01	
SAB.009	2.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	123	0.671	1.016944931268906E+00	9.720796217798815E-01	
SAB.010	1.5E-5	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	157	0.889	1.016945463595558E+00	9.720824970484306E-01	
SAB.011	1.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	207	1.139	1.016947110663621E+00	9.720908657726192E-01	
SAB.012	5.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	471	2.481	1.016950611714123E+00	9.721003147642842E-01	
SAB.013	2.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	123	0.624	1.016944970826666E+00	9.720828546405866E-01	
SAB.014	1.5E-5	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	157	0.795	1.016945329048298E+00	9.720856154070129E-01	
SAB.015	1.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	207	1.014	1.016947105398712E+00	9.720922590487113E-01	
SAB.016	5.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	471	2.324	1.016950616673346E+00	9.721017442138787E-01	
SAB.017	2.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	114	0.671	1.016945882374601E+00	9.720917064528453E-01	
SAB.018	1.5E-5	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	145	0.842	1.016945930562352E+00	9.720937894480126E-01	
SAB.019	1.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	207	1.201	1.016947132823542E+00	9.720962763623208E-01	
SAB.020	5.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	471	2.402	1.016950608421042E+00	9.721008390968029E-01	
SAB.021	2.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	114	0.749	1.016946120398896E+00	9.720949097873941E-01	
SAB.022	1.5E-5	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	145	0.952	1.016946023030717E+00	9.720957286007057E-01	
SAB.023	1.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	207	1.419	1.016947129787902E+00	9.720964658197050E-01	
SAB.024	5.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	471	2.637	1.016950604618661E+00	9.721006315682016E-01	

Malha: 224x80 volumes de controle reais.

Esquema de aproximação: UDS.

Valores de referência (obtidos com o solver TDMA, melhor desempenho dos testes realizados):

Cd = 1.000835653639176E+00

F* = 9.702048706689754E-01

Iter = 684

TCPU = 16.240

Caso	Dt	Beta	Imax	Nitm_u	Tolu	Nitm_p	Tolp	Iter	TCPU	Cd	F*	
SAC.001	1.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	387	7.769	1.000835725677896E+00	9.701970320678232E-01	
SAC.002	8.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	364	7.426	1.000829672620169E+00	9.701916056098417E-01	
SAC.003	6.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	390	7.862	1.000841544478921E+00	9.702116177571336E-01	
SAC.004	4.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	674	13.291	1.000836521516726E+00	9.702165592881214E-01	
SAC.005	1.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	294	6.552	1.000832397885421E+00	9.702098800368383E-01	
SAC.006	8.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	319	7.519	1.000831689883703E+00	9.702118227269289E-01	
SAC.007	6.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	360	8.440	1.000825006296042E+00	9.702083961876549E-01	
SAC.008	4.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	632	13.728	1.000832854215112E+00	9.702327059798810E-01	
SAC.009	1.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	258	6.333	1.000832041762316E+00	9.702193457885967E-01	
SAC.010	8.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	297	7.285	1.000836278643064E+00	9.702293508197798E-01	
SAC.011	6.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	360	8.736	1.000825193619312E+00	9.702195460746869E-01	
SAC.012	4.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	631	15.444	1.000831914681340E+00	9.702379904657366E-01	
SAC.013	1.0E-5	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	258	6.068	1.000831512616783E+00	9.702220041391686E-01	
SAC.014	8.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	297	6.911	1.000836011362270E+00	9.702307784716272E-01	
SAC.015	6.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	360	8.128	1.000825192235363E+00	9.702196919425694E-01	
SAC.016	4.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	631	13.837	1.000831949678873E+00	9.702377079446245E-01	
SAC.017	1.0E-5	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	240	6.209	1.000835231985962E+00	9.702363062033000E-01	
SAC.018	8.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	297	7.613	1.000836030291836E+00	9.702398625456907E-01	
SAC.019	6.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	360	9.188	1.000825207280948E+00	9.702267424055770E-01	
SAC.020	4.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	631	15.725	1.000831836950358E+00	9.702402447916164E-01	
SAC.021	1.0E-5	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	240	6.926	1.000835302510303E+00	9.702406129257565E-01	
SAC.022	8.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	296	8.517	1.000836710648132E+00	9.702446093192677E-01	
SAC.023	6.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	360	10.670	1.000825204734889E+00	9.702286987246868E-01	
SAC.024	4.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	631	17.737	1.000831833628429E+00	9.702406235868030E-01	

Malha: 448x160 volumes de controle reais.

Esquema de aproximação: UDS.

Valores de referência (obtidos com o solver TDMA, melhor desempenho dos testes realizados):

Cd = 9.914711399929443E-01

F* = 9.686669656020178E-01

Iter = 1,600

TCPU = 295.251

Caso	Dt	Beta	Imax	Nitm_u	Tolu	Nitm_p	Tolp	Iter	TCPU	Cd	F*	
SAD.001	5.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	1,240	106.127	9.914554792409593E-01	9.686302152050581E-01	
SAD.002	4.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	802	69.218	9.914705148892500E-01	9.686466881143442E-01	
SAD.003	3.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	888	76.502	9.914811903190673E-01	9.686687552411440E-01	
SAD.004	2.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	1,428	121.462	9.914724807127038E-01	9.686670453713105E-01	
SAD.005	5.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	610	58.017	9.914724747705033E-01	9.686659996812728E-01	
SAD.006	4.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	715	68.047	9.914712483333875E-01	9.686644858873742E-01	
SAD.007	3.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	828	78.827	9.914653706941866E-01	9.686603712713251E-01	
SAD.008	2.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	1,427	134.612	9.914715766385525E-01	9.686813506526842E-01	
SAD.009	5.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	574	59.654	9.914708947390124E-01	9.686700631080579E-01	
SAD.010	4.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	713	73.913	9.914712705461609E-01	9.686734504037546E-01	
SAD.011	3.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	949	98.451	9.914713377993356E-01	9.686792952860849E-01	
SAD.012	2.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	1,427	147.249	9.914713452396934E-01	9.686867394092119E-01	
SAD.013	5.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	574	55.240	9.914722563438110E-01	9.686726065834063E-01	
SAD.014	4.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	713	68.063	9.914718677834634E-01	9.686747952682827E-01	
SAD.015	3.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	949	90.496	9.914715887787094E-01	9.686792870151467E-01	
SAD.016	2.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	1,427	133.505	9.914714109532963E-01	9.686860830161168E-01	
SAD.017	5.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	539	57.814	9.914754961500023E-01	9.686868632986619E-01	
SAD.018	4.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	671	72.197	9.914764019035729E-01	9.686908562709878E-01	
SAD.019	3.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	950	101.759	9.914713489747781E-01	9.686854462651405E-01	
SAD.020	2.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	1,427	150.696	9.914712045565957E-01	9.686884056385798E-01	
SAD.021	5.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	538	64.755	9.914758464858928E-01	9.686915597497288E-01	
SAD.022	4.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	670	80.231	9.914765442232059E-01	9.686947142095353E-01	
SAD.023	3.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	950	113.771	9.914711297148077E-01	9.686872188182595E-01	
SAD.024	2.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	1,427	170.056	9.914711905040958E-01	9.686888887800708E-01	

Malha: 896x320 volumes de controle reais.

Esquema de aproximação: UDS.

Valores de referência (obtidos com o solver TDMA, melhor desempenho dos testes realizados):

Cd = 9.864685227907346E-01

F* = 9.677842037654525E-01

Iter = 3,153

TCPU = 2,968.451

Caso	Dt	Beta	Imax	Nitm_u	Tolu	Nitm_p	Tolp	Iter	TCPU	Cd	F*
SAE.001	2.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	1,598	643.704	9.864670375931045E-01	9.677711939898652E-01
SAE.002	1.7E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	1,875	756.461	9.864677350587682E-01	9.677739837200554E-01
SAE.003	1.3E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	2,333	938.873	9.864715499857616E-01	9.677854572814917E-01
SAE.004	1.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	3,023	1,233.073	9.864729556127607E-01	9.677943706767432E-01
SAE.005	2.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	1,510	678.367	9.864715489229551E-01	9.677921991648056E-01
SAE.006	1.7E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	1,772	792.856	9.864730705092274E-01	9.677971175739900E-01
SAE.007	1.3E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	2,329	1,034.298	9.864716999607013E-01	9.677996287727801E-01
SAE.008	1.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	3,021	1,339.590	9.864725551263761E-01	9.678058252635220E-01
SAE.009	2.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	1,507	726.993	9.864721104396019E-01	9.678004644132434E-01
SAE.010	1.7E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	1,770	863.430	9.864729769411089E-01	9.678043973993795E-01
SAE.011	1.3E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	2,328	1,131.517	9.864715182463164E-01	9.678058839683233E-01
SAE.012	1.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	3,021	1,460.069	9.864722221583916E-01	9.678096701847493E-01
SAE.013	2.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	1,507	672.455	9.864727678472270E-01	9.678018417803160E-01
SAE.014	1.7E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	1,770	788.909	9.864734495435273E-01	9.678050517512411E-01
SAE.015	1.3E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	2,328	1,038.852	9.864715952873201E-01	9.678053655931336E-01
SAE.016	1.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	3,021	1,341.759	9.864722182663470E-01	9.678089612116479E-01
SAE.017	2.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	1,505	759.659	9.864727870224211E-01	9.678082652994495E-01
SAE.018	1.7E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	1,770	884.522	9.864729790167237E-01	9.678101142004778E-01
SAE.019	1.3E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	2,328	1,166.695	9.864711679350797E-01	9.678086906427797E-01
SAE.020	1.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	3,021	1,519.989	9.864720482695027E-01	9.678107906007373E-01
SAE.021	2.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	1,505	843.884	9.864725128341757E-01	9.678107466433913E-01
SAE.022	1.7E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	1,770	997.122	9.864727032072117E-01	9.678119509312597E-01
SAE.023	1.3E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	2,328	1,309.872	9.864710456495487E-01	9.678096339812166E-01
SAE.024	1.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	3,021	1,681.246	9.864720318941177E-01	9.678112025685784E-01

Malha: 1792x640 volumes de controle reais.

Esquema de aproximação: UDS.

Não havia sido realizado nenhum teste com o solver TDMA, no microcomputador especificado.

Caso	Dt	Beta	Imax	Nitm_u	Tolu	Nitm_p	Tolp	Iter	TCPU	Cd	F*
SAF.001	1.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	4,102	5,908.697	9.839228670732530E-01	9.673534431682292E-01
SAF.002	9.0E-7	0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1	4,153	5,941.707	9.839220941878196E-01	9.673537001461791E-01
SAF.003		0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1				
SAF.004		0.0	2	2	1.0E-1	2	1.0E-1				
SAF.005	1.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	3,354	5,305.959	9.839211968817354E-01	9.673624651189628E-01
SAF.006	9.0E-7	0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1	3,958	6,285.646	9.839183561041950E-01	9.673589372020919E-01
SAF.007		0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1				
SAF.008		0.0	3	2	1.0E-1	2	1.0E-1				
SAF.009	1.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	3,182	5,524.110	9.839153148635638E-01	9.673580755261862E-01
SAF.010	9.0E-7	0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1	3,533	6,154.023	9.839150313038655E-01	9.673591524430236E-01
SAF.011		0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1				
SAF.012		0.0	4	2	1.0E-1	2	1.0E-1				
SAF.013	1.0E-6	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	3,182	5,058.247	9.839154960421563E-01	9.673588859285974E-01
SAF.014	9.0E-7	0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2	3,533	5,626.758	9.839151379661081E-01	9.673596457454429E-01
SAF.015		0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2				
SAF.016		0.0	2	2	1.0E-1	4	1.0E-2				
SAF.017	1.0E-6	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	3,011	5,453.317	9.839208158558234E-01	9.673741131383199E-01
SAF.018	9.0E-7	0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2	3,532	6,402.501	9.839149928449635E-01	9.673639755387906E-01
SAF.019		0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2				
SAF.020		0.0	3	2	1.0E-1	4	1.0E-2				
SAF.021	1.0E-6	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	3,010	6,147.612	9.839208778352972E-01	9.673763656468830E-01
SAF.022	9.0E-7	0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2	3,342	6,822.181	9.839213400060863E-01	9.673774916125094E-01
SAF.023		0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2				
SAF.024		0.0	4	2	1.0E-1	4	1.0E-2				

Modificações da versão empregada:

Possibilidade de adotar diferentes valores de dt para as variáveis u, v, p, T.

Imax = 2
 Nitm_u = 2
 Tolu = 1.0e-1
 Nitm_p = 4
 Tolp = 1.0e-2

Caso	Dt para u e v	Dt para p e T	Iter	TCPU	Cd	F*	
SCA.001	1.0E-5	1.0E-5	187	0.219	1.047038335060462E+00	9.770804664006916E-01	
SCA.002	1.0E-5	1.0E-4	106	0.141	1.047045326024523E+00	9.771061245198528E-01	
SCA.003	1.0E-5	1.0E-3	71	0.094	1.047043453457175E+00	9.769799987082625E-01	
SCA.004	1.0E-5	1.0E-2	72	0.109	1.047047644301071E+00	9.769123677824570E-01	
SCA.005	1.0E-5	1.0E-1	71	0.093	1.047047103645035E+00	9.769070211612468E-01	
SCA.006	2.0E-5	2.0E-5	83	0.109	1.047041203891898E+00	9.770824687938637E-01	
SCA.007	2.0E-5	2.0E-4	66	0.093	1.047046416417508E+00	9.770852052596467E-01	
SCA.008	2.0E-5	2.0E-3	63	0.078	1.047047761170751E+00	9.770820209095985E-01	
SCA.009	2.0E-5	2.0E-2	61	0.094	1.047047784042976E+00	9.770871994309602E-01	
SCA.010	2.0E-5	2.0E-1	61	0.078	1.047047802051800E+00	9.770879569009217E-01	
SCA.011	5.0E-5	5.0E-5	NC	NC	NC	NC	
SCA.012	5.0E-5	5.0E-4	NC	NC	NC	NC	
SCA.013	5.0E-5	5.0E-3	NC	NC	NC	NC	
SCA.014	5.0E-5	5.0E-2	NC	NC	NC	NC	
SCA.015	5.0E-5	5.0E-1	NC	NC	NC	NC	
SCB.001	1.0E-5	1.0E-5	207	1.029	1.016947105398712E+00	9.720922590487113E-01	
SCB.002	1.0E-5	1.0E-4	79	0.405	1.016921445416650E+00	9.720847883775000E-01	
SCB.003	1.0E-5	1.0E-3	582	2.933	1.016914155458992E+00	9.721384614497506E-01	
SCB.004	1.0E-5	1.0E-2	12,198	61.168	1.017568752100661E+00	9.699272227556206E-01	
SCB.005	1.0E-5	1.0E-1	NC	NC	NC	NC	
SCB.006	2.0E-5	2.0E-5	123	0.624	1.016944970826666E+00	9.720828546405866E-01	
SCB.007	2.0E-5	2.0E-4	229	1.295	1.016931355638738E+00	9.721146397582479E-01	
SCB.008	2.0E-5	2.0E-3	NC	NC	NC	NC	
SCB.009	2.0E-5	2.0E-2	NC	NC	NC	NC	
SCB.010	2.0E-5	2.0E-1	NC	NC	NC	NC	
SCC.001	5.0E-6	5.0E-6	507	11.451	1.000832839475296E+00	9.702350126306184E-01	
SCC.002	5.0E-6	5.0E-5	NC	NC	NC	NC	
SCC.003	5.0E-6	5.0E-4	NC	NC	NC	NC	
SCC.004	5.0E-6	5.0E-3	NC	NC	NC	NC	
SCC.005	5.0E-6	5.0E-2	NC	NC	NC	NC	
SCC.006	1.0E-5	1.0E-5	258	5.850	1.000831512616783E+00	9.702220041391686E-01	
SCC.007	1.0E-5	1.0E-4	NC	NC	NC	NC	
SCC.008	1.0E-5	1.0E-3	NC	NC	NC	NC	
SCC.009	1.0E-5	1.0E-2	NC	NC	NC	NC	
SCC.010	1.0E-5	1.0E-1	NC	NC	NC	NC	

Caso	Dt para u e v	Dt para p e T	Iter	TCPU	Cd	F*	
SCC.011	1.0E-5	1.0E-5 (T); 1.0E-4 (p)	NC	NC	NC	NC	
SCD.001	2.0E-6	2.0E-6	1,427	132.039	9.914714109532963E-01	9.686860830161168E-01	
SCD.002	2.0E-6	2.0E-5	NC	NC	NC	NC	
SCD.003	2.0E-6	2.0E-4	NC	NC	NC	NC	
SCD.004	2.0E-6	2.0E-3	NC	NC	NC	NC	
SCD.005	2.0E-6	2.0E-2	NC	NC	NC	NC	
SCD.006	5.0E-6	5.0E-6	574	53.898	9.914722563438110E-01	9.686726065834063E-01	
SCD.007	5.0E-6	5.0E-5	NC	NC	NC	NC	
SCD.008	5.0E-6	5.0E-4	NC	NC	NC	NC	
SCD.009	5.0E-6	5.0E-3	NC	NC	NC	NC	
SCD.010	5.0E-6	5.0E-2	NC	NC	NC	NC	
SCD.011	5.0E-6	2.0E-6	798	74.692	9.914800770372629E-01	9.686958516624168E-01	
SCD.012	5.0E-6	1.0E-5	641	58.703	9.914735652073829E-01	9.686612540723746E-01	

SCA = Malha de 56x20 volumes reais; SCB = Malha de 112x40 volumes reais; SCC = Malha de 224x80 volumes reais
SCD = Malha de 448x160 volumes reais

Modificações da versão empregada:

Possibilidade de utilização de diferentes valores de dt para cada variável (u, v, p, T).

Neste caso, os valores de dt para p e T podem variar volume a volume, sendo calculados através da seguinte Expressão: $dt = fact_dt * mpa * c / (1 + fact_dt) * (abs(aw) + abs(ae) + abs(as) + abs(an))$, sendo $fact_dt = fact_p$ ou $fact_t$ (dependendo se a equação discretizada é a da conservação da massa ou da energia); c vale 1 para a massa e é igual a $cp(np)$ - calor específico - para a energia; mpa é a massa do volume de controle.

No caso das equações de conservação da quantidade de movimento linear, foi empregada a metodologia proposta por Bertoldo em seu primeiro relatório, sendo $fact_u$ e $fact_v$ utilizados como segundo parâmetro de entrada na subrotina $get_time_step_increment$. Para evitar problemas de convergência, o valor de dt obtido ao se utilizar essa subrotina ainda era comparado ao valor médio do dt (para todos os volumes de controle reais) obtido para a equação da massa. Nesse caso, dt para u e para v deveria respeitar, ainda, a seguinte condição: $dt_u / (média\ dt\ p)$ menor ou igual a um fator ($fact_duvp$), informado pelo usuário.

Nas simulações a seguir, foi empregado $fact_duvp = 1$.

Demais parâmetros:

Solver: MSI

Imax = 2

Nitm_u = 2

Tolu = 1.0e-1

Nitm_p = 4

Tolp = 1.0e-2

Caso	Dt inicial para u e v	Fact_u Fact_v	Fact_p Fact_T	Iter	TCPU	Cd	F*
SBA.001	2.0E-6	1.0E+0	1.0E+0	806	0.874	1.047050060346104E+00	9.770868650622778E-01
SBA.002	2.0E-6	1.0E+0	2.0E+0	562	0.561	1.047048916332082E+00	9.770849384730989E-01
SBA.003	2.0E-6	1.0E+0	5.0E+0	348	0.359	1.047047221995308E+00	9.770900252257821E-01
SBA.004	2.0E-6	1.0E+0	1.0E+1	224	0.250	1.047040334140499E+00	9.771026871511889E-01
SBA.005	2.0E-6	1.0E+0	2.0E+1	NC	NC	NC	NC
SBA.006	2.0E-6	1.0E+0	5.0E+1	106	0.140	1.047043235007804E+00	9.772205106750301E-01
SBA.007	2.0E-6	1.0E+0	1.0E+2	85	0.156	1.047072833534429E+00	9.772221426221245E-01
SBA.008	2.0E-6	1.0E+0	2.0E+2	86	0.125	1.047097358984977E+00	9.771314400117374E-01
SBA.009	5.0E-6	1.0E+0	1.0E+0	888	0.889	1.047040526361019E+00	9.770730661787508E-01
SBA.010	5.0E-6	1.0E+0	2.0E+0	568	0.577	1.047047900191788E+00	9.770830260364216E-01
SBA.011	5.0E-6	1.0E+0	5.0E+0	354	0.359	1.047046364329004E+00	9.770849965308909E-01
SBA.012	5.0E-6	1.0E+0	1.0E+1	225	0.266	1.047042119778598E+00	9.770883995086812E-01
SBA.013	5.0E-6	1.0E+0	2.0E+1	162	0.187	1.047050608640414E+00	9.771102525360231E-01
SBA.014	5.0E-6	1.0E+0	5.0E+1	107	0.140	1.047044823571603E+00	9.771715431379812E-01
SBA.015	5.0E-6	1.0E+0	1.0E+2	82	0.125	1.047051578340569E+00	9.771961751926413E-01
SBA.016	5.0E-6	1.0E+0	2.0E+2	83	0.109	1.047055343000487E+00	9.771307725373948E-01
SBA.017	1.0E-5	1.0E+0	1.0E+0	896	0.889	1.047041163126942E+00	9.770750747847116E-01

SBA.018	1.0E-5	1.0E+0	2.0E+0	571	0.592	1.047047072921526E+00	9.770814370045042E-01
SBA.019	1.0E-5	1.0E+0	5.0E+0	359	0.390	1.047046081600043E+00	9.770839163787344E-01
SBA.020	1.0E-5	1.0E+0	1.0E+1	251	0.312	1.047042998009253E+00	9.770863736074160E-01
SBA.021	1.0E-5	1.0E+0	2.0E+1	163	0.203	1.047048779808226E+00	9.770900104838055E-01
SBA.022	1.0E-5	1.0E+0	5.0E+1	107	0.141	1.047044493108876E+00	9.771227097009432E-01
SBA.023	1.0E-5	1.0E+0	1.0E+2	81	0.110	1.047049219473584E+00	9.771485409610645E-01
SBA.024	1.0E-5	1.0E+0	2.0E+2	87	0.125	1.047046110078766E+00	9.771606061338167E-01
SBA.025	2.0E-5	1.0E+0	1.0E+0	901	0.889	1.047041905686529E+00	9.770769433565744E-01
SBA.026	2.0E-5	1.0E+0	2.0E+0	629	0.624	1.047041934047319E+00	9.770777556478302E-01
SBA.027	2.0E-5	1.0E+0	5.0E+0	392	0.422	1.047042710866922E+00	9.770807834112559E-01
SBA.028	2.0E-5	1.0E+0	1.0E+1	255	0.296	1.047043705381627E+00	9.7708677771316881E-01
SBA.029	2.0E-5	1.0E+0	2.0E+1	166	0.203	1.047047197157104E+00	9.770865657194415E-01
SBA.030	2.0E-5	1.0E+0	5.0E+1	108	0.156	1.047043994597942E+00	9.770872277135342E-01
SBA.031	2.0E-5	1.0E+0	1.0E+2	83	0.125	1.047048702250179E+00	9.771047428930456E-01
SBA.032	2.0E-5	1.0E+0	2.0E+2	99	0.141	1.047044411635414E+00	9.771108257140394E-01
SBB.001	2.0E-6	1.0E+0	1.0E+0	2,334	9.626	1.016946158342202E+00	9.720964862143960E-01
SBB.002	2.0E-6	1.0E+0	2.0E+0	1,348	5.678	1.016948430994735E+00	9.721011182880021E-01
SBB.003	2.0E-6	1.0E+0	5.0E+0	711	3.167	1.016947326160149E+00	9.720975657183337E-01
SBB.004	2.0E-6	1.0E+0	1.0E+1	493	2.340	1.016945344602598E+00	9.721014721511773E-01
SBB.005	2.0E-6	1.0E+0	2.0E+1	348	1.794	1.016940872594153E+00	9.720969545061448E-01
SBB.006	2.0E-6	1.0E+0	5.0E+1	NC	NC	NC	NC
SBB.007	2.0E-6	1.0E+0	1.0E+2	159	0.827	1.016949016277094E+00	9.720447864448392E-01
SBB.008	2.0E-6	1.0E+0	2.0E+2	NC	NC	NC	NC
SBB.009	5.0E-6	1.0E+0	1.0E+0	2,485	10.467	1.016945757059150E+00	9.720956309695585E-01
SBB.010	5.0E-6	1.0E+0	2.0E+0	1,419	5.928	1.016946077814040E+00	9.720954320369984E-01
SBB.011	5.0E-6	1.0E+0	5.0E+0	719	3.229	1.016946528699747E+00	9.720948595694519E-01
SBB.012	5.0E-6	1.0E+0	1.0E+1	504	2.387	1.016945731315404E+00	9.720960678805279E-01
SBB.013	5.0E-6	1.0E+0	2.0E+1	355	1.856	1.016942476430486E+00	9.720924136050479E-01
SBB.014	5.0E-6	1.0E+0	5.0E+1	222	1.233	1.016943923026744E+00	9.720941134379258E-01
SBB.015	5.0E-6	1.0E+0	1.0E+2	158	0.842	1.016947018377201E+00	9.721021563197575E-01
SBB.016	5.0E-6	1.0E+0	2.0E+2	142	0.733	1.016951849195762E+00	9.720931388353790E-01
SBB.017	1.0E-5	1.0E+0	1.0E+0	2,586	10.748	1.016945918930426E+00	9.720959943444809E-01
SBB.018	1.0E-5	1.0E+0	2.0E+0	2,308	9.469	1.016946210650777E+00	9.720964036612634E-01
SBB.019	1.0E-5	1.0E+0	5.0E+0	1,708	7.083	1.016944365588357E+00	9.720945318553593E-01
SBB.020	1.0E-5	1.0E+0	1.0E+1	1,935	8.424	1.016924135824403E+00	9.720773963820442E-01
SBB.021	1.0E-5	1.0E+0	2.0E+1	2,642	11.669	1.016916123646785E+00	9.720704493359795E-01
SBB.022	1.0E-5	1.0E+0	5.0E+1	4,004	17.800	1.016900198576918E+00	9.720566318165549E-01
SBB.023	1.0E-5	1.0E+0	1.0E+2	5,482	24.664	1.016882201240064E+00	9.720410652936429E-01
SBB.024	1.0E-5	1.0E+0	2.0E+2	NC	NC	NC	NC
SBC.001	5.0E-7	1.0E+0	1.0E+1	1,031	22.261	1.000829622792839E+00	9.702307390233499E-01
SBC.002	5.0E-7	1.0E+0	2.0E+1	NC	NC	NC	NC
SBC.003	5.0E-7	1.0E+0	5.0E+1	NC	NC	NC	NC
SBC.004	5.0E-7	1.0E+0	1.0E+2	NC	NC	NC	NC
SBC.005	5.0E-7	1.0E+0	2.0E+2	NC	NC	NC	NC
SBC.006	1.0E-6	1.0E+0	1.0E+1	1,096	23.868	1.000833182058424E+00	9.702393801730211E-01
SBC.007	1.0E-6	1.0E+0	2.0E+1	701	15.974	1.000830019578708E+00	9.702339259283447E-01
SBC.008	1.0E-6	1.0E+0	5.0E+1	NC	NC	NC	NC
SBC.009	1.0E-6	1.0E+0	1.0E+2	NC	NC	NC	NC
SBC.010	1.0E-6	1.0E+0	2.0E+2	NC	NC	NC	NC
SBC.011	2.0E-6	1.0E+0	1.0E+1	1,101	23.915	1.000833306815665E+00	9.702396213757587E-01

SBC.012	2.0E-6	1.0E+0	2.0E+1	707	16.131	1.000830548618358E+00	9.702347705533098E-01
SBC.013	2.0E-6	1.0E+0	5.0E+1	438	10.499	1.000829943887575E+00	9.702286904301598E-01
SBC.014	2.0E-6	1.0E+0	1.0E+2	NC	NC	NC	NC
SBC.015	2.0E-6	1.0E+0	2.0E+2	NC	NC	NC	NC
SBC.016	5.0E-6	1.0E+0	1.0E+1	1,195	26.083	1.000834408735945E+00	9.702443091402886E-01
SBC.017	5.0E-6	1.0E+0	2.0E+1	715	16.239	1.000831082131469E+00	9.702338148422253E-01
SBC.018	5.0E-6	1.0E+0	5.0E+1	449	10.405	1.000830678072786E+00	9.702305600161005E-01
SBC.019	5.0E-6	1.0E+0	1.0E+2	313	7.332	1.000829640429097E+00	9.702321288357627E-01
SBC.020	5.0E-6	1.0E+0	2.0E+2	254	5.912	1.000839662758126E+00	9.702371704230361E-01
SBC.021	1.0E-5	1.0E+0	1.0E+1	1,256	27.659	1.000834031272717E+00	9.702417664137963E-01
SBC.022	1.0E-5	1.0E+0	2.0E+1	787	18.189	1.000835409983020E+00	9.702396115959440E-01
SBC.023	1.0E-5	1.0E+0	5.0E+1	493	12.059	1.000835092209374E+00	9.70235550513163E-01
SBC.024	1.0E-5	1.0E+0	1.0E+2	321	7.800	1.000829422431538E+00	9.702314123130983E-01
SBC.025	1.0E-5	1.0E+0	2.0E+2	NC	NC	NC	NC

SBA = Malha de 56x20 volumes; SBB = Malha de 112x40 volumes; SBC = Malha de 224x80 volumes;

Foram realizadas outras simulações para malhas mais refinadas, mas com resultados que apresentam desempenho abaixo do esperado.

Outras tentativas fracassadas:

- Utilização de dt variável (para cada volume de controle) para u e v seguindo a expressão $dt = \text{fact_dt} * \text{mpa} / (1 + \text{fact_dt}) * (\text{abs}(aw) + \text{abs}(ae) + \text{abs}(as) + \text{abs}(an))$, mantendo-se dt para p e T constantes. Neste caso, não houve convergência para nenhuma malha.
- Utilização de dt variável para todas as variáveis (u, v, T, p), seguindo a expressão $\text{fact_dt} * \text{mpa} * c / (1 + \text{fact_dt}) * (\text{abs}(aw) + \text{abs}(ae) + \text{abs}(as) + \text{abs}(an))$ sendo $c = c_p$ para a equação da energia e $c = 1$ para todas as demais variáveis de interesse. Também nesse caso, há problemas de convergência.
- Utilização de dt variável para p e T seguindo a expressão $\text{fact_dt} * \text{mpa} * c / (1 + \text{fact_dt}) * (\text{abs}(aw) + \text{abs}(ae) + \text{abs}(as) + \text{abs}(an))$, mas sem a presença do limitador fact_duvp . Observou-se, também nesse caso, que não há convergência. A partir desses testes que surgiu, na realidade, o limitador, pois existem indícios (por testes preliminares durante a programação) de que o valor de dt para u e para v não pode ser muito superior ao utilizado para p.

CONCLUSÕES GERAIS:

1. O uso do solver MSI, ao invés do TDMA, reduz o tempo de processamento.
2. Várias tentativas foram realizadas com o intuito de melhorar o desempenho do código Mach2D com MSI, modificando-se o passo de tempo, mas nenhuma delas se mostrou muito promissora. Dentre as tentativas realizadas, citam-se:
 - a. Trabalhar com valores diferentes de dt para cada variável (u , v , p , T), porém, mantendo seu valor constante durante todo o processo iterativo. Neste caso, conseguiu-se convergência apenas nas malhas mais grosseiras. Para malhas mais refinadas, não se obteve convergência para a maioria dos casos.
 - b. Trabalhar com dt variável (para cada volume de controle) para u e v , mantendo-se constante para p e T . Neste caso, não houve convergência para nenhuma malha.
 - c. Trabalhar com dt variável (para cada volume de controle) para p e T , mantendo-se constante para u e v . Neste caso, houve convergência, porém, de modo mais lento que o de se manter dt constante e igual para todas as variáveis.
 - d. Trabalhar com dt variável (para cada volume de controle) para p e T , mantido um valor de dt único para todos os volumes de controle, mas variável com a iteração para u e v . Nesse caso, houve convergência na maioria dos casos, contudo, com desempenho inferior ao de se utilizar dt constante e igual para todas as variáveis.
 - e. Trabalhar com dt variável (para cada volume de controle) para u , v , p e T . Neste caso, não houve convergência para nenhuma malha.
3. A partir dos resultados obtidos, verificou-se também que o número de algarismos significativos obtidos para C_d e F^* é menor que o esperado para a tolerância admitida, conforme visto anteriormente por Marchi. Isso pôde ser observado ao se comparar o uso de diferentes valores de dt para uma dada malha (estudos iniciais com o MSI).