

**Table S5:** Upstream boundary conditions for the carbonate system. W, Sp, Su and F correspond to winter, spring, summer and fall, respectively.

System name	long degrees	lat degree	Season	SPM (g L <sup>-1</sup> )	TOC (μM C)	DIC (μM C)	Alk (μM C)	pH -
<b>NAR</b>								
-	-67.25	44.75	W	0	264	363	339	7.67
	-67.25	44.75	Sp	0	264	250	228	7.51
	-67.25	44.75	Su	0	264	313	295	7.65
	-67.25	44.75	F	0	264	295	276	7.61
-	-67.25	45.25	W	0.0284	412	450	426	7.77
	-67.25	45.25	Sp	0.0284	412	364	341	7.68
	-67.25	45.25	Su	0.0284	412	352	356	8.72
	-67.25	45.25	F	0.0284	412	474	454	7.82
-	-67.25	45.25	W	0.0257	346	604	580	7.90
	-67.25	45.25	Sp	0.0257	346	539	517	7.86
	-67.25	45.25	Su	0.0257	346	708	692	8.02
	-67.25	45.25	F	0.0257	346	619	601	7.94
-	-67.75	44.75	W	0.0307	343	363	339	7.67
	-67.75	44.75	Sp	0.0307	343	250	228	7.51
	-67.75	44.75	Su	0.0307	343	313	295	7.65
	-67.75	44.75	F	0.0307	343	295	276	7.61
<b>Penobscot</b>	-68.25	44.75	W	0.0456	339	363	339	7.67
	-68.25	44.75	Sp	0.0456	339	250	228	7.51
	-68.25	44.75	Su	0.0456	339	313	295	7.65
	-68.25	44.75	F	0.0456	339	295	276	7.61
<b>Kennebec</b>	-68.75	44.75	W	0.0361	358	399	374	7.71
	-68.75	44.75	Sp	0.0361	358	342	319	7.65
	-68.75	44.75	Su	0.0361	358	361	342	7.71
	-68.75	44.75	F	0.0361	358	382	362	7.73
-	-69.75	44.25	W	0.0142	406	339	311	7.62
	-69.75	44.25	Sp	0.0142	406	303	275	7.56
	-69.75	44.25	Su	0.0142	406	422	394	7.72
	-69.75	44.25	F	0.0142	406	337	309	7.61
-	-70.25	43.75	W	0	241	634	612	7.93
	-70.25	43.75	Sp	0	241	634	615	7.95
	-70.25	43.75	Su	0	241	947	936	8.17
	-70.25	43.75	F	0	241	735	718	8.03
-	-70.75	41.75	W	0.0131	327	634	612	7.93
	-70.75	41.75	Sp	0.0131	327	634	616	7.95
	-70.75	41.75	Su	0.0131	327	947	938	8.18
	-70.75	41.75	F	0.0131	327	735	718	8.03
<b>Merrimack</b>	-70.75	42.25	W	0.0314	382	339	316	7.65
	-70.75	42.25	Sp	0.0314	382	303	283	7.62
	-70.75	42.25	Su	0.0314	382	422	408	7.82
	-70.75	42.25	F	0.0314	382	337	318	7.67
<b>MAR</b>								
-	-70.75	43.25	W	0.0285	374	339	315	7.64
	-70.75	43.25	Sp	0.0285	374	303	282	7.61
	-70.75	43.25	Su	0.0285	374	422	406	7.80
	-70.75	43.25	F	0.0285	374	337	318	7.67
-	-71.25	41.75	W	0	237	634	612	7.93
	-71.25	41.75	Sp	0	237	634	615	7.95
	-71.25	41.75	Su	0	237	947	936	8.17
	-71.25	41.75	F	0	237	735	718	8.03
-	-71.75	41.25	W	0.009	335	546	523	7.86
	-71.75	41.25	Sp	0.009	335	307	286	7.62
	-71.75	41.25	Su	0.009	335	464	449	7.85
	-71.75	41.25	F	0.009	335	377	358	7.73
-	-72.75	40.75	W	0	322	2234	2231	8.49

	-72.75	40.75	Sp	0	322	1920	1918	8.45
	-72.75	40.75	Su	0	322	2414	2443	8.60
	-72.75	40.75	F	0	322	2708	2729	8.61
-	-72.75	41.25	W	0.018	367	2234	2230	8.49
	-72.75	41.25	Sp	0.018	367	1920	1915	8.44
	-72.75	41.25	Su	0.018	367	2414	2433	8.58
	-72.75	41.25	F	0.018	367	2708	2723	8.60
Connecticut	-72.75	41.75	W	0.0401	374	604	581	7.91
	-72.75	41.75	Sp	0.0401	374	539	520	7.88
	-72.75	41.75	Su	0.0401	374	708	694	8.04
	-72.75	41.75	F	0.0401	374	619	602	7.95
Hudson	-74.25	40.75	W	0.0329	360	1175	1157	8.21
	-74.25	40.75	Sp	0.0329	360	1116	1102	8.21
	-74.25	40.75	Su	0.0329	360	1187	1183	8.30
	-74.25	40.75	F	0.0329	360	1086	1074	8.21
-	-75.25	37.75	W	0.0252	430	1195	1181	8.23
	-75.25	37.75	Sp	0.0252	430	1094	1084	8.22
	-75.25	37.75	Su	0.0252	430	941	935	8.21
	-75.25	37.75	F	0.0252	430	1413	1408	8.34
-	-75.25	38.75	W	0.0441	419	1195	1178	8.22
	-75.25	38.75	Sp	0.0441	419	1094	1083	8.22
	-75.25	38.75	Su	0.0441	419	941	935	8.21
	-75.25	38.75	F	0.0441	419	1413	1407	8.33
Delaware	-75.25	39.75	W	0.0381	420	754	732	8.01
	-75.25	39.75	Sp	0.0381	420	768	752	8.05
	-75.25	39.75	Su	0.0381	420	1000	994	8.23
	-75.25	39.75	F	0.0381	420	922	909	8.14
-	-75.75	39.25	W	0.0376	383	1150	1131	8.20
	-75.75	39.25	Sp	0.0376	383	1112	1100	8.22
	-75.75	39.25	Su	0.0376	383	1075	1071	8.26
	-75.75	39.25	F	0.0376	383	1869	1870	8.45
Susquehann	-76.25	39.25	W	0.0558	486	887	867	8.08
	-76.25	39.25	Sp	0.0558	486	818	803	8.08
	-76.25	39.25	Su	0.0558	486	1091	1087	8.27
	-76.25	39.25	F	0.0558	486	1033	1021	8.19
Potomac	-76.75	38.75	W	0.0969	553	1406	1390	8.29
	-76.75	38.75	Sp	0.0969	553	1325	1317	8.30
	-76.75	38.75	Su	0.0969	553	1526	1532	8.42
	-76.75	38.75	F	0.0969	553	1621	1618	8.39
-	-76.75	37.75	W	0.0451	466	515	496	7.86
	-76.75	37.75	Sp	0.0451	466	456	441	7.84
	-76.75	37.75	Su	0.0451	466	447	436	7.88
	-76.75	37.75	F	0.0451	466	372	356	7.75
-	-76.75	39.25	W	0.0434	412	915	895	8.10
	-76.75	39.25	Sp	0.0434	412	909	895	8.13
	-76.75	39.25	Su	0.0434	412	984	978	8.22
	-76.75	39.25	F	0.0434	412	1003	991	8.18
-	-77.25	38.25	W	0.0259	455	723	701	7.99
	-77.25	38.25	Sp	0.0259	455	482	465	7.85
	-77.25	38.25	Su	0.0259	455	490	479	7.92
	-77.25	38.25	F	0.0259	455	460	444	7.84
James River	-77.75	37.25	W	0.0441	492	650	631	7.96
	-77.75	37.25	Sp	0.0441	492	692	677	8.02
	-77.75	37.25	Su	0.0441	492	736	729	8.11
	-77.75	37.25	F	0.0441	492	634	620	7.99
SAB								
-	-78.25	34.25	W	0.0265	433	566	555	7.98
	-78.25	34.25	Sp	0.0265	433	680	672	8.07
	-78.25	34.25	Su	0.0265	433	692	686	8.10
	-78.25	34.25	F	0.0265	433	897	892	8.20
-	-79.25	33.25	W	0.0534	401	394	379	7.79

	-79.25	33.25	Sp	0.0534	401	532	521	7.95
	-79.25	33.25	Su	0.0534	401	511	502	7.96
	-79.25	33.25	F	0.0534	401	626	616	8.02
<b>Pee Dee</b>	-79.25	33.75	W	0.0329	292	394	379	7.79
	-79.25	33.75	Sp	0.0329	292	532	521	7.95
	-79.25	33.75	Su	0.0329	292	511	502	7.96
	-79.25	33.75	F	0.0329	292	626	616	8.02
-	-79.75	33.25	W	0.0668	445	394	379	7.79
	-79.75	33.25	Sp	0.0668	445	532	521	7.95
	-79.75	33.25	Su	0.0668	445	511	502	7.96
	-79.75	33.25	F	0.0668	445	626	616	8.02
-	-80.25	32.75	W	0.0742	406	683	670	8.03
	-80.25	32.75	Sp	0.0742	406	531	520	7.95
	-80.25	32.75	Su	0.0742	406	444	435	7.90
	-80.25	32.75	F	0.0742	406	591	580	7.99
<b>Santee</b>	-80.25	33.25	W	0.0723	179	394	379	7.79
	-80.25	33.25	Sp	0.0723	179	532	521	7.95
	-80.25	33.25	Su	0.0723	179	511	502	7.96
	-80.25	33.25	F	0.0723	179	626	616	8.02
<b>Roanoke</b>	-80.75	32.25	W	0	203	699	686	8.04
	-80.75	32.25	Sp	0	203	1060	1056	8.26
	-80.75	32.25	Su	0	203	1255	1259	8.36
	-80.75	32.25	F	0	203	717	707	8.08
-	-80.75	32.75	W	0.0662	447	699	686	8.04
	-80.75	32.75	Sp	0.0662	447	1060	1056	8.26
	-80.75	32.75	Su	0.0662	447	1255	1259	8.36
	-80.75	32.75	F	0.0662	447	717	707	8.08
-	-81.25	31.75	W	0.0877	505	441	425	7.82
	-81.25	31.75	Sp	0.0877	505	586	576	8.00
	-81.25	31.75	Su	0.0877	505	704	698	8.11
	-81.25	31.75	F	0.0877	505	664	653	8.03
<b>Savannah</b>	-81.25	32.25	W	0.0046	300	497	483	7.89
	-81.25	32.25	Sp	0.0046	300	545	534	7.96
	-81.25	32.25	Su	0.0046	300	487	478	7.95
	-81.25	32.25	F	0.0046	300	538	526	7.95
-	-81.75	30.75	W	0.029	324	470	458	7.89
	-81.75	30.75	Sp	0.029	324	745	737	8.12
	-81.75	30.75	Su	0.029	324	751	746	8.14
	-81.75	30.75	F	0.029	324	882	877	8.19
-	-81.75	31.25	W	0.0286	322	470	454	7.85
	-81.75	31.25	Sp	0.0286	322	745	736	8.10
	-81.75	31.25	Su	0.0286	322	751	746	8.14
	-81.75	31.25	F	0.0286	322	882	874	8.16
<b>Althamaha</b>	-81.75	31.75	W	0.03	429	470	454	7.85
	-81.75	31.75	Sp	0.03	429	745	736	8.10
	-81.75	31.75	Su	0.03	429	751	746	8.14
	-81.75	31.75	F	0.03	429	882	874	8.16