

Método de Gauss-Seidel com sobre-relaxação - Implementação simples

Sequencial																
100 iterações					500 iterações				1000 iterações				5000 iterações			
Dimensões	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,050103	0,047685	0,197589	0,192397	0,191487	0,1938243333	0,376317	0,376689	0,377588	0,3768646667	1,843202	1,865416	1,847858	1,852158667
500x500	0	0	0	0,309636	1	1	1	1,210758	2	2	2	2,345661	12	12	12	11,60159267
1000x500	0,891718	0,834160s	0,826141	0,5726196667	3,755357	3,754075	3,75061	3,753347333	7,394661	7	7,515347	7,468629333	37,80511	36,887153	36,95469	37,215651
1000x1000	1,105391	1,106062	1,105064	1,105505667	5	4,811469	4,791519	4,796822	9,382576	9,521614	9,490084	9,464758	47,106085	46,432765	46,777859	46,77223633
2000x2000	4,353844	4,349909	4,376025	4,359926	22	21,392612	21,56506	21,54261933	40,464849	40,56361	40,821417	40,61662533	188,546208	191,488751	191,75659	190,597183

GPU - Blocos de 32x32 threads																
100 iterações					500 iterações				1000 iterações				5000 iterações			
Dimensões	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,049957	0,04973966667	0,070316	0,07231	0,071836	0,07148733333	0,098123	0,100169	0,10024	0,09951066667	0,312756	0,28247	0,282344	0,2925233333
500x500	0	0	0,111779	0,1109043333	0,206933	0,195031	0,187907	0,1966236667	0,291174	0,291592	0,291076	0,2912806667	1,115656	1,124175	1,123926	1,121252333
1000x500	0	0	0,177961	0,1779193333	0,345336	0,343748	0,34574	0,3449413333	0,582641	0,551122	0,552648	0,562137	2,238289	2,222188	2,21662	2,225699
1000x1000	0	0	0,315489	0,3162626667	0,669439	0,648475	0,64823	0,6553813333	1,052437	1,055928	1,057288	1,055217667	4,329879	4,352658	4,352658	4,345065
2000x2000	1	1	1,098245	1,107722667	2,580112	2,571711	2,564762	2,572195	4,114034	4,117578	4,11216	4,114590667	16,968189	17,122356	17,157149	17,08256467

GPU - Blocos de 16x16 threads																
100 iterações					500 iterações				1000 iterações				5000 iterações			
Dimensões	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,049658	0,05077866667	0,06913	0,069288	0,069884	0,069434	0,094822	0,094809	0,094865	0,094832	0,286657	0,264165	0,262649	0,271157
500x500	0	0	0,105852	0,1058473333	0,17839	0,17771	0,177445	0,1778483333	0,294209	0,28019	0,270398	0,281599	1,034816	1,006073	1,007265	1,016051333
1000x500	0	0	0,177824	0,1771683333	0,332282	0,314891	0,314836	0,3206696667	0,492747	0,491699	0,493147	0,492531	1,930814	1,938343	1,937143	1,935433333
1000x1000	0	0	0,299079	0,2979586667	0,590127	0,585844	0,587442	0,5878043333	0,960604	0,929626	0,93232	0,94085	3,72272	3,687549	3,714479	3,708249333
2000x2000	1	1	1,03572	1,045076	2,305097	2,270886	2,273163	2,283048667	3,564128	3,551193	3,554985	3,556768667	14,370284	14,495939	14	14,45404567

GPU - Blocos de 8x8 threads																
100 iterações					500 iterações				1000 iterações				5000 iterações			
Dimensões	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,050319	0,04985466667	0,069866	0,069868	0,069558	0,069764	0,09449	0,095205	0,094403	0,09469933333	0,286209	0,266643	0,264254	0,2723686667
500x500	0	0	0,105297	0,105563	0,178771	0,179617	0,178722	0,1790366667	0,270523	0,275389	0,272345	0,2727523333	1,021412	1,021435	1,017494	1,020113667
1000x500	0	0	0,174418	0,1731	0,317997	0,31872	0,319653	0,31879	0,496042	0,497798	0,499411	0,4977503333	1,94561	1,945827	1,946648	1,946028333
1000x1000	0	0	0,302048	0,3008633333	0,586665	0,587491	1	0,5867203333	0,934283	0,935304	0,93198	0,9338556667	3,720408	3,74986	3,755975	3,742081
2000x2000	1	1	1,101896	1,089762333	2,358574	2,302045	2,298283	2,319634	3,602002	3,650199	3,799359	3,683853333	14,760004	14,56881	14,696257	14,67502367

Speed Ups Obtidos

32x32 Threads					16x16 Threads				8x8 Threads			
Dimensões	100 iterações	500 iterações	1000 iterações	5000 iterações	100 iterações	500 iterações	1000 iterações	5000 iterações	100 iterações	500 iterações	1000 iterações	5000 iterações
200x200	0,9586915875	2,711310162	3,787178594	6,331661292	0,9390754648	2,79149024	3,974024239	6,830576628	0,956480169	2,77828584	3,979591549	6,800189939
500x500	2,791919763	6,157742964	8,052923755	10,34699534	2,925307518	6,8078119	8,329791654	11,41831351	2,933186817	6,762625905	8,599966759	11,37284309
1000x500	3,218422956	10,88111795	13,28613725	16,72088229	3,23206555	11,70471586	15,16377514	19,22858843	3,308028115	11,77372983	15,00477013	19,12389987
1000x1000	3,495530087	7,319131254	8,969484021	10,76445032	3,710265182	8,16057611	10,05979487	12,61302359	3,674444654	8,17565325	10,13514008	12,49899089
2000x2000	3,935936432	8,375189025	9,871364766	11,1574103	4,171874581	9,435900184	11,41952967	13,18642458	4,000804457	9,287076898	11,02558155	12,98786205

	Dimensões	100 Iterações	500 Iterações	1000 Iterações	5000 Iterações	100 Iterações	500 Iterações	1000 Iterações	5000 Iterações	100 Iterações	500 Iterações	1000 Iterações	5000 Iterações				
	200x200	9,646113272	17,66355609	21,04358585	23,18020491	10,18116093	20,54890166	24,70495399	28,32658238	10,74549078	22,42209216	26,70702761	30,79306148				
	500x500	22,43133124	32,86825832	34,33442116	36,8180516	21,61533465	31,22475024	32,36476648	34,91894688	22,65078266	33,22793778	34,52280107	37,41513574				
	1000x500	28,30582727	37,71130142	39,15065469	39,15029604	27,33260352	36,53939223	37,91747246	39,66825755	28,34294796	38,14111155	39,72653666	40,97493562				
	1000x1000	26,76293217	34,49786888	35,86932755	37,17965963	27,59925178	36,00655007	37,2549273	37,9269735	26,52812782	34,42830182	37,37021195	37,72948249				
	2000x2000	33,93969546	41,74112169	41,72149573	42,60170118	33,51809619	41,51626359	41,97131492	43,06327514	34,04271176	42,20594662	42,41985858	42,27927152				

Método de Gauss-Seidel com sobre-relaxação - Implementação com Memória Constante + Otimizações

Sequencial																
100 iterações				500 iterações				1000 iterações				5000 iterações				
Dimensões	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,050103	0,047685	0,197589	0,192397	0,191487	0,1938243333	0,376317	0,376689	0,377588	0,3768646667	1,843202	1,865416	1,847858	1,852158667
500x500	0	0	0	0,309636	1	1	1	1,210758	2	2	2	2,345661	12	12	12	11,60159267
1000x500	0,891718	0,834160s	0,826141	0,5726196667	3,755357	3,754075	3,75061	3,753347333	7,394661	7	7,515347	7,468629333	37,80511	36,887153	36,95469	37,215651
1000x1000	1,105391	1,106062	1,105064	1,105505667	5	4,811469	4,791519	4,796822	9,382576	9,521614	9,490084	9,464758	47,106085	46,432765	46,777859	46,77223633
2000x2000	4,353844	4,349909	4,376025	4,359926	22	21,392612	21,56506	21,54261933	40,464849	40,56361	40,821417	40,61662533	188,546208	191,488751	191,75659	190,597183
GPU - Blocos de 32x32 threads																
100 iterações				500 iterações				1000 iterações				5000 iterações				
Dimensões	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,049664	0,050355	0,06245	0,062637	0,061811	0,06229933333	0,078262	0,077892	0,077418	0,07785733333	0,198485	0,185247	0,177827	0,1871863333
500x500	0	0	0,112642	0,1128466667	0,167088	0,166604	0,166921	0,166871	0,231804	0,230917	0,232713	0,2318113333	0,751131	0,753541	0,755386	0,7533526667
1000x500	0	0	0,181232	0,1813693333	0,320569	0,318718	0,32159	0,3202923333	0,452135	0,457203	0,454542	0,4546266667	1,529083	1,540753	1,535069	1,534968333
1000x1000	0	0	0,31319	0,3115726667	0,611647	0,61781	0,618015	0,615824	0,921868	0,92384	0,919864	0,9218573333	3,285474	3,285694	3,294607	3,288591667
2000x2000	1	1	1,039286	1,038247333	2,084853	2,089413	2,070539	2,081601667	3,334047	3,329637	3,320441	3,328041667	11,951912	11,974789	11,983472	11,97005767
GPU - Blocos de 16x16 threads																
100 iterações				500 iterações				1000 iterações				5000 iterações				
Dimensões	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,049595	0,05119266667	0,063154	0,061945	0,061743	0,06228066667	0,077901	0,077437	0,077911	0,07774966667	0,200514	0,18608	0,183609	0,1900676667
500x500	0	0	0,111689	0,1123853333	0,168525	0,168833	0,168187	0,168515	0,232041	0,235147	0,234035	0,233741	0,764692	0,761883	0,809777	0,778784
1000x500	0	0	0,182139	0,1848663333	0,343223	0,334978	0,322732	0,3336443333	0,484643	0,486664	0,460281	0,477196	1,546728	1,546154	1,544463	1,545781667
1000x1000	0	0	0,312963	0,3121926667	0,619707	0,619546	0,619362	0,6195383333	0,924334	0,922865	0,923306	0,9235016667	3,293267	3,294896	3,300255	3,296139333
2000x2000	1	1	1,037276	1,036436	2,061055	2,067363	2,066653	2,065023667	3,325913	3,314582	3,322797	3,321097333	11,98787	11,989314	12	11,99314467
GPU - Blocos de 8x8 threads																
100 iterações				500 iterações				1000 iterações				5000 iterações				
Dimensões	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,050581	0,050285	0,062648	0,062528	0,06238	0,06251866667	0,077043	0,080423	0,077337	0,07826766667	0,203321	0,18576	0,178206	0,1890956667
500x500	0	0	0,116391	0,1140193333	0,171179	0,16748	0,168362	0,169007	0,233857	0,233358	0,233435	0,23355	0,781093	0,780624	0,75641	0,772709
1000x500	0	0	0,179699	0,1799786667	0,314356	0,319618	0,317346	0,3171066667	0,44146	0,445897	0,444721	0,444026	1,464504	1,477809	1,500232	1,480848333
1000x1000	0	0	0,324168	0,3197903333	0,639243	0,635612	1	0,641739	0,949855	0,95065	0,952577	0,9510273333	3,368689	3,374687	3,386919	3,376765
2000x2000	1	1	1,066527	1,057014667	2,186114	2,188352	2,169668	2,181378	3,532799	3,510656	3,524979	3,522811333	12,847248	12,839566	12,83107	12,83929467
Speed Ups Obtidos																
32x32 Threads				16x16 Threads				8x8 Threads								
Dimensões	100 Iterações	500 Iterações	1000 Iterações	5000 Iterações	100 Iterações	500 Iterações	1000 Iterações	5000 Iterações	100 Iterações	500 Iterações	1000 Iterações	5000 Iterações				
200x200	0,9469764671	3,11117829	4,840451766	9,894732343	0,9314810715	3,112110767	4,847154757	9,744733016	0,9482947201	3,100263388	4,815074765	9,794823432				
500x500	2,743864831	7,25565257	10,11883658	15,39994903	2,75512819	7,184867816	10,03529975	14,89706089	2,715644715	7,163951789	10,04350674	15,01418085				
1000x500	3,157202247	11,71850507	16,42804939	24,24522395	3,09747944	11,24954617	15,65107279	24,07561935	3,181597449	11,83622966	16,82025227	25,13130492				
1000x1000	3,548147142	7,789274208	10,26705289	14,22257339	3,541100688	7,742574982	10,24877197	14,19000582	3,456970244	7,474724148	9,952140878	13,85119673				
2000x2000	4,199313458	10,34905942	12,20436202	15,92282914	4,206652413	10,43214162	12,22988105	15,89217743	4,124754497	9,875692949	11,52960562	14,84483283				

Método de Gauss-Seidel com sobre-relaxação local - Implementação com Memória Constante + Otimizações

Sequencial																
Dimensões	100 iterações				500 iterações				1000 iterações				5000 iterações			
	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	1	1	0,795005	0,7961226667	3,963221	3,951103	3,950057	3,954793667	7,884905	7,889354	7,892494	7,888917667	39,770503	39,891008	39,929779	39,86376333
500x500	5	5	5,261415	5,136019667	25,063464	25,999966	26,587403	25,883611	51,197422	50,774227	50,50676	50,82613633	254,026143	263,043831	270,024529	262,3648343
1000x500	12	12	11,727898	11,71397033	58,205634	57,285311	58,37207	57,95433833	116,60082	114,400463	114,474743	115,1586753	575,388504	575,495304	573,664652	574,8494867
1000x1000	22	22	21,756456	21,66458467	107,572269	107,857576	107,894428	107,7747577	213,798954	213,24106	220,617748	215,8859207	1076,687766	1046,176511	1067,956277	1063,606851
2000x2000	100	101	100,774644	100,5038327	496,460695	492,342791	491,779813	493,5277663	957,115532	969,892802	945,320973	957,4431023	4755,266559	4901,617237	4778,056253	4811,646683

GPU - Blocos de 32x32 threads																
Dimensões	100 iterações				500 iterações				1000 iterações				5000 iterações			
	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,067763	0,06910166667	0,174629	0,175307	0,175792	0,1752426667	0,309321	0,308694	0,308404	0,3088063333	1,37888	1,379418	1,379544	1,379280667
500x500	0	0	0,17292	0,1737236667	0,636139	0,633714	0,635718	0,6351903333	1,207783	1,208749	1,210783	1,209105	5,81348	5,812454	5,813664	5,813199333
1000x500	0	0	0,314285	0,313007	1,241962	1,242871	1,242038	1,242290333	2,400205	2,40676	2,402789	2,403251333	11,697921	11,699736	11,698262	11,69863967
1000x1000	1	1	0,574382	0,575219	2,392581	2,393431	2,39858	2,394864	4,664256	4,662994	4,663775	4,663675	22,829811	22,826084	22,823833	22,826576
2000x2000	2	2	2,150907	2,152625	9,257861	9,257753	9,257778	9,257797333	18,146016	18,161534	18,143957	18,15050233	89,256099	89,252781	89,242356	89,250412

GPU - Blocos de 16x16 threads																
Dimensões	100 iterações				500 iterações				1000 iterações				5000 iterações			
	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,063049	0,06411066667	0,148698	0,149134	0,148736	0,148856	0,258053	0,256768	0,257136	0,257319	1,122938	1,121138	1,121727	1,121934333
500x500	0	0	0,170159	0,169627	0,612182	0,613964	0,611328	0,6124913333	1,168953	1,164017	1,169953	1,167641	5,603514	5,603147	5,604027	5,603562667
1000x500	0	0	0,168805	0,2990966667	1,176913	1,167898	1,168805	1,171205333	2,254947	2,258778	2,252146	2,255290333	10,960765	10,962082	10,958211	10,96035267
1000x1000	1	1	0,552511	0,552967	2,278837	2,278738	2,279604	2,279059667	4,44276	4,437401	4,438007	4,439389333	21,702485	21,699118	21,697938	21,699847
2000x2000	2	2	2,079633	2,079224333	8,951122	8,920006	8,92458	8,931902667	17,472663	17,489464	17,496123	17,48608333	86,358531	86,375053	86	86,37179533

GPU - Blocos de 8x8 threads																
Dimensões	100 iterações				500 iterações				1000 iterações				5000 iterações			
	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média	Tempo 1	Tempo 2	Tempo 3	Média
200x200	0	0	0,062331	0,064487	0,142848	0,14373	0,140756	0,1424446667	0,246822	0,240448	0,240785	0,242685	1	1,046707	1,049162	1,049828
500x500	0	0	0,167732	0,168256	0,608627	0,605803	0,609459	0,607963	1,156005	1,157209	1,161702	1,158305333	5,576817	5,583174	5,571192	5,577061
1000x500	0	0	0,298485	0,299579	1,177126	1,190966	1,184879	1,184323667	2,259834	2,280418	2,285326	2,275192667	11,064679	11,086707	11,090595	11,08066033
1000x1000	1	1	0,55605	0,557181	2,311474	2,314353	2	2,305541333	4,497215	4,478342	4,498385	4,491314	21,837861	21,865466	21,871357	21,858228
2000x2000	2	2	2,095102	2,097201667	8,906978	8,949916	8,974628	8,943840667	17,63351	17,560895	17,654049	17,61615133	86,492434	87,055439	86,639501	86,72912467

Speed Ups Obtidos

32x32 Threads	16x16 Threads	8x8 Threads
---------------	---------------	-------------

	Dimensões	100 Iterações	500 Iterações	1000 Iterações	5000 Iterações	100 Iterações	500 Iterações	1000 Iterações	5000 Iterações	100 Iterações	500 Iterações	1000 Iterações	5000 Iterações				
	200x200	11,52103422	22,56752731	25,54648922	28,90185029	12,41794397	26,56791575	30,65812344	35,53128035	12,34547532	27,76371878	32,50682023	37,97170902				
	500x500	29,56430615	40,74937801	42,03616422	45,13260587	30,27831458	42,25955469	43,52890686	46,82107615	30,5250313	42,57431949	43,87973954	47,04356548				
	1000x500	37,42398839	46,65120285	47,91786599	49,13814794	39,16449643	49,48264551	51,06157448	52,44808303	39,10144013	48,93454379	50,61491144	51,87863082				
	1000x1000	37,66319379	45,00245428	46,29094452	46,59511139	39,17880211	47,28913387	48,62964351	49,0144862	38,88249001	46,74596638	48,06742986	48,65933558				
	2000x2000	46,68896471	53,30941568	52,75022612	53,91175878	48,33717606	55,25449445	54,75457734	55,70854078	47,92282701	55,18074223	54,35029958	55,47901817				