

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

Supplementary Table 4. Electron microprobe analyses of tourmaline.

Tourmalinite, sample BO19, mount 1

Analysis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	36.45	36.11	36.29	36.17	36.40	36.02	36.17	36.03	36.11	36.15
TiO ₂	0.52	0.38	0.43	0.51	0.35	0.72	0.57	0.59	0.53	0.50
Al ₂ O ₃	31.10	31.54	31.51	31.48	31.65	31.41	31.74	32.10	32.73	32.56
Cr ₂ O ₃	0.04	0.02	0.03	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.04	0.00
FeO	6.57	6.94	7.11	7.03	6.85	7.44	6.96	6.61	6.69	6.66
MgO	9.18	8.80	8.95	8.76	8.60	8.62	8.83	8.40	8.36	8.48
CaO	0.68	0.67	0.77	0.78	0.75	0.74	0.69	0.82	0.77	0.66
MnO	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01	0.04	0.00	0.01	0.04
Na ₂ O	1.94	2.28	2.28	2.23	2.33	2.17	2.12	2.05	2.26	2.11
K ₂ O	0.10	0.01	0.02	0.02	0.03	0.05	0.02	0.02	0.03	0.01
F	0.05	0.00	0.07	0.01	0.02	0.01	0.10	0.00	0.03	0.00
Cl	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.02	0.00
H ₂ O*	3.65	3.68	3.67	3.68	3.69	3.68	3.65	3.68	3.70	3.71
B ₂ O ₃ *	10.68	10.67	10.73	10.69	10.71	10.69	10.72	10.69	10.78	10.76
Li ₂ O*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	101.02	101.11	101.87	101.40	101.41	101.58	101.63	101.01	102.07	101.64
O=F	0.02	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00
Total*	101	101.11	101.84	101.39	101.41	101.57	101.59	101.01	102.05	101.64
Structural formulae normalized to T + Y + Z = 15										
Si	5.931	5.881	5.876	5.879	5.908	5.857	5.863	5.860	5.819	5.842
Al	0.069	0.119	0.124	0.121	0.092	0.143	0.137	0.140	0.181	0.158
B	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sum T	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.036	0.042
Ti	0.064	0.047	0.052	0.062	0.043	0.088	0.069	0.072	0.064	0.061
Cr	0.005	0.003	0.004	0.001	0.003	0.000	0.001	0.001	0.005	0.000
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	2.121	2.072	2.050	2.032	2.043	1.967	2.060	2.037	2.008	2.043
Mn	0.003	0.000	0.000	0.003	0.003	0.001	0.005	0.000	0.001	0.005
Fe ²⁺	0.894	0.945	0.963	0.956	0.930	1.012	0.943	0.899	0.902	0.900

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

Zn	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li*	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sum Y	3.086	3.066	3.069	3.054	3.021	3.068	3.080	3.022	3.017	3.051
Al	5.894	5.935	5.890	5.909	5.962	5.877	5.927	6.000	6.000	6.000
Mg	0.106	0.065	0.110	0.091	0.038	0.123	0.073	0.000	0.000	0.000
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sum Z	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Ca	0.134	0.136	0.130	0.129	0.120	0.143	0.133	0.114	0.154	0.135
Na	0.716	0.703	0.733	0.684	0.666	0.646	0.706	0.661	0.709	0.667
K	0.004	0.004	0.006	0.010	0.004	0.004	0.006	0.002	0.004	0.006
Vacance	0.146	0.157	0.130	0.177	0.210	0.207	0.155	0.223	0.133	0.192
Sum X	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Tourmalinite, sample BO19, mount 1

Analysis	18	19	20	21	22	34	35	36	37	38	39
SiO ₂	36.76	35.83	36.24	35.95	36.08	36.33	35.87	36.30	36.29	36.46	36.42
TiO ₂	0.72	0.60	0.54	0.67	0.71	0.38	0.79	0.48	0.68	0.35	0.35
Al ₂ O ₃	30.98	30.98	31.56	31.21	31.42	32.47	30.95	31.86	30.60	33.14	32.16
Cr ₂ O ₃	0.06	0.01	0.00	0.08	0.04	0.00	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03
FeO	7.13	7.40	7.06	6.79	6.55	6.44	7.18	6.91	6.27	6.29	6.69
MgO	9.06	9.25	8.82	9.03	9.16	8.61	8.80	8.92	8.09	8.62	8.83
CaO	0.89	0.77	0.68	0.73	0.84	0.59	0.86	0.71	0.84	0.64	0.62
MnO	0.00	0.01	0.04	0.04	0.02	0.00	0.04	0.01	0.04	0.00	0.02
Na ₂ O	2.27	2.11	2.22	2.33	2.33	2.13	2.13	2.28	2.31	2.14	2.23
K ₂ O	0.02	0.03	0.01	0.1	0.06	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
F	0.00	0.04	0.05	0.00	0.08	0.06	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03
Cl	0.00	0.02	0.00	0.05	0.03	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00
H ₂ O*	3.72	3.65	3.67	3.67	3.65	3.68	3.66	3.71	3.62	3.74	3.70
B ₂ O ₃ *	10.79	10.66	10.72	10.67	10.72	10.75	10.63	10.76	10.54	10.85	10.77
Li ₂ O*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00
Total	102.40	101.36	101.61	101.32	101.70	101.47	100.98	101.98	99.54	102.27	101.88

Structural formulae normalized to T + Y + Z = 15

O=F	0.00	0.02	0.02	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

Total*	102.40	101.34	101.59	101.32	101.66	101.45	100.98	101.98	99.53	102.27	101.86
Si	5.922	5.844	5.878	5.854	5.848	5.873	5.865	5.862	5.984	5.841	5.931
Al	0.078	0.156	0.122	0.146	0.152	0.127	0.135	0.138	0.016	0.159	0.069
B	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sum T	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059	0.000	0.000	0.000	0.098	0.000
Ti	0.087	0.074	0.066	0.082	0.087	0.046	0.097	0.058	0.084	0.042	0.042
Cr	0.008	0.001	0.000	0.010	0.005	0.000	0.004	0.001	0.001	0.001	0.004
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	1.980	2.048	2.043	2.036	2.062	2.075	1.974	2.072	1.920	2.059	2.113
Mn	0.000	0.001	0.005	0.006	0.003	0.000	0.006	0.001	0.006	0.000	0.003
Fe ²⁺	0.961	1.009	0.958	0.925	0.888	0.871	0.982	0.933	0.865	0.843	0.903
Zn	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li*	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.000	0.000
Sum Y	3.036	3.133	3.072	3.058	3.044	3.050	3.062	3.066	3.000	3.043	3.065
Al	5.804	5.799	5.910	5.844	5.849	6.000	5.829	5.925	5.931	6.000	5.990
Mg	0.196	0.201	0.090	0.156	0.151	0.000	0.171	0.075	0.069	0.000	0.010
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sum Z	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Ca	0.118	0.127	0.146	0.102	0.151	0.123	0.148	0.110	0.107	0.134	0.136
Na	0.698	0.736	0.732	0.668	0.675	0.714	0.739	0.665	0.698	0.716	0.703
K	0.002	0.021	0.012	0.004	0.006	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
Vacance	0.182	0.116	0.110	0.226	0.168	0.159	0.109	0.221	0.191	0.146	0.157
Sum X	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Tourmalinite, sample BO19, mount 2

Analysis	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	36.54	36.34	36.80	36.56	36.47	36.13	36.54
TiO ₂	0.92	0.96	0.22	0.28	1.07	1.20	0.39
Al ₂ O ₃	30.46	31.02	32.95	32.95	31.47	31.38	33.24
Cr ₂ O ₃	0.03	0.04	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01
FeO	7.10	6.07	5.30	5.27	5.99	6.02	5.08

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

Sum T	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	0.161	0.000	0.000	0.131	0.000	0.182	0.078	0.101
Ti	0.051	0.130	0.106	0.037	0.103	0.040	0.074	0.047
V	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cr	0.005	0.005	0.001	0.003	0.005	0.000	0.001	0.000
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	1.909	1.902	1.957	1.976	1.893	1.938	1.978	2.002
Mn	0.004	0.006	0.007	0.003	0.008	0.001	0.004	0.003
Fe ²⁺	0.736	0.826	0.831	0.738	0.872	0.720	0.772	0.763
Zn	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li*	0.133	0.132	0.099	0.111	0.118	0.118	0.092	0.084
Sum Y	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Al	6.000	5.901	5.917	6.000	5.876	6.000	6.000	6.000
Mg	0.000	0.099	0.083	0.000	0.124	0.000	0.000	0.000
Cr	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sum Z	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Ca	0.133	0.155	0.163	0.112	0.204	0.083	0.113	0.121
Na	0.717	0.703	0.720	0.713	0.667	0.726	0.711	0.702
K	0.004	0.004	0.002	0.002	0.004	0.004	0.004	0.002
Vacance	0.146	0.137	0.115	0.174	0.126	0.187	0.172	0.175
Sum X	1.000	0.999	1.000	1.001	1.001	1.000	1.000	1.000

Tourmalinite, sample BO19, mount 2.

Analysis	16	17	18	19	20	21	22	23
SiO ₂	36.19	36.46	36.15	35.33	34.51	36.35	36.00	36.07
TiO ₂	0.85	0.73	0.71	0.97	0.91	0.61	0.94	1.20
Al ₂ O ₃	31.26	31.34	31.48	29.77	29.19	32.53	31.54	29.81
Cr ₂ O ₃	0.01	0.00	0.04	0.01	0.00	0.02	0.02	0.04
FeO	5.94	5.88	5.74	6.80	6.75	5.45	5.72	6.86
MgO	8.18	8.31	8.13	8.06	7.74	8.04	8.12	8.63
CaO	0.96	1.04	0.95	1.38	1.21	0.83	0.80	1.54

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

MnO	0.03	0.00	0.04	0.02	0.04	0.00	0.03	0.02
Na ₂ O	2.30	2.22	2.22	2.07	2.16	2.26	2.22	1.90
K ₂ O	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01
F	0.03	0.02	0.08	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01
Cl	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
H ₂ O*	3.65	3.67	3.62	3.58	3.49	3.70	3.65	3.64
B ₂ O ₃ *	10.63	10.67	10.61	10.38	10.14	10.73	10.60	10.57
Li ₂ O*	0.21	0.21	0.21	0.18	0.18	0.22	0.18	0.13
Total	100.25	100.58	100.00	98.57	96.35	100.75	99.84	100.44
O=F	0.01	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Total*	100.24	100.57	99.97	98.57	96.34	100.75	99.83	100.44

Structural formulae normalized to T + Y + Z = 15

Si	5.918	5.938	5.920	5.915	5.914	5.889	5.901	5.928
Al	0.082	0.062	0.080	0.085	0.086	0.111	0.099	0.072
B	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sum T	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	5.943	5.954	5.995	5.790	5.809	6.000	5.994	5.703
Mg	0.057	0.046	0.005	0.210	0.191	0.000	0.006	0.297
Cr	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sum Z	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.101	0.000	0.000
Ti	0.105	0.089	0.087	0.122	0.117	0.074	0.116	0.148
Cr	0.001	0.000	0.005	0.001	0.000	0.003	0.003	0.005
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	1.938	1.971	1.980	1.801	1.787	1.942	1.978	1.817
Mn	0.004	0.000	0.006	0.003	0.006	0.000	0.004	0.003
Fe ²⁺	0.812	0.801	0.786	0.952	0.967	0.738	0.784	0.943
Li*	0.140	0.139	0.136	0.120	0.123	0.142	0.115	0.084
Sum Y	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ca	0.168	0.181	0.167	0.248	0.222	0.144	0.140	0.271

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

Na	0.729	0.701	0.705	0.672	0.718	0.710	0.706	0.605
K	0.002	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.002
Vacance	0.100	0.113	0.126	0.078	0.058	0.144	0.154	0.121
Sum X	0.999	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999

Tourmalinite, sample BO19, mount 2

Analysis	24	25	26	27	33	34	35
SiO ₂	36.40	36.67	36.18	35.57	36.32	36.47	36.58
TiO ₂	0.48	0.43	1.70	0.88	0.55	0.76	0.89
Al ₂ O ₃	32.15	32.52	30.36	30.11	31.89	31.54	32.10
Cr ₂ O ₃	0.00	0.05	0.05	0.01	0.04	0.01	0.01
FeO	5.55	5.51	5.96	6.06	6.10	5.74	5.95
MgO	8.10	8.08	8.28	8.25	7.94	8.34	8.28
CaO	0.97	0.90	0.82	1.07	0.84	1.10	1.08
MnO	0.02	0.02	0.06	0.02	0.01	0.02	0.03
Na ₂ O	2.23	2.32	2.29	2.14	2.19	2.25	2.19
K ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02
F	0.01	0.03	0.07	0.00	0.00	0.04	0.04
Cl	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
H ₂ O*	3.69	3.70	3.63	3.59	3.68	3.68	3.71
B ₂ O ₃ *	10.69	10.78	10.61	10.40	10.66	10.71	10.80
Li ₂ O*	0.23	0.24	0.23	0.17	0.17	0.23	0.20
Total	100.53	101.27	100.25	98.30	100.40	100.90	101.89
O=F	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.02	0.02
Total*	100.52	101.26	100.22	98.30	100.40	100.88	101.87

Structural formulae normalized to T + Y + Z = 15

Si	5.915	5.914	5.925	5.942	5.924	5.920	5.884
Al	0.085	0.086	0.075	0.058	0.076	0.080	0.116
B	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sum T	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	6.000	6.000	5.785	5.870	6.000	5.953	5.970
Mg	0.000	0.000	0.215	0.130	0.000	0.047	0.030

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

Cr	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sum Z	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	0.073	0.095	0.000	0.000	0.054	0.000	0.000
Ti	0.059	0.052	0.209	0.111	0.067	0.093	0.108
Cr	0.000	0.006	0.006	0.001	0.005	0.001	0.001
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	1.962	1.943	1.807	1.924	1.931	1.971	1.956
Mn	0.003	0.003	0.008	0.003	0.001	0.003	0.004
Fe ²⁺	0.754	0.743	0.816	0.847	0.832	0.779	0.800
Li*	0.149	0.158	0.153	0.115	0.109	0.153	0.131
Sum Y	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ca	0.169	0.156	0.144	0.192	0.147	0.191	0.186
Na	0.703	0.725	0.727	0.693	0.693	0.708	0.683
K	0.002	0.002	0.002	0.004	0.004	0.002	0.004
Vacance	0.126	0.117	0.127	0.111	0.156	0.099	0.127
Sum X	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Tourmalinite, sample BO19, mount 2

Analysis	36	37	38	39	40	41	42	43	44
SiO ₂	36.55	35.82	36.28	36.90	35.60	36.09	36.50	36.48	36.52
TiO ₂	0.84	0.98	0.49	0.66	0.39	1.13	0.67	0.85	0.38
Al ₂ O ₃	31.60	30.13	31.03	31.09	30.93	29.27	30.79	30.65	32.72
Cr ₂ O ₃	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.05	0.01
FeO	5.88	6.58	5.90	6.81	6.77	7.11	6.71	6.53	5.57
MgO	8.26	8.41	8.36	8.21	7.87	8.17	8.23	8.50	8.13
CaO	1.10	1.37	0.95	0.60	0.48	0.97	0.72	1.57	1.06
MnO	0.03	0.02	0.06	0.06	0.00	0.01	0.04	0.02	0.05
Na ₂ O	2.14	2.13	2.21	2.42	2.48	2.32	2.44	1.97	2.18
K ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
F	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	0.06
Cl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

H ₂ O*	3.70	3.62	3.65	3.69	3.59	3.59	3.65	3.67	3.69
B ₂ O ₃ *	10.73	10.52	10.58	10.71	10.42	10.46	10.62	10.69	10.78
Li ₂ O*	0.22	0.17	0.15	0.09	0.05	0.17	0.12	0.20	0.21
Total	101.07	99.80	99.70	101.29	98.63	99.35	100.53	101.22	101.38
O=F	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.03
Total*	101.07	99.79	99.70	101.29	98.63	99.33	100.52	101.20	101.36
Structural formulae normalized to T + Y + Z = 15									
Si	5.923	5.917	5.961	5.989	5.937	5.999	5.972	5.934	5.887
Al	0.077	0.083	0.039	0.011	0.063	0.001	0.028	0.066	0.113
B	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sum T	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	5.958	5.782	5.971	5.935	6.000	5.733	5.910	5.809	6.000
Mg	0.042	0.218	0.029	0.065	0.000	0.267	0.090	0.191	0.000
Cr	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sum Z	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.104
Ti	0.102	0.122	0.061	0.081	0.049	0.141	0.082	0.104	0.046
Cr	0.001	0.001	0.004	0.004	0.004	0.000	0.000	0.006	0.001
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	1.953	1.853	2.018	1.922	1.957	1.757	1.918	1.870	1.954
Mn	0.004	0.003	0.008	0.008	0.000	0.001	0.006	0.003	0.007
Fe ²⁺	0.797	0.909	0.811	0.924	0.944	0.988	0.918	0.888	0.751
Li*	0.143	0.113	0.098	0.061	0.031	0.112	0.076	0.128	0.137
Sum Y	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ca	0.191	0.242	0.167	0.104	0.086	0.173	0.126	0.274	0.183
Na	0.672	0.682	0.704	0.761	0.802	0.748	0.774	0.621	0.681
K	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004	0.002	0.002	0.004
Vacance	0.135	0.073	0.127	0.132	0.110	0.075	0.098	0.103	0.131
Sum X	1.000	0.999	1.000	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

Tourmalinite, sample BO19, mount 3

Analysis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	36.43	35.87	36.38	35.50	35.97	36.04	35.80	36.42	36.34	36.74
TiO ₂	1.000	0.76	0.78	0.95	1.03	0.36	0.49	0.78	0.60	0.24
Al ₂ O ₃	30.50	31.02	32.01	30.58	31.42	32.73	31.44	31.45	31.37	32.62
Cr ₂ O ₃	0.02	0.00	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.04	0.01	0.01
FeO	7.57	6.61	6.11	6.21	6.31	5.81	6.18	6.75	6.55	5.86
MgO	8.15	7.91	7.83	7.88	7.74	7.77	7.99	8.31	8.16	7.90
CaO	1.13	1.21	0.76	0.793	0.932	0.79	1.013	1.292	1.257	0.58
MnO	0.02	0.00	0.04	0.01	0.01	0.01	0.00	0.05	0.02	0.00
Na ₂ O	2.21	2.03	2.25	2.23	2.19	2.27	2.19	2.05	2.04	2.28
K ₂ O	0.02	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
F	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cl	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H ₂ O*	3.66	3.64	3.68	3.59	3.66	3.68	3.64	3.70	3.68	3.70
B ₂ O ₃ *	10.67	10.55	10.69	10.41	10.60	10.67	10.54	10.74	10.67	10.74
Li ₂ O*	0.11	0.17	0.19	0.17	0.22	0.18	0.16	0.12	0.16	0.15
Total	101.53	99.77	100.79	98.37	100.10	100.34	99.45	101.73	100.86	100.84
O=F	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total*	101.51	99.77	100.78	98.37	100.10	100.34	99.45	101.73	100.86	100.84
Structural formulae normalized on T + Y + Z = 15										
Si	5.935	5.912	5.912	5.924	5.897	5.872	5.905	5.895	5.922	5.947
Al	0.065	0.088	0.088	0.076	0.103	0.128	0.095	0.105	0.078	0.053
B	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sum T	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	5.791	5.937	6.000	5.939	5.968	6.000	6.000	5.894	5.946	6.000
Mg	0.209	0.063	0.000	0.061	0.032	0.000	0.000	0.106	0.054	0.000
Cr	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sum Z	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	0.000	0.000	0.043	0.000	0.000	0.156	0.016	0.000	0.000	0.171
Ti	0.123	0.094	0.095	0.119	0.127	0.044	0.061	0.095	0.074	0.029
Cr	0.003	0.000	0.004	0.001	0.001	0.004	0.001	0.005	0.001	0.001

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	1.770	1.881	1.897	1.899	1.859	1.887	1.965	1.899	1.928	1.906
Mn	0.003	0.000	0.006	0.001	0.001	0.001	0.000	0.007	0.003	0.000
Fe ²⁺	1.031	0.911	0.830	0.867	0.865	0.792	0.852	0.914	0.893	0.793
Li*	0.071	0.114	0.125	0.113	0.146	0.115	0.105	0.080	0.102	0.099
Sum Y	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ca	0.197	0.214	0.132	0.142	0.164	0.138	0.179	0.224	0.219	0.101
Na	0.698	0.649	0.709	0.722	0.696	0.717	0.700	0.643	0.645	0.716
K	0.004	0.000	0.002	0.004	0.002	0.002	0.002	0.004	0.002	0.004
Vacance	0.101	0.138	0.157	0.132	0.138	0.143	0.119	0.128	0.134	0.180
Sum X	1.000	1.001	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	1.000	1.001

Tourmalinite, sample BO19, mount 3

Analysis	11	12	13	14	15	16	17	28	29
SiO ₂	36.39	36.44	36.42	36.19	36.08	36.27	36.02	35.97	36.36
TiO ₂	0.37	0.33	1.06	0.84	0.28	0.68	0.86	0.88	1.06
Al ₂ O ₃	32.22	31.92	30.42	30.99	32.21	31.02	31.42	31.94	30.86
Cr ₂ O ₃	0.03	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.03
FeO	5.96	5.99	6.72	6.59	5.84	6.61	5.97	6.14	6.38
MgO	8.01	7.94	8.32	8.22	8.02	8.01	7.94	7.71	8.39
CaO	0.698	0.677	1.311	1.206	0.722	0.983	0.934	0.87	1.069
MnO	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00	0.01	0.01	0.02	0.04
Na ₂ O	2.23	2.20	2.02	2.08	2.26	2.19	2.22	2.19	2.19
K ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
F	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	0.03	0.01	0.06	0.07
Cl	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H ₂ O*	3.68	3.66	3.67	3.64	3.66	3.64	3.65	3.64	3.65
B ₂ O ₃ *	10.67	10.63	10.64	10.63	10.61	10.60	10.59	10.63	10.67
Li ₂ O*	0.13	0.14	0.18	0.15	0.12	0.16	0.22	0.20	0.16
Total	100.40	99.97	100.77	100.65	99.83	100.21	99.86	100.32	100.92
O=F	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.03	0.03
Total*	100.40	99.97	100.77	100.63	99.83	100.20	99.85	100.29	100.89

Structural formulae normalized on T + Y + Z = 15

DOI: 10.1590/2317-4889202020190120

Mineralogical evolution of the northern Bossoroca ophiolite, São Gabriel terrane

Amanda Juliano Massuda, Léo Afraneo Hartmann¹, Gláucia Nascimento Queiroga, Marco Paulo de Castro, Carolina Gonçalves Leandro, Jairo Francisco Savian

Si	5.927	5.959	5.950	5.917	5.909	5.949	5.910	5.879	5.924
Al	0.073	0.041	0.050	0.083	0.091	0.051	0.090	0.121	0.076
B	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sum T	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	6.000	6.000	5.807	5.889	6.000	5.945	5.986	6.000	5.850
Mg	0.000	0.000	0.193	0.111	0.000	0.055	0.014	0.000	0.150
Cr	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sum Z	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Al	0.111	0.111	0.000	0.000	0.126	0.000	0.000	0.031	0.000
Ti	0.045	0.041	0.130	0.103	0.034	0.084	0.106	0.108	0.130
Cr	0.004	0.001	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.006	0.004
Fe ³⁺	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	1.945	1.936	1.833	1.892	1.958	1.903	1.928	1.879	1.888
Mn	0.000	0.001	0.000	0.007	0.000	0.001	0.001	0.003	0.006
Fe ²⁺	0.812	0.819	0.918	0.901	0.800	0.907	0.819	0.839	0.869
Li*	0.083	0.090	0.119	0.097	0.079	0.105	0.145	0.134	0.103
Sum Y	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ca	0.122	0.119	0.229	0.211	0.127	0.173	0.164	0.152	0.187
Na	0.704	0.698	0.640	0.659	0.718	0.696	0.706	0.694	0.692
K	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.002	0.002	0.002	0.000
Vacance	0.172	0.182	0.129	0.127	0.156	0.129	0.127	0.152	0.122
Sum X	1.000	1.001	1.000	0.999	1.001	1.000	0.999	1.000	1.001
