

Geothermobarometry and geochemical modeling of Archean charnockites from Carajás Province, Amazonian craton (Brazil)
Bhrenno Marangoanha, Davis Carvalho de Oliveira, Cláudio Nery Lamarão, Gisele Tavares Marques, Luciano Ribeiro da Silva

[illegible]

Supplementary Data Table B. Electron-microprobe analyses of biotite from the Café enderbite.

Variety	Tonalite																	Trondhjemite															C6_Biot-1-4
Sample/Circle/Spot	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-36-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B	BVD-41-B				
SiO ₂ (wt.%)	37.21	37.01	37.18	37.06	37.31	37.54	37.35	37.71	37.63	37.65	37.72	37.42	37.44	37.70	37.70	37.71	37.09	36.77	36.61	37.13	36.82	37.03	36.96	36.68	37.04	36.80	36.29	36.79	36.65				
TiO ₂	4.30	4.09	4.39	4.50	4.29	4.10	4.22	4.11	4.28	4.33	4.21	4.18	4.30	4.26	4.02	4.10	3.13	2.85	3.10	2.91	2.94	3.42	3.52	3.34	3.21	3.43	3.27	3.36	3.43				
Al ₂ O ₃	12.80	12.79	12.92	12.79	12.83	12.78	12.87	12.94	12.99	12.84	12.86	12.93	12.72	12.91	13.06	12.91	13.41	13.36	13.36	13.41	13.44	13.35	13.33	13.49	13.56	13.62	13.52	13.38	13.37				
Cr ₂ O ₃	0.04	0.06	0.06	0.06	0.02	0.00	0.02	0.03	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
FeO	18.37	18.06	18.21	18.85	17.77	17.58	18.19	18.11	17.72	18.02	18.18	18.80	18.86	18.19	17.22	18.02	19.01	19.14	18.99	19.41	19.22	20.89	20.98	20.51	20.61	20.67	20.59	20.76	20.96				
MnO	0.09	0.08	0.08	0.12	0.06	0.05	0.08	0.09	0.06	0.09	0.10	0.11	0.05	0.08	0.04	0.05	0.12	0.11	0.10	0.11	0.08	0.21	0.21	0.17	0.15	0.16	0.15	0.14	0.16				
MgO	12.26	12.51	12.33	11.97	12.57	12.71	12.66	12.80	13.05	12.77	12.71	12.14	12.10	12.46	13.18	12.65	12.44	12.36	12.22	12.26	12.20	11.04	11.02	11.11	11.31	10.94	11.02	11.05	10.86				
CaO	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.03	0.04	0.01	0.01	0.05	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02	0.04	0.03	0.03				
Na ₂ O	0.05	0.07	0.07	0.06	0.04	0.07	0.06	0.08	0.06	0.08	0.10	0.06	0.07	0.08	0.09	0.08	0.04	0.02	0.04	0.01	0.03	0.05	0.03	0.01	0.04	0.05	0.05	0.01	0.06				
K ₂ O	9.36	9.26	9.26	9.25	9.22	9.18	9.23	9.27	9.31	9.41	9.37	9.38	9.19	9.43	9.47	9.47	9.45	9.43	9.41	9.41	9.12	9.33	9.33	9.31	9.28	9.37	9.14	9.29	9.34				
F	0.63	0.74	0.62	0.57	0.68	0.70	0.74	0.60	0.77	0.70	0.86	0.66	0.57	0.55	0.76	0.57	0.76	0.81	0.73	0.77	0.71	0.52	0.59	0.65	0.65	0.60	0.62	0.60	0.57				
Cl	1.50	1.50	1.49	1.48	1.44	1.45	1.42	1.46	1.47	1.49	1.51	1.64	1.57	1.57	1.48	1.48	1.05	1.07	1.07	1.11	1.11	1.20	1.21	1.21	1.21	1.18	1.21	1.17	1.17				
(OH)	3.23	3.16	3.24	3.26	3.22	3.21	3.21	3.29	3.21	3.24	3.16	3.19	3.25	3.28	3.21	3.29	3.28	3.21	3.25	3.25	3.25	3.34	3.31	3.26	3.28	3.30	3.25	3.29	3.30				
Subtotal	99.84	99.35	99.86	99.96	99.45	99.40	100.08	100.54	100.55	100.66	100.79	100.49	100.12	100.55	100.32	100.40	99.77	99.16	98.91	99.82	98.94	100.42	100.50	99.76	100.39	100.15	99.16	99.86	99.90				
O=F,Cl	0.60	0.65	0.60	0.57	0.61	0.62	0.63	0.58	0.65	0.63	0.70	0.65	0.59	0.59	0.66	0.57	0.56	0.58	0.55	0.57	0.55	0.49	0.52	0.54	0.55	0.52	0.53	0.52	0.51				
Total	99.23	98.69	99.26	99.39	98.84	98.78	99.45	99.96	99.89	100.03	100.08	99.84	99.53	99.96	99.66	99.83	99.21	98.57	98.36	99.24	98.39	99.92	99.98	99.21	99.84	99.63	98.62	99.35	99.39				
Structural formulae on the basis of 22 oxygen atoms																																	
Si	5.71	5.71	5.70	5.69	5.73	5.76	5.71	5.73	5.71	5.72	5.73	5.72	5.73	5.73	5.73	5.74	5.70	5.70	5.68	5.71	5.70	5.70	5.69	5.68	5.69	5.68	5.66	5.69	5.68				
Al ^{IV}	2.29	2.29	2.30	2.31	2.27	2.24	2.29	2.27	2.29	2.28	2.27	2.28	2.27	2.27	2.27	2.26	2.30	2.30	2.32	2.29	2.30	2.30	2.31	2.32	2.31	2.32	2.34	2.31	2.32				
[T] site	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00				
Al ^{VI}	0.03	0.03	0.03	0.01	0.05	0.07	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	0.05	0.03	0.05	0.06	0.05	0.13	0.13	0.12	0.14	0.16	0.12	0.11	0.14	0.15	0.15	0.14	0.13	0.12				
Ti	0.50	0.47	0.51	0.52	0.49	0.47	0.48	0.47	0.49	0.50	0.48	0.48	0.50	0.49	0.46	0.47	0.36	0.33	0.36	0.34	0.34	0.40	0.41	0.39	0.37	0.40	0.38	0.39	0.40				
Cr	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Fe ³⁺	0.09	0.13	0.09	0.09	0.08	0.08	0.12	0.11	0.12	0.10	0.10	0.10	0.09	0.07	0.10	0.09	0.25	0.29	0.25	0.26	0.26	0.19	0.20	0.21	0.21	0.18	0.23	0.20	0.20				
Fe ²⁺	2.26	2.20	2.25	2.33	2.20	2.18	2.20	2.19	2.13	2.19	2.21	2.30	2.33	2.24	2.08	2.21	2.20	2.19	2.22	2.24	2.23	2.49	2.50	2.45	2.43	2.49	2.46	2.49	2.52				
Mn	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02				
Mg	2.80	2.88	2.82	2.74	2.88	2.91	2.88	2.90	2.95	2.89	2.88	2.77	2.76	2.82	2.98	2.87	2.85	2.85	2.83	2.81	2.82	2.53	2.53	2.56	2.59	2.52	2.56	2.55	2.51				
[M] site	5.71	5.73	5.71	5.71	5.71	5.70	5.73	5.72	5.73	5.71	5.71	5.71	5.71	5.69	5.71	5.70	5.79	5.82	5.79	5.81	5.82	5.77	5.77	5.78	5.78	5.75	5.79	5.78	5.76				
Ca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01				
Na	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00				
K	1.83	1.82	1.81	1.81	1.81	1.80	1.80	1.80	1.80	1.82	1.82	1.83	1.80	1.83	1.84	1.84	1.85	1.86	1.86	1.85	1.80	1.83	1.83	1.84	1.82	1.84	1.82	1.83	1.85				
[I] site	1.85	1.85	1.83	1.83	1.82	1.82	1.82	1.83	1.82	1.85	1.85	1.84	1.82	1.86	1.87	1.87	1.86	1.87	1.88	1.85	1.82	1.85	1.84	1.84	1.84	1.86	1.84	1.84	1.87				
OH ⁺	3.30	3.25	3.31	3.34	3.30	3.28	3.27	3.34	3.25	3.28	3.20	3.26	3.32	3.33	3.25	3.34	3.36	3.32	3.36	3.34	3.36	3.43	3.40	3.37	3.37	3.40	3.37	3.40	3.41				
F	0.30	0.36	0.30	0.28	0.33	0.34	0.36	0.29	0.37	0.34	0.41	0.32	0.28	0.26	0.37	0.27	0.37	0.40	0.36	0.38	0.35	0.26	0.29	0.32	0.32	0.29	0.30	0.29	0.28				
Cl	0.39	0.39	0.39	0.38	0.37	0.38	0.37	0.38	0.38	0.38	0.39	0.43	0.41	0.41	0.38	0.38	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.31	0.32	0.32	0.32	0.31	0.32	0.31	0.31				
Total	19.55	19.57	19.54	19.54	19.53	19.53	19.56	19.55	19.55	19.56	19.56	19.56	19.53	19.55	19.57	19.56	19.66	19.69	19.67	19.66	19.63	19.62	19.62	19.62	19.62	19.62	19.63	19.61	19.63				
Al total	2.32	2.32	2.33	2.32	2.32	2.31	2.32	2.32	2.32	2.30	2.33	2.30	2.33	2.30	2.32	2.34	2.43	2.44	2.44	2.43	2.45	2.42	2.42	2.46	2.46	2.48	2.48	2.44	2.44				
Fe/(Fe+Mg)	0.46	0.45	0.45	0.47	0.44	0.44	0.45	0.44	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47	0.45	0.42	0.44	0.46	0.46	0.47	0.47	0.47	0.52	0.52	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52				
Mg/(Mg+Fe)	0.54	0.55	0.55	0.53	0.56	0.56	0.55	0.56	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.55	0.58	0.56	0.54	0.54	0.53	0.53	0.53	0.48	0.48	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.48				

[illegible]

DOI: 10.1590/2317-488920220210092

Geothermobarometry and geochemical modeling of Archean charnockites from Carajás Province, Amazonian craton (Brazil)

Bhrenno Marangoanha, Davis Carvalho de Oliveira, Cláudio Nery Lamarão, Gisele Tavares Marques, Luciano Ribeiro da Silva

Supplementary Data Table D. Electron-microprobe analyses of ovroxene from Café enderbite.

[illegible]

Supplementary Data Table E. Mineral/liquid partition coefficients (Kd) used for geochemical modeling in the rocks from the Café enderbite.

Modeling of the Opx-tonalite														
Mineral	Ba	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Gd	Yb	Lu
Plagioclase	1,05	0,46	1,45	0,51	0,00078	1,3	0,49	0,347	0,29	0,3	1,326	0,9	0,01	0,022
Clinopyroxene	0,00041	0,6	0,23	2,7	0,29	0,005	1,7	2,5	3,3	3,06	0,091	1,85	4,55	4,3
Magnetite	0,12	0,15	0,077	0,64	0,38	0,04889	0,22	0,057	0,55	0,55	0,42	0,3	0,24	0,32
Orthopyroxene	0,03	0,062	0,046	0,54	0,13	0,78	0,015	0,082	0,94	1,52	0,27	0,875	0,1149	0,154

Modeling of the Opx-trondhjemite														
Mineral	Ba	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Gd	Yb	Lu
Plagioclase	1,51	0,46	1,45	0,01	0,55	0,06	0,49	0,4	0,16	0,168	0,75	0,24	0,01	0,022
Clinopyroxene	1,4	0,6	0,5	0,46	1,11	2,1	5,3	3,5	2,06	1,6	0,091	1,35	0,092	0,071
Orthopyroxene	0,23	0,062	0,01	0,19	0,13	0,78	0,3	0,47	0,348	1,52	0,0276	0,155	0,1149	0,31
Amphibole	0,387	0,4	0,49	1,3	4	2,5	0,7219	1,77	0,62	3,58	0,358	2	0,462	0,436

Supplementary Data Table F. Geochemical keys and partition coefficients (Kd) used for geochemical modeling in the rocks from the Café enderbite.

Assimilation-Fractional Crystallization (AFC)			
Discrimination	Sr	Ba	Unit
Amphibolite (sample DME 9 from Souza et al., 2017)	598	843	ppm
Felsic granulite (sample BVD 40 from Marangoanha et al., 2019a)	765	625	ppm
Leucogranite (sample ARC 100 from Feio et al., 2013)	343	1531	ppm
Quartz diorite (sample BVD 35-A from this work)	371	96,3	ppm
Partition coefficient - Kd (Plagioclase)	1,45	0,363	-
Partition coefficient - Kd (Clinopyroxene)	0,516	0,025	-
Partition coefficient - Kd (Magnetite)	0,077	0,12	-
Partition coefficient - Kd (Orthopyroxene)	0,046	0,062	-