

6

Referências bibliográficas

ALDERTON, D.H.M.; PEARCE, J.A.; POTTS, P.J. Rare earth element mobility during granite alteration: evidence from the southwest England. **Earth and Planetary Science Letters**, v.49, p. 149-165, 1980.

AMERICAN GEOLOGICAL INSTITUTE. Dictionary of geological terms. Rev. ed. New York: Anchor Books, 1976. p.90.

ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓLOGOS DE PERNAMBUCO. Glossário de termos geológicos. Disponível em: <<http://www.agp.org.br/glossário.html>>. Acesso em: 27 nov. 2003.

ASTM COMMITTEE ON STANDARDS, Standard test methods for chloride ion in water. ASTM D 512-80. 1980.

ASTM COMMITTEE ON STANDARDS, Standard test methods for water in crude oils by potentiometric Karl-Fischer titration. ASTM D4377, IP 356/99, 2000.

BAKER, J.H. Rare earth and other trace element mobility accompanying albitization in a Proterozoic granite, W. Bergslagen, Sweden. **Mineralogical Magazine**, v.49, p.107-116, 1985.

BECHER, P. **Emulsions: Theory and Practice**, 2nd ed, Reinhold, New York, 1965 Chapters 6 and 7.

BEZERRA, M.C.; ROSÁRIO, F.F.; ROCHA, A.A. **Scale prediction and remediation for deep water fields**. Apresentado no International Symposium on Oilfield Scale, 5. 2003, Aberdeen, GB. Disponível em: <<http://www.spe.org.html>>. Acesso em: 03 jun. 2003.

BEZERRA, M.C.M.; ROSÁRIO, F.F.;ROCHA, A.A. **Assessment of scaling tendency of Campos Basin Fields based on the characterization of formation waters**. 6th. SPE International Symposium on Oilfield Scale , Aberdeen, UK, SPE 87452., 2004.

BIZAIO, L.R.; KRUG, F.J. Efeitos matriciais na determinação de elementos-traço em fluidos biológicos por espectrometria de emissão atômica com plasma induzido com visão axial. **Revista Analytica**, v.11, p.34-39, 2004. Disponível em: <http://www.revistaanalytica.com.br>. Acesso em: 20 mai. 2006.

BOSS, C.B.; FREDEEN, J.K. **Concepts, instrumentation and techniques in inductively coupled plasma optical spectrometry**. 2nd ed. PerkinElmer Corp. USA, 1997.

BRUHN, C.H.L.; GOMES, J.A.T.; LUCCHESI, C.J.; JOHANN, P.R.S. **Campos Basin: Reservoir characterization and management – historical overview and future challenges**. In: Offshore Technology Conference - OTC 15220, Houston, Texas, 2003.

CALHOUN JR., J.C. **Fundamentals of reservoir engineering**. Norman: University of Oklahoma Press, 1960. 426 p.

CAROTHERS, W.W.; KHARAKA, Y.K. Aliphatic acid anions in oil-field waters - implications for origin of natural gas. **American Association of Petroleum Geologists Bulletin**, v.62, p.2441-2453,1978.

CHAN, L.H.; KASTNER, M. Lithium isotopic compositions of pore fluids and sediments in the Costa Rica subduction zone: Implications for fluid processes and sediment contribution to the arcvolcanoes. **Earth and Planetary Science Letters**, v.183, p.275-290, 2000.

CHAN, L.H.; STARINSKY, A.; KATZ, A. The behavior of lithium and its isotopes in oilfield brines: Evidence from the Heletz-Kokhav field, Israel. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v.66, p.615-623, 2002.

CHEN, J.H.; EDWARDS, R. L.; WASSEBURG, G. J. ^{238}U , ^{234}U and ^{232}Th in seawater. **Earth and Planetary Science Letters**, v. 80, p. 241-251, 1986.

COLEMAN, M.L. **Novel Methods for determining chemical compositions of oil-zone waters and relevance to scale prediction.**

1st SPE Symposium Oilfield Scale: Field Applications and Novel Solutions, Aberdeen, Scotland, 1999.

COLEMAN, M.L.; JONES, M.R.O.; COX, M.A. Analysis of formation water sampled from core. In: NORTH SEA OIL AND GAS RESERVOIRS CONFERENCE, 2, 1989, Trondheim. **North sea oil and gas reservoirs – II: Proceedings.** London: Graham and Trotman; Norwell, MA: Kluwer, p.165 -171, 1990.

COLLINS, A.G. **Geochemistry of oilfield waters.** New York: Elsevier, 1975. p.3.

CRUZ, R.P. **Estudo da composição química de borras e incrustações oriundas da atividade de produção de petróleo e sua correlação com a radioatividade natural – Estudo de caso: Bacia de Campos Brasil**, 2002. 137 p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Química. (Especialização em Química Analítica) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

DEL RIO, J. C.; PHIP, R. P.; ALLEN J.; Nature and geochemistry of high molecular weight hydrocarbons (above C₄₀) in oils and solids bitumens **Organic Geochemistry**. v.18, p. 541-553, 1992.

DEL RIO, J. C.; PHIP, R. P.; Oligomerization of fatty acids as a possible source for high molecular weight hydrocarbons and sulphur compounds in sediments. **Organic Geochemistry**, v.18, p.869-880, 1992.

DICKEY, P. A.; SOTO, C. Chemical composition of deep subsurface waters of Western Anadarko Basin. Dallas: **Society of Petroleum Engineers of AIME**, 1974. Disponível em: <[http:// www.spe.org.html](http://www.spe.org.html)>. Acesso em: 02 abr. 2003.

DUAN,T.; KANG, J.; CHEN, H.; ZENG, X. Determination of ultra-trace concentrations of elements in high purity tellurium by inductively coupled plasma mass spectrometry after Fe(OH)₃ coprecipitation. **Spectrochimica Acta Part B**, v.58, p.1679-1685, 2003.

DUYCK, C.; MIEKELEY, N.; SILVEIRA, C.L.P.; SZATMARI P. Trace element determination in crude oil and its fractions by ICP-MS using ultrasonic nebulization of toluene solutions. **Spectrochimica Acta** (B), v.57, p.1979-1990, 2002.

DUYCK, C.B. **Determinação de elementos traços em petróleo bruto e frações por USN-ICP-MS de soluções orgânicas visando aplicações geoquímicas**. Rio de Janeiro, 2001. 231p. Tese de doutorado (Especialização em Química Analítica) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

DWORKIN, S. I.; LAND L.S. The origin of aqueous sulfate in Frio pore fluids and its implication for the origin of oil-field brines **Applied Geochemistry**, v. 11, p.403-408, 1996.

FISCHER, J.B.; BOLES, J.R. Water-rock interaction in tertiary sandstones, San Joaquin basin, California, U.S.A.: Diagenetic controls on water composition. **Chemical Geology**, v.83, p.83-101, 1989.

FONSECA, T.C.O. **Caracterização inorgânica dos petróleos brasileiros pela técnica de ICP-MS para fins de exploração geoquímica**. Rio de Janeiro, 2000. 135p. Tese de doutorado (Especialização em Química Analítica) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

FONTES, J.C.H.; MATRAY, J.M. Geochemistry and origin of formation brines from the Paris Basin, France - Saline solutions associated with oil fields. **Chemical Geology**, v.109, p.177-200, 1993.

FOWLER, A.D.; DOIG, R. The significance of europium anomalies in the REE spectra of granites and pegmatites, Mont Laurier, Quebec. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v.47, p. 1131-1137, 1983.

FRITZ, J.S.; GJERDE, D.T. **Ion Chromatography**. 3rd.ed. Germany: Wiley-VCH Verlag. 2000. 254p.

GATLIN, C. **Petroleum engineering: drilling and well completions**. Englewoods Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1960. p.263.

GAVRIELI, I.; STARINSKY, A.; SPIRO, B.; AIZENSHAT Z.; NIELSEN H. Mechanisms of sulfate removal from subsurface chloride brines: Heletz-Kokhav oilfields, Israel. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v.59, p. 3525-3533, 1995.

GROMET, L. P.; DYMEK, R. F., HASKIN, L.A.; KOROTEV R. L. The "North American Shale Composite": its compilation, major and trace element characteristics, **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v.48, p.-2469-2482, 1984.

HANDBOOK OF GEOCHEMISTRY. Berlin: Springer, 1969 – 1978. v. II.1, p. 1-10.

HANOR, J. S. Reactive transport involving rock-buffered fluids of varying salinity. , **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v.65, p.3721-3732, 2001.

HASKIN, L.A.; HASKIN, M.A.; FREY, F.A.; WILDMAN, T. R. Relative and absolute terrestrial abundances of the rare earths, In: Ahrens L. H. (ed.), **Origin and distribution of the elements**, v.1, Pergamon, Oxford, p. 889-911, 1968.

HEARST J.R.; NELSON, P.H.; PAILLET F.L. **Well logging for physical properties**, A handbook for geophysicists, geologists, and engineers. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2000. 483p.

HITCHON, B. Rapid evaluation of the hydrochemistry of a sedimentary basin using only "standard" formation water analysis: example from the Canadian portion of the Williston Basin. **Applied Geochemistry**, v. 11, p.789-795, 1996.

HITCHON, B.; BRULOTTE, M. Culling criteria for "standard" formation water analyses. **Applied Geochemistry**, v. 9, p.637-645, 1994.

IUPAC; ISO; AOAC INTERNATIONAL, EURACHEM Harmonized guidelines for the use of recovery information in analytical measurement **Pure & Appl. Chem.** v. 71 n.2, p.337-348. 1996.

KAASA, B. **Prediction of pH, mineral precipitation and multiphase equilibria during oil recovery**. Thesis doctor, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet NTNU, Noruega, dezembro, 1998.

KHARAKA, Y.K.; MAEST, A.S.; CAROTHERS, W.W.; LAW, L.M.; LAMOTHE, P.J.; FRIES, T.L. Geochemistry of metal-rich brines from central Mississippi Salt Dome Basin, USA, **Applied Geochemistry**, v.2, p.543 -561, 1987.

KHARAKA, Y.; LUNDEGARD, P.D.; GIORDANO, T.H. Distribution and origin of organic ligands in subsurface waters from sedimentary basins, **Reviews in Economic Geology**, v.9, p.119-132, 2000.

KHARAKA, Y.K.; HANOR, J.S. (2003) Deep Fluids in the Continents: I. Sedimentary Basins, pp.499-540. Em: Surface and Ground Water, Weathering, and Soils (ed. J.I. Drever) v. 5, **Treatise on Geochemistry** (eds. H. D. Holland and K. K. Turekian) Elsevier – Pergamon, Oxford.

KHARAKA, Y.K.; MAEST A. S.; CAROTHERS, W.W.; LAW, L.M.; LAMOTHE P.J.; FRIES, T.L. Geochemistry of metal-rich brines from central Mississippi Salt Dome basin, U.S.A.. **Applied Geochemistry**, v.2, p.543-561, 1987.

LANDIM, P.M.B. **Análise estatística de dados geológicos multivariados**. Lab. Geomatemática, DGA, IGCE, UNESP/Rio Claro, 2000, Texto Didático 03, 128 pp. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/multivariados.htm>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

LOPES, J.M.; NEVES, G.B.M.; LUCAS, E.F. **Avaliação da variação da viscosidade de óleo cru em função da adição de desemulsificante** 2º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo & Gás. 2003. Disponível em <<http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/2/4078.pdf>> Acesso em: 04. out. 2006.

LORD, C.J. Determination of trace metals in crude oil by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry with microemulsion sample introduction. **Analytical Chemistry**. v.63, p.1594 -1599, 1991.

LURIE, J. **Handbook of Analytical Chemistry**. Mir Publishers, Moscow, 1975. p.488.

MACHEL H. G. Bacterial and thermochemical sulfate reduction in diagenetic settings: old and new insights. **Sedimentary Geology**, v.140 p.143-175, 2001.

MALINOWSKI, E. R., **Factor analysis in Chemistry**, 2nd. ed. J. Wiley & Sons, New York, 1991.

MARINI, O.J.; BOTELHO, N. F.; ROSSI, P. Elementos terras em granitóides da província estanífera de Goiás. **Revista Brasileira de Geociências**, v.22, p.61-72, 1992.

MARTIN, J.B.; KASTNER, M.; ELDERFIELD, H. Lithium: Sources in pore fluids of Peru slope sediments and implications for oceanic fluxes. **Marine Geology**, v.102, p.281-292, 1991.

McCARTHY, T.S.; KABLE E.J.D. On the behavior of rare earth elements during partial melting of granitic rock. *Chemical Geology*, v.22, p.21-29, 1978.

McCARTNEY, R.A. **Oilfield formation water analyses: characteristics, acquisition and applications**. Slides do seminário realizado no CENPES (Petrobras) no dia 10 de novembro de 2006.

MCDONOUGH, W.G. SUN, S.; RINGWOOD, A. E.; JAGOUSTZ, E.; HOFMANN, A.W. K, Rb and Cs in the earth and moon and the evolution of the earth's mantle, **Geochimica et Cosmochimica Acta**, Ross Taylor Symposium volume, 1991.

MCGRAW-HILL dictionary of scientific and technical terms. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1978. 1171p.

MELLOUL, A.; COLLIN, M. The principal components statistical method as a complementary approach to geochemical methods in water quality factor identification: application to the Coastal Plain aquifer of Israel. **Journal of Hydrology**, v.140, p.49-73. 1992.

METROHM, The use of inverse suppression for the determination of organic acids. Metrohm Information 3. 2002.

MICHARDA, A; ALBAREDE, F. The REE content of some hydrothermal fluids. **Chemical Geology**, v.55, p.51-60, 1978.

MÖLLER, P.; MUECKE G.K. Significance of europium anomalies in silicates melts and crystal-melt equilibria: a reevaluation. **Contributions to Mineralogy and Petrology**. v.87, p.242-250, 1984.

MONTASER, A.; GOLIGHTLY, D.W. **Inductively Coupled Plasmas in Analytical Atomic Spectrometry**. 2nd ed. New York: Akbar Montaser and D.W. Golightly, 1992. 1017p.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS & TECHNOLOGY (NIST). Analytical Chemistry Division. Certificate of Analysis Standard Reference Material® 1634c Trace Element in Fuel Oil. Gaithersburg, MD, 08 Febr. 2002.

PERKINELMER. **Dwal-view ICP-the best of both worlds**, Technical Note, 2003. Disponível em <<http://www.perkinelmer.com>> Acesso em: 03 abr. 2007.

PINTO, B.V. **Características químicas e físico-químicas de águas subterrâneas do estado do Rio de Janeiro**, 2006. 146 p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Química. (Especialização em Química Analítica) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

PINTO-COELHO, C.V. Comportamento geoquímico dos elementos terras raras durante processos de alteração hidrotermal: caso do maciço granítico da Serra Branca – Goiás. **Boletim Paranaense de Geociências**, n.56, p. 105 – 117, 2005.

PONTEDEIRO, E.M.B.D. **Avaliação de modelos de impacto ambiental para deposição de resíduos sólidos com radionuclídeos naturais em instalações minero-industriais**, 2006. 175 p. Tese de Doutorado, COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

POZEBON, D.; LIMA, E.C.; MAIA, S.M.; FACHEL, J.M.G. Heavy metals contribution of non-aqueous fluids used in offshore oil drilling, **Fuel**, v.84. p. 53-61, 2005.

RILEY, J. P. & SKIRROW, G. **Chemical Oceanography**. Academic Press, London, 2ª edição, v.1, 1975, p.606.

RITTENHOUSE, G.; FULTON III, R.B.; GRABOWSKI, R.J.; BERNARD J.L. Minor elements in oil-field waters, **Chemical Geology**, Amsterdam, v.4, p.189-209, 1969.

ROCHA, A.A. **Prevenção de incrustações inorgânicas na exploração petrolífera off-shore**. Rio de Janeiro, 2002. 135p. Tese de doutorado (Especialização em Química Analítica) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

ROLLINSON, H. **Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation**. 1st.ed.reprint, London, Longman, 1995. 352p.

RUIZ, F.M.; ORTEGA-HUERTAS, M.; RIVAS, P. Rare earth element composition as evidence of the precursor material of Cretaceous-Tertiary boundary sediments at distal sections. **Chemical Geology**, v.232, p.1-11, 2006.

SCHLUMBERGER, Oilfield Review Spring 2000 Oilfield Review Spring 2000. Volume 12, Number 1 ... **Water Control**. Perforating Practices That Optimize Productivity. Disponível em <http://www.slb.com/content/services/resources/oilfieldreview>> Acesso em: 20 jan. 2007.

SEVENICH, G.J.; FRITZ, J. S. Metal ion selectivity on sulfonated cation-exchange resins of low capacity. **Journal of chromatography A**, v.371, p.361-372, 1986.

SILVEIRA, C.L.P.; SCHORSCHER, H.D.; MIEKELEY, N. The Geochemistry of Albitization and related U-mineralization, Espinhaços, Brazil. **Journal of Geochemical Exploration**, v.40, p.329-347, 1991.

SMITH, A.L. Radioactive-scale formation. **Journal of Petroleum Technology**, p. 697-706, jun. 1987.

SOCIETY OF PETROPHYSICISTS & WELL LOG ANALYST. Library & Info/ Glossary. Disponível em: <<http://www.spwla.org.html>>. Acesso em: 19 mai. 2004.

SPINELLI, L; LUCAS, E.F. **Efeitos sinérgicos de flocculantes e desemulsificantes sobre inibidores de incrustação empregados na indústria de petróleo** 2º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo & Gás. 2003. Disponível em
< <http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/2/2062.pdf> >. Acesso em: 04 out. 2006.

SPIVACK, A.; PALMER, M. R.; EDMOND, J.M. The sedimentary cycle of the boron isotopes, **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v.51, p.1939-1949, 1987.

THOMAS, J.E. **Fundamentos de engenharia de petróleo.** Rio de Janeiro: Interciência, 2001. 271p.

TREVISAN, O. V.; FRANÇA, F. A.; LISBOA, L.C. **Programa de desenvolvimento de tecnologia para a produção de óleos pesados em campos do mar-** CPPetro – INT - Finep – MCT, fev. 2006. Disponível em
<<http://www.rpm.com.br/sbpc58ra/cursos/sbpccontrole/relatorios.htm>>. Acesso em: 02 abr. 2007.

WARD, C.D.; McARTHUR, J.M.; WALSH, J.N. Rare earth element behavior during evolution and alteration of the Dartmoor granite, SW England. **Journal of Petrology**, v.33, p. 785-815, 1992.

WEBB, P.J.; KUHN, O. **Enhanced scale management through the application of inorganic geochemistry and statistics.** 6th International Symposium on Oilfield Scale, Aberdeen, UK, SPE 87458, 2004.

WHITE, D.E. Magmatic, connate and metamorphic waters. **Geol. Soc. Amer. Bull.** n.68, p. 1659-1682, 1957.

ZIEGLER, K.; COLEMAN, M.L. ; HOWARTH, R.J. Palaeohydrodynamics of fluids in Brent Group (Oseberg Field, Norwegian North Sea) from chemical and isotopic compositions of formation waters. **Applied Geochemistry**, Oxford, GB, v. 16, p. 609-632, 2001.

7 Glossário

BSW *Basic sediment and water* – mede a quantidade de água no petróleo

Grau API Escala introduzida pelo *American Petroleum Institute* (API), juntamente com o “*National Bureau of Standards*” (hoje NIST), para expressar a densidade relativa de um óleo ou derivados. A escala API, medida em graus, varia inversamente com a densidade relativa.

$$^{\circ}\text{API} = \frac{141,5}{d_{15,6/15,6}} - 131,5 \quad \text{Onde: } d_{15,6/15,6} - \text{densidade relativa do óleo}$$

a 15,6°C/15,6 °C

$^{\circ}\text{API}$	Classificação dos óleos
> 40	Extra-leves
$40 > ^{\circ}\text{API} > 33$	Leves
$33 > ^{\circ}\text{API} > 27$	Médios
$27 > ^{\circ}\text{API} > 19$	Pesados
$19 > ^{\circ}\text{API} > 15$	Extra-pesados
< 15	Asfálticos

Balanços iônicos e constituintes determinados nas águas extraídas dos óleos

Obs.:

Valores em *itálico*, determinados pelo método semiquantitativo (*TotalQuant*) por ICP-MS. Demais elementos determinados por ICP-OES. Ânions e ácidos orgânicos (total) por cromatografia iônica. A contribuição do ânion orgânico no balanço iônico foi calculada a partir do pH medido das amostras de água, após a extração e das seguintes constantes de dissociação: ácido fórmico: $pK_a = 3,75$; ácido acético, $pK_a = 4,76$ e ácido propiônico, $pK_a = 4,87$ (Lurie, 1975); segundo a expressão:

$$\text{Concentração ânion} = \text{Concentração total} \times \frac{K_a}{[H^+] + K_a}$$

Óleo: A			
d (g mL ⁻¹): 0,9307			
% H ₂ O: 0,4			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	30.474	359	6
K	840	83	6
Li	11,4	0,2	6
Mg	595	11	6
Ca	2.097	22	6
Sr	305	6	6
Ba	65,3	1,0	6
Ni	2,72		2
V	0,698		2
B	47,4		2
Al	0,904		2
Zn	8,30		2
Si	54,8		2
Fe	2,09		2
Mn	0,722		2
Co	26,5	1,7	3
Cloreto	46.477		2
Sulfato	821		2
Brometo	142		2
Bicarbonato	3.517		2
Nitrato	59,8		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		1.510	
Σ ânions		1.388	
Balanço iônico (%)		4,2	

Óleo B			
d (g mL ⁻¹): 0,9361			
% H ₂ O: 2,6			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	22.055	715	4
K	223	8	4
Li	6,74	0,12	4
Mg	709	18	4
Ca	1.400	57	4
Sr	133	4	4
Ba	1,25	0,10	4
Ni	0,928		2
V	0,663		2
B	19,6		2
Al	< 0,16		4
Zn	4,26		2
Si	22,7	0,62	4
Fe	1,87	0,18	4
Mn	0,197		2
Co	3,01	0,16	3
Cloreto	36.041		2
Sulfato	1.916		2
Bicarbonato	3.228		2
Brometo	76,8		2
Nitrato	8,04		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		1.097	
Σ ânions		1.110	
Balanço iônico (%)		0,6	

Óleo C				Óleo A0803			
d (g mL ⁻¹): 0,9379				d (g mL ⁻¹): 0,9307			
% H ₂ O: 5,0				% H ₂ O: 2,8			
Constituintes na água extraída				Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n		mg L ⁻¹	DP	n
Na	15.523	1.111	5	Na	18.958	116	4
K	99,1	13,6	6	K	165	13	4
Li	3,59	0,33	6	Li	7,81	0,09	4
Mg	465	40	6	Mg	210	3	4
Ca	796	69	6	Ca	650	12	4
Sr	91,9	8,3	6	Sr	155	1	4
Ba	0,517	0,035	6	Ba	4,59	0,03	4
Ni	0,359	0,229	6	Ni	0,218	0,016	4
V	0,027	0,049	6	V	0,136	0,060	4
B	25,0		2	B	49,6	0,5	4
Al	< 0,16		4	Al	0,255	0,155	3
Zn	0,323		2	Zn	0,409	0,032	4
Si	< 0,68		4	Si	17,4	0,9	4
Fe	0,335		2	Fe	0,160	0,076	4
Mn	0,095		2	Mn	0,057	0,004	4
Co	2,58	0,60	3	Co	10,2	0,7	3
Cloreto	22.968		2	Cloreto	27.061		2
Sulfato	1070		2	Sulfato	491		2
Bicarbonato	606		2	Bicarbonato	662		2
Brometo	47,4		2	Brometo	60		2
Nitrato	5,68		2	Nitrato	22		2
Balanço iônico (meq)				Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		758		Σ cátions		883	
Σ ânions		681		Σ ânions		785	
Balanço iônico (%)		5,4		Balanço iônico (%)		5,9	

Óleo B0803			
d (g mL ⁻¹): 0,9361			
% H ₂ O: 1,8			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	18.666	213	4
K	336	17	4
Li	6,98	0,08	4
Mg	472	5	4
Ca	386	6	4
Sr	69,7	1,0	4
Ba	1,03	0,02	4
Ni	0,346	0,052	4
V	0,627	0,013	4
B	42,5	0,89	4
Al	1,14	0,580	4
Zn	0,612	0,243	4
Si	37,1	0,66	4
Fe	0,495	0,263	4
Mn	0,240	0,013	4
Co	1,32	0,31	3
Cloreto	29.141		2
Sulfato	1.373		2
Bicarbonato	1.939		2
Brometo	57,8		2
Nitrato	31,4		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		881	
Σ ânions		884	
Balanço iônico (%)		0,2	

Óleo C0803			
d (g mL ⁻¹): 0,9313			
% H ₂ O: 0,5			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	33.143	1187	4
K	524	40	4
Li	10,4	0,4	4
Mg	677	28	4
Ca	2.051	89	4
Sr	295	12	4
Ba	54,6	4,8	4
Ni	1,63	0,29	4
V	0,96	0,13	4
B	79,2	4,9	4
Al	1,60	0,15	4
Zn	2,92	0,67	4
Si	96,6	1,18	4
Fe	2,24		2
Mn	0,619	0,067	4
Co	43,1	7,9	3
Cloreto	54.371		2
ETR	µg L⁻¹	(co-ppt)	
Y	5,44		2
La	3,81		2
Ce	9,97		2
Nd	2,77		2
Gd	1,12		2
Eu	1,53		2
Dy	0,47		2
Sm	1,00		2
Cloreto	54.371		2
Bicarbonato*	3.197		2
Sulfato	871		2
Brometo	110		2
Nitrato	27,1		2
Ác.+ form.	1.094		2
Ac. + acet.	3.379		2
Ác.+ prop.	669		2

Balanço iônico (meq)	
Σ cátions	1.622
Σ ânions * (pH= 4,28)	1.606
Balanço iônico (%)	0,5

Ânions orgânicos não considerados no balanço iônico.

Óleo D0803				Óleo E0803			
d (g mL ⁻¹): 0,9314				d (g mL ⁻¹): 0,9270			
% H ₂ O: 0,5				% H ₂ O: 4,0			
Constituintes na água extraída				Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n		mg L ⁻¹	DP	n
Na	29.948	3.260	4	Na	23.124	422	5
K	521	42	4	K	178	11	5
Li	9,54	0,99	4	Li	8,92	0,17	5
Mg	499	55	4	Mg	613	6	5
Ca	1.849	210	4	Ca	1.111	15	5
Sr	278	32,6	4	Sr	123	2	5
Ba	50,5	8,4	4	Ba	0,618	0,040	5
Ni	1,75	0,53	4	Ni	0,174	0,020	5
V	1,24	0,22	4	V	0,127	0,030	5
B	51,6	5,98	4	B	47,4	0,52	5
Al	1,89	0,36	4	Al	0,072	0,045	5
Zn	3,54	0,71	4	Zn	0,442	0,190	5
Si	89,6	2,68	4	Co	2,67	0,10	3
Fe	1,39	0,40	4	Si	29,7	1,2	5
Mn	0,586	0,100	4	Fe	< 0,10		5
Co	48,3	5	3	Mn	0,141	0,010	5
Cloreto	47.842		2	Cloreto	33.704		2
Bicarbonato	3.823		2	Bicarbonato	803		2
Sulfato	566		2	Sulfato	1.417		2
Brometo	87,3		2	Brometo	72,2		2
Nitrato	62,9		2	Nitrato	4,46		2
Balanço iônico (meq)				Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		1.458		Σ cátions		1.120	
Σ ânions		1.426		Σ ânions		994	
Balanço iônico (%)		1,1		Balanço iônico (%)		6,0	

Óleo F0803			
d (g mL ⁻¹): 0,9079			
% H ₂ O: 1,0			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	56.834	474	8
K	422	44	8
Li	20,4	0,8	8
Mg	664	23	8
Ca	2.215	86	8
Sr	243	16	8
Ba	4,68	1,84	8
Ni	0,747	0,160	8
V	0,557	0,05	8
B	149	1	8
Al	0,460	0,140	4
Zn	3,92	0,97	8
Co	7,72	0,90	3
Si	61,7	6,2	8
Fe	0,222	0,150	8
Mn	0,380	0,040	8
Cloreto	81.958		2
Bicarbonato	2.459		2
Sulfato	2.142		2
Brometo	180		2
Nitrato	11,0		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		2.657	
Σ ânions		2.399	
Balanço iônico (%)		5,1	

Óleo BA			
d (g mL ⁻¹): 0,9010			
% H ₂ O: 6,5			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	38.787	1.882	4
K	282	11	4
Li	8,52	0,36	4
Mg	430	18	4
Ca	2.295	93	4
Sr	422	18	4
Ba	67,1	2,6	4
Ni	< 0,068		4
V	< 0,034		4
B	45,7	2,0	4
Zn	0,191	0,082	4
Co	< 0,058		
Si	12,0	0,5	4
Fe	0,218	0,030	4
Mn	0,156	0,005	4
Cloreto	68.891	3.789	5
Sulfato	31,4		2
Brometo	95,2		2
Ác.+ form.	116	2	3
Ac. + acet.	144	1	3
Ác.+ prop.	34,3	2	3
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		1.856	
Σ ânions (pH= 4,1)		1.947	
Balanço iônico (%)		2,4	

Óleo G0604			
d (g mL ⁻¹): 0,9350			
% H ₂ O: 0,2			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	12.859	787	9
K	467	210	9
Li	4,83	0,01	9
Mg	168	14	9
Ca	676	47	9
Sr	101	9	9
Ba	21,1	3,1	9
Ni	3,16		2
V	0,928		2
B	26,3	2,1	6
Zn	19,1	4,8	5
Si	16,0	3,1	6
Co	194	28	3
Fe	10,6	1,0	3
Mn	0,438	0,144	2
Cloreto	17.978		2
Sulfato	283		2
Brometo	39,7		2
Nitrato	15,2		2
Ác.+ form.	670	37	3
Ác. + acet.	5.635	31	3
Ác.+ prop.	1.193	18	3
ETR	µg L⁻¹	(co-ppt)	
Y	16,0		2
Nd	8,34		2
Sm	4,00		2
Eu	1,26		2
Gd	2,18		2
Dy	1,04	0,084	3
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		630	
Σ ânions (pH=4,1)		542	
Balanço iônico (%)		7,5	

Óleo H0604			
d (g mL ⁻¹): 0,9360			
% H ₂ O: 0,3			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	52.121	1.276	3
K	863	136	3
Li	35,0	1	3
Mg	846	21	3
Ca	3.055	121	3
Sr	550	15	3
Ba	66,6	3	3
Ni	1,37	0,17	6
V	< 0,67		
B	43,7	2,2	3
Zn	5,03		2
Fe	6,37		2
Mn	0,313	0,018	6
Co	118	5	3
Cloreto	86.654	2.946	4
Sulfato	700	6	3
Brometo	133	16	4
Ác.+ form.	1.610		2
Ác. + acet.	4.694		2
Ác.+ prop.	1.455		2
ETR	µg L⁻¹	(co-ppt)	
Y	6,28		2
Nd	3,44		2
Sm	1,72		2
Eu	1,62		2
Gd	1,23		2
Dy	0,582		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		2.534	
Σ ânions		2.497	
Balanço iônico (%)		0,7	

Óleo I0604			
d (g mL ⁻¹): 0,9380			
% H ₂ O: 0,4			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	37.549	1.867	5
K	444	73	5
Li	15,2	1,8	5
Mg	553	22	5
Ca	2.186	45	5
Sr	354	3	5
Ba	20,5	0,5	5
Ni	0,999	0,079	5
V	0,302	0,02	7
B	144	2,3	5
Zn	1,98	0,3	4
Si	48,2	14,7	3
Fe	28,1	11,2	5
Mn	0,316	0,017	5
Co	116	15	3
Cloreto	52.808	1584	3
Sulfato	606		2
Brometo	168		2
Ác. + form.	1.045	51	3
Ác. + acet.	2.848	3	3
Ác. + prop.	1.050	1	3
ETR	µg L⁻¹	(co-ppt)	
Y	10,6	2,04	3
Nd	4,64	0,59	3
Sm	1,48	0,24	3
Eu	1,48	0,24	3
Gd	1,68	0,05	3
Dy	0,985	0,18	3
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		1.814	
Σ ânions (pH=3,99)		1.533	
Balanço iônico (%)		8,4	

Óleo J0305			
d (g mL ⁻¹): 0,8913			
% H ₂ O: 0,06			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	52.697	1.463	10
K	1.658	185	7
Li	18,5	0,5	10
Mg	664	17	10
Ca	3.452	97	10
Sr	676	17	10
Ba	38,3	1,1	10
Ni	< 2,99		
V	1,29	0,30	10
B	51,1	5,5	10
Al	< 7,39		
Si	< 28,6		
Zn	< 14,6		
Mn	1,39	0,09	10
Co	1,35	1,5	3
Rb	0,661	0,191	3
Mo	0,038		2
Cs	0,061	0,006	3
Cloreto	89.424	4.190	11
Sulfato	1.862	129	8
Brometo	261	25	3
Nitrato	319	40	3
Ác. + form.	4.427	55	3
Ác. + acet.	9.997	282	3
Ác. + prop.	3.182	77	3
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		2.581	
Σ. ânions (pH= 3,97)		2.659	
Balanço iônico (%)		1,5	

Óleo K0305			
d (g mL ⁻¹): 0,8941			
% H ₂ O: 3,603			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	39.682	675	8
K	268	20,6	11
Li	10,9	0,3	8
Mg	692	36	11
Ca	3.145	71,8	11
Sr	600	13,1	11
Ba	117	4	8
Ni	0,172	0,006	3
B	55,4	6,1	11
Si	11,0	1,1	5
Mn	0,382	0,044	11
Co	0,182	0,005	3
Rb	0,362	0,014	3
Mo	0,034	0,002	3
Cloreto	69.099		2
Sulfato	72,8		2
Brometo	209		2
Nitrato	210		2
Fosfato	31,8		2
Fluoreto	56,1		2
Ác. form.	237	2	3
Ác. + acet.	415	3	3
Ác. + prop.	79,8	0,2	3
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		1.964	
Σ ânions (pH= 4,15)		1.966	
Balanço iônico (%)		0,1	

Óleo S0405			
d (g mL ⁻¹): 0,9336			
% H ₂ O: 1,21			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	15.691	17	4
K	387	18	4
Li	2,95	0,07	4
Mg	904	47	4
Ca	720	4	4
Sr	70,2	1,52	4
Ba	7,84	0,16	4
Ni	0,184	0,050	3
V	0,168	0,014	3
B	16,1	0,7	4
Al	< 0,67		
Si	22,9	0,4	4
Mn	0,116	0,003	4
Co	5,89		2
Rb	0,124		2
Mo	0,093		2
Cloreto	26.475		2
Sulfato	2.389		2
Brometo	92,3		2
Nitrato	10,3		2
Fluoreto	138		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		805	
Σ ânions		805	
Balanço iônico (%)		0,0	

Óleo L0405			
d (g mL ⁻¹): 0,9052			
% H ₂ O: 0,07			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	2.996	92	7
K	1.826	351	6
Li	0,475	0,179	7
Mg	21,8	0,7	7
Ca	270	20	6
Sr	1,85	0,062	5
Ba	< 0,25		
Ni	4,15	0,27	5
V	2,61	0,23	4
B	< 5,0		
Al	5,40	0,42	4
Zn	48,5	3,7	5
Fe	< 5,0		
Mn	0,632	0,034	6
Co	121	8	3
Cloreto	7.726		2
Sulfato	1.195		2
Brometo	33,8		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		199	
Σ ânions		243	
Balanço iônico (%)		10,1	

Óleo T0405			
d (g mL ⁻¹): 0,9064			
% H ₂ O: 0,05			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	5.481	103	4
K	1.927	370	3
Li	1,40	0,12	4
Mg	68,0	6,7	4
Ca	808	159	3
Sr	3,85	0,31	4
Ba	2,63	0,41	3
Ni	12,2	2,2	4
V	8,09	0,34	3
B	< 7,2		
Al	10,5	1,6	4
Zn	76,2	12,0	3
Fe	63,9	4,2	4
Mn	1,56	0,10	4
Co	119	15	3
Cloreto	12.644		2
Sulfato	3.292		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		345	
Σ ânions		425	
Balanço iônico (%)		10	

Óleo U0405			
d (g mL ⁻¹): 0,9061			
% H ₂ O: 0,11			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	1.880		2
K	1.122		2
Li	0,477	0,011	3
Mg	15,2	1,4	3
Ca	143	19	4
Sr	1,12	0,08	3
Ba	0,901	0,238	4
Ni	3,88	0,27	3
V	2,95	0,14	5
B	< 3,2		
Al	5,43		
Zn	20,5	1,5	4
Fe	4,42	0,47	3
Mn	0,234	0,016	4
Cs	0,001		2
Co	44,7	1,3	3
Rb	0,016	0,03	3
Mo	0,025	0,01	3
Cloreto	4.632		2
Sulfato	1.136		2
Balanço iônico (meq)			
∑ cátions		122	
∑ ânions		154	
Balanço iônico (%)		11,8	

Óleo Z0405			
d (g mL ⁻¹): 0,908			
% H ₂ O: 0,06			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	63.794	626	6
K	2.311	321	4
Li	19,7	0,3	6
Mg	257	15	6
Ca	726	62	5
Sr	116	2	6
Ba	7,19	0,39	6
Ni	6,02	1,20	4
V	3,38	0,44	5
B	45,6	1,6	6
Zn	30,2	1,6	4
Fe	11,7	0,9	3
Mn	2,15	0,10	6
Co	93,7	10,8	3
Rb	1,30		2
Mo	0,034		2
Cs	0,074	0,008	3
Cloreto	102.757		2
Sulfato	2.862		2
Balanço iônico (meq)			
∑ cátions		2.902	
∑ ânions		2.958	
Balanço iônico (%)		1,0	

Óleo B1 0405			
d (g mL ⁻¹): 0,9054			
% H ₂ O: 0,41			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	23.273	326	7
K	387	31	6
Li	8,74	0,21	9
Mg	241	5	9
Ca	384	27	6
Sr	77,3	1,9	9
Ba	1,86	0,09	3
Ni	1,02	0,19	7
V	0,591	0,047	5
B	36,1	1,3	9
Zn	12,0	1,1	6
Mn	0,240	0,024	7
Co	28,0	0,8	3
Rb	0,520	0,032	3
Mo	0,037		2
Cs	0,036	0,001	3
Cloreto	33.369		2
Sulfato	1.636		2
Brometo	83,6		2
Nitrato	245		2
Fosfato	73,3		2
Fluoreto	0,76		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		1.066	
Σ ânions		983	
Balanço iônico (%)		4,1	

Óleo Q 0405			
d (g mL ⁻¹): 0,932			
% H ₂ O: 0,08			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	25.983	622	9
K	2.593	42	2
Li	2,49	0,09	9
Mg	203	2	3
Ca	619	85	6
Sr	42,6	1,9	3
Ba	13,0	2,4	6
Ni	6,36	0,55	5
V	1,44	0,20	5
B	11,9	1,1	5
Al	< 10,7		
Zn	22,2	5,3	4
Fe	19,1	6,5	4
Mn	0,481	0,053	5
Co	465	71	7
Rb	0,249	0,020	3
Mo	0,333	0,020	3
Cloreto	43.113		2
Sulfato	1.511		2
Brometo	50,1		2
Ác.+ form.	7.324		2
Ac. + acet.	24.630		2
Ác.+ prop.	3.675		2
ETR	µg L⁻¹	(co-ppt)	
Y	65,9		2
La	31,2		2
Ce	92,8		2
Nd	31,5		2
Sm	10,8		2
Eu	4,16		2
Gd	11,8		2
Tb	1,80		2
Dy	8,08		2

Balanço iônico (meq)	
Σ cátions	1.261
Σ ânions (pH=3,72)	1.366
Balanço iônico (%)	4,0

 Óleo O 0405

d (g mL⁻¹): 0,9334% H₂O: 4,54

 Constituintes na água extraída

	mg L ⁻¹	DP	n
Na	17.140	436	6
K	188	7	6
Li	4,24	0,08	6
Mg	654	13	6
Ca	660	15	6
Sr	82,7	1,9	6
Ba	0,365	0,012	6
Ni	0,053	0,009	4
V	0,081	0,011	4
B	29,4	0,6	6
Zn	0,072	0,017	3
Si	10,4	0,8	4
Co	1,35	0,33	3
Al	< 0,19		
Fe	0,014		2
Mn	0,063	0,002	4
Cloreto	28.151		2
Sulfato	2.097		2
Brometo	52,8		2
Fluoreto	6,24		2
Ác.+ form.	274	25	3
Ac. + acet.	368	27	3
Ác.+ prop.	75,2	7,1	3
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		840	
Σ ânions (pH = 4,72)		847	
Balanço iônico (%)		0,4	

Óleo R0405			
d (g mL ⁻¹): 0,9159			
% H ₂ O: 0,05			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	9.620	130	9
K	3.307	1.115	5
Li	1,91	0,14	6
Mg	64,3	15,6	3
Ca	185	30	3
Sr	18,4		2
Ba	2,22	0,28	5
Ni	9,94	1,56	6
V	6,19	1,15	5
B	< 7,6		
Al	14,7		2
Zn	25,7	1,8	4
Fe	34,0	3,6	6
Mn	0,466	0,096	3
Cs	0,007		2
Co	369	3	3
Mo	0,062		2
Cloreto	21.407	157	6
Sulfato	1.967		2
Brometo	66,0		2
Ác.+ form.	7.046	539	3
Ac. + acet.	14.873	609	3
Ác.+ prop.	4.891	175	3
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		535	
Σ ânions (pH=3,93)		779	
Balanço iônico (%)		18,6	

Óleo P0405			
d (g mL ⁻¹): 0,9158			
% H ₂ O: 0,05			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	10.199	325	4
K	3.059	125	3
Li	1,99	0,05	3
Mg	43,8	2,7	4
Ca	231	83	3
Sr	15,4	0,6	4
Ba	1,41	0,32	4
Ni	10,0	1,3	4
V	6,73	0,43	4
B	24,5	4,1	3
Al	8,96	0,97	3
Zn	29,1	1,6	3
Fe	10,3	2,0	3
Mn	< 0,48		
Co	221	28	3
Mo	0,306		2
Tl	0,004		2
Cloreto	20.810		2
Sulfato	2.442		2
Brometo	46,7		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		548	
Σ ânions		638	
Balanço iônico (%)		7,7	

Óleo V0405			
d (g mL ⁻¹): 0,9162			
% H ₂ O: 0,04			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	14.158	338	6
K	3.710	958	6
Li	3,00	0,31	6
Mg	103	8	6
Ca	480	138	6
Sr	31,5	2,9	6
Ba	3,30	1,49	6
Ni	13,7	0,9	3
V	9,60	0,69	3
Al	< 20,2		
B	< 8,6		
Zn	64,5	9,9	5
Fe	16,4	2,2	4
Mn	0,647	0,042	4
Co	265	48	3
Rb	0,176		2
Cs	0,006	0,002	3
Cloreto	30.397		2
Sulfato	2.914		2
Brometo	n.d.		
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		756	
Σ ânions		918	
Balanço iônico (%)		9,7	

Óleo A1 0405

d (g mL⁻¹): 0,9076% H₂O: 0,07

Constituintes na água extraída

	mg L ⁻¹	DP	n
Na	9.888	1.506	5
K	2.036		1
Li	2,06	0,08	6
Mg	97,8	27,2	5
Ca	637	143	4
Sr	47,6	2,9	7
Ba	10,3	0,5	6
Ni	6,40	1,38	6
V	2,70	0,28	5
B	9,67	1,81	5
Si	< 42,5		
Al	< 10,5		
Zn	< 2,5		
Mn	0,471	0,03	6
Co	139	9	3
Rb	0,095		2
Cloreto	20.845		2
Sulfato	2.628		2
Brometo	34,1		2
Ác.+ form.	3.155	93,3	3
Ac. + acet.	8.833	137,7	3
Ác.+ prop.	2.021	50,7	3
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		528	
Σ ânions (pH= 4,05)		714	
Balanço iônico (%)		15	

Óleo M0405			
d (g mL ⁻¹): 0,93			
% H ₂ O: 45,97			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	14.537	291	6
K	153	5	6
Li	3,51	0,05	6
Mg	818	18	6
Ca	577	14	6
Sr	55,4	1,2	6
Ba	0,124	0,002	3
Ni	0,032	0,001	3
B	20,8	0,5	6
Al	0,020		2
Si	12,1	0,3	5
Mn	0,007	0,0005	3
Rb	0,190	0,002	3
Mo	0,004	0,0007	3
Cs	0,011	0,0004	3
Cloreto	23.470		2
Sulfato	2.408		2
Brometo	71,2		2
Nitrato	15,1		2
Fluoreto	46,2		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		734	
Σ ânions		716	
Balanço iônico (%)		1,2	

Óleo N0405			
d (g mL ⁻¹): 0,93			
% H ₂ O: 45,1			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	9.324	388	4
K	41,9	1,8	4
Li	2,72	0,09	5
Mg	193	13	5
Ca	523	35	5
Sr	64,1	4,0	5
Ba	0,658	0,019	5
Ni	0,028	0,001	3
B	21,0	0,8	5
Si	11,4	1,1	4
Al	< 0,022		
Mn	0,040	0,002	3
Cs	0,003	0,0004	3
Co	0,097	0,009	3
Rb	0,047	0,005	3
Mo	0,013	0,0005	3
Cloreto	15.235		2
Sulfato	540		2
Brometo	46,1		2
Fluoreto	45,8		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		451	
Σ ânions		444	
Balanço iônico (%)		0,7	

Óleo X0405			
d (g mL ⁻¹): 0,93			
%H ₂ O: 42,4			
Constituintes na água			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	14.427		2
K	158	8	3
Li	3,25	0,08	5
Mg	805	17	3
Ca	576	19	3
Sr	55,5	2,4	3
Ba	0,141	0,005	6
B	20,0	0,685	6
Si	12,8	0,405	6
Mn	0,008	0,000	6
Co	0,025		2
Cloreto	23.561		2
Sulfato	2.186		2
Brometo	69,0		2
Fluoreto	10,4		2
Nitrato	294		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		728	
Σ ânions		716	
Balanço iônico (%)		0,8	

Óleo C/2006			
d (g mL ⁻¹): 0,9320			
% H ₂ O: 1,49			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	17.994	600	6
K	140	24	6
Li	6,69	0,18	6
Mg	281	9	6
Ca	1.243	42	6
Sr	186	6	6
Ba	19,4	0,4	6
Ni	< 0,23		
V	< 0,14		
B	43,5	1,0	6
Si	9,78	2,87	6
Mn	0,121	0,015	6
Co	12,3	2,9	6
Cloreto	31.661		2
Sulfato	139		2
Brometo	100		2
Ác+form.	180		2
Ác.+acet.	1.251		2
Ac+prop.	336		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		877	
Σ ânions (pH=4,8)		914	
Balanço iônico (%)		2,0	

Óleo F/2006			
d (g mL ⁻¹): 0,9077			
% H ₂ O: 0,15			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	15.946	483	6
K	1.723	390	6
Li	3,27	0,15	6
Mg	432	17	6
Ca	642	15	5
Sr	119	7	6
Ba	0,946	0,093	6
Ni	< 2,3		
V	< 1,4		
B	< 2,4		
Si	< 23		
Al	< 5,7		
Zn	6,25	1,80	6
Fe	43,1	6,9	6
Mn	0,169	0,028	6
Co	79,4	4,9	6
Cloreto	29.607		2
Sulfato	2.143		2
Ac.+form.	3.047		2
Ac.+acetat.	5.693		2
Ac+prop.	672		2
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		814	
Σ ânions (pH=4,1)		947	
Balanço iônico (%)		7,5	

Óleo ES			
d (g mL ⁻¹): 0,9746			
% H ₂ O: 18,37			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	52.456	421	6
K	424	29	6
Li	9,99	0,18	6
Mg	991	19	6
Ca	5.867	52	6
Sr	539	33	6
Ba	243	2	6
B	48,4	2,4	3
Zn	0,460	0,065	3
Si	13,0	0,4	3
Mn	4,02	0,29	3
Rb	0,957	0,020	6
Mo	0,020	0,002	6
Ru	0,004	0,001	6
Cs	0,054	0,001	6
Cloreto	94.922	1,7	7
Brometo	153	3	3
Sulfato	15,0		2
ETR	µg L⁻¹	(co-ppt)	
Y	1,72		2
La	1,69		2
Ce	1,91		2
Pr	0,132		2
Nd	0,462		2
Sm	0,133		2
Eu	0,641		2
Gd	0,228		2
Tb	0,032		2
Dy	0,183		2
Ho	0,042		2

Balanço iônico (meq)	
Σ cátions	2.684
Σ ânions	2.679
Balanço iônico (%)	0,1

Óleo I/2006			
d (g mL ⁻¹): 0,9077			
% H ₂ O: 1,90			
Constituintes na água extraída			
	mg L ⁻¹	DP	n
Na	19.940	736	6
K	115	5	6
Li	2,24	0,06	6
Mg	318	8	6
Ca	922	23	5
Sr	96,1	2,4	6
Ba	18,5	0,5	6
B	20,5	0,8	6
Si	< 1,70		
Al	< 0,42		
Zn	1,06	0,23	6
Mn	3,04	0,09	6
Co	2,19	0,23	6
Cloreto	29.993	1.845	8
Sulfato	31,3	8,0	5
Brometo	43,5	6,8	8
Ác/Formiato	103	3,6	3
Ác./acetato	956	12,8	3
Ác/ propion.	104	1,6	3
Balanço iônico (meq)			
Σ cátions		945	
Σ ânions		855	
Balanço iônico (%)		5,0	

8.1.

Anexo II - Balanço de massas para os elementos Mg, Ca, Sr e Ba em alíquotas de óleo extraídas

Óleo A (1ª Extração)

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		3,41 ± 0,79 µg g ⁻¹ (n=4)			13,7 ± 3,8 µg g ⁻¹ (n=4)			0,253 ± 0,033 µg g ⁻¹ (n=6)			1,19 ± 0,06 µg g ⁻¹ (n=8)		
Alíquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíquota	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
15,02	15,8210	476	2,15	60	1.987	8,98	62	64,2	0,290	109	310	1,40	112
14,95	16,8298	491	2,37	62	2.009	9,70	63	64,2	0,310	109	300	1,45	109
14,98	14,8349	464	1,97	59	1.953	8,30	61	65,9	0,280	112	306	1,30	111
14,99	15,9039	462	2,10	58	1.969	8,96	62	63,7	0,290	108	308	1,40	111
14,99	15,3926	477	2,10	60	1.975	8,70	62	63,6	0,280	108	295	1,30	107
14,97	16,4683	466	2,20	59	1.950	9,20	61	65,7	0,310	112	297	1,40	107

Óleo B (1ª Extração)

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo= →		22,5 ± 0,8 µg g ⁻¹ (n=8)			45,4 ± 1,4 µg g ⁻¹ (n=7)			0,050 ± 0,013 µg g ⁻¹ (n=5)			4,26 ± 0,19 µg g ⁻¹ (n=8)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
21,50	16,9689	654	14,2	80	1.430	31,1	87	1,20	0,026	66	135	2,95	88
20,70	18,5086	613	15,1	75	1.351	33,2	82	1,27	0,031	70	128	3,15	83
21,33	17,0008	660	14,5	81	1.460	32,1	89	1,19	0,026	65	136	3,00	88
21,36	18,2147	613	14,4	75	1.352	31,8	82	1,14	0,027	63	127	2,99	82

Óleo C (1ª e 2ª extração)

Mg					Ca			Ba			Sr					
Média óleo = →					32,2 ± 0,48 µg g ⁻¹ (n=8)			51,8 ± 1,6 µg g ⁻¹ (n=8)			0,038 ± 0,011 µg g ⁻¹ (n=6)			5,85 ± 0,08 µg g ⁻¹ (n=8)		
Aliquotas extraídas																
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.			
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)			
20,62	18,3223	435	1,97	69	758	3,43	75	0,427	0,002	57	85,1	0,385	74			
20,92	19,5674	445	2,12	70	776	3,69	76	0,449	0,002	60	88,4	0,420	77			
20,94	19,5117	514	2,43	81	895	4,24	88	0,447	0,002	60	102	0,482	88			
19,59	19,6208	450	2,28	71	786	3,98	77	0,401	0,002	54	89,6	0,454	78			
21,19	18,8444	475	2,15	75	828	3,75	81	0,417	0,002	56	95,4	0,432	83			
41,57	19,9731	546	13,63	88	921	23,0	92	1,03	0,026	141	109	2,73	97			
41,63	20,0504	540	14,16	91	908	24,2	97	0,499	0,015	84	108	2,87	102			
42,06	20,4601	553	13,39	86	941	22,5	89	0,504	0,011	61	110	2,67	94			

1ª Extração – Valores na alíquota 10 vezes diluída.

Óleo A 0803 (1ª extração)

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		6,52 ± 0,30 µg g ⁻¹ (n=8)			18,3 ± 1,36 µg g ⁻¹ (n=8)			0,154 ± 0,024 µg g ⁻¹ (n=3)			4,83 ± 0,26 µg g ⁻¹ (n=8)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq	Recup.	Água	Alíq	Recup.	Água	Alíq	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
19,77	19,2223	199	5,65	89	618	17,6	99	4,39	0,125	83	150	4,27	91
20,12	19,4185	204	5,77	92	634	17,9	101	4,46	0,126	85	153	4,31	92
20,29	18,2785	199	5,25	89	606	16,0	97	4,44	0,117	84	151	3,98	92
20,09	19,1100	202	5,63	91	627	17,4	100	4,42	0,123	84	153	4,25	93

Óleo B 0803 (1ª extração)

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		9,10 ± 0,51 µg g ⁻¹ (n=7)			6,36 ± 1,28 µg g ⁻¹ (n=6)			0,033 ± 0,003 µg g ⁻¹ (n=5)			1,40 ± 0,05 µg g ⁻¹ (n=8)		
Alíquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
20,29	18,4625	452	7,77	94	348	5,98	103	0,885	0,015	51	66,68	1,15	90
20,16	18,6422	464	8,11	96	362	6,33	108	0,920	0,016	53	68,48	1,20	92
20,19	17,9423	456	7,65	95	354	5,95	105	0,933	0,016	53	67,91	1,14	92
20,41	18,7637	460	7,98	95	357	6,21	106	0,908	0,016	52	69,03	1,20	93

Óleo C 0803 (1ª extração)

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		4,37 ± 0,59 µg g ⁻¹ (n=6)			12,3 ± 2,71 µg g ⁻¹ (n=3)			0,341 ± 0,032 µg g ⁻¹ (n=3)			1,58 ± 0,08 µg g ⁻¹ (n=8)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Aliq.	Recup.	Água	Aliq.	Recup.	Água	Aliq.	Recup.	Água	Aliq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
19,30	17,4988	271	2,90	73	1.801	8,72	78	45,7	0,221	72	271	1,31	92
20,53	19,3539	298	3,29	80	1.981	9,98	86	55,4	0,279	87	298	1,50	101
20,40	19,8232	296	3,41	80	1.986	10,3	86	55,6	0,289	87	296	1,53	100
20,23	19,6489	286	3,37	79	1.971	10,2	86	49,6	0,257	78	286	1,48	97

Óleo D 0803 (1ª extração)

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		2,63 ± 0,17 µg g ⁻¹ (n=6)			8,82 ± 0,71 µg g ⁻¹ (n=6)			0,306 ± 0,023 µg g ⁻¹ (n=7)			1,47 ± 0,06 µg g ⁻¹ (n=7)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq	Recup.	Água	Alíq	Recup.	Água	Alíq	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
20,21	18,0468	454	2,17	92	1.963	9,37	119	59,5	0,284	104	251	1,20	91
20,42	18,8356	475	2,34	97	1.838	9,06	111	64,3	0,317	112	269	1,33	98
21,67	18,6054	448	2,06	91	1.725	7,91	104	58,6	0,269	102	255	1,17	93
20,56	17,8733	452	2,10	92	1.698	7,89	103	57,5	0,267	100	258	1,20	94

Óleo E 0803 (1 e 2 extrações)

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		32,1 ± 0,80 µg g ⁻¹ (n=8)			52,6± 2,24 µg g ⁻¹ (n=8)			0,036 ± 0,004 µg g ⁻¹ (n=3)			5,79 ± 0,20 µg g ⁻¹ (n=8)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
21,80	20,2094	566	22,1	74	1.013	39,6	81	0,635	0,025	74	115	4,50	84
17,89	19,2953	563	20,8	60	1.035	38,3	68	0,547	0,020	52	113	4,18	67
17,93	19,3469	579	21,2	61	1.053	38,6	68	0,553	0,020	52	116	4,24	68
18,17	19,5962	570	21,7	63	1.030	39,2	69	0,559	0,021	55	114	4,36	70
18,26	19,6974	574	21,7	63	1.025	38,9	69	0,566	0,021	55	117	4,43	71
2 extrações													
41,40	20,3959	662	13,8	87	1.131	23,5	91	0,56	0,0117	66	136	2,83	99
41,04	20,0837	605	12,5	80	1.030	21,3	83	0,50	0,0102	58	125	2,58	91

Óleo F 0803 (1ª extração)

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		8,86 ± 0,52 µg g ⁻¹ (n=3)			24,9 ± 1,3 µg g ⁻¹ (n=3)			0,060 ± 0,014 µg g ⁻¹ (n=6)			3,69 ± 0,13 µg g ⁻¹ (n=8)		
Alíquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíquota	Recup.	Água	Alíquota	Recup.	Água	Alíquota	Recup.	Água	Alíquota	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
19,71	16,7603	650	6,03	80	2.148	19,9	94	5,41	0,050	99	294	2,73	87
20,65	16,9921	646	5,80	80	2.085	18,7	91	5,46	0,049	99	292	2,62	86
20,83	17,1748	644	5,80	79	2.056	18,5	90	5,44	0,049	99	291	2,62	86
20,18	18,2106	634	6,29	79	2.271	20,0	89	5,34	0,053	97	335	2,84	85
20,52	17,5252	712	6,02	80	2.254	19,8	93	6,00	0,050	99	324	2,72	86
20,35	17,7657	642	6,11	79	2.065	19,7	91	5,37	0,051	98	291	2,77	86
20,03	18,2361	645	6,41	79	2.043	20,3	90	5,44	0,054	99	294	2,92	87
19,95	16,0800	656	5,77	81	2.071	18,2	91	5,42	0,048	99	298	2,63	88

Óleo G 0604 (1ª extração)

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		0,340 ± 0,082 µg g ⁻¹ (n=3)			< 0,056 µg g ⁻¹ (n=5)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,229 ± 0,026 µg g ⁻¹ (n=5)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
18,49	21,9062	125	0,315	78	628	1,59	n.d.	19,95	0,050	*n.d.	82,79	0,209	77
18,95	24,3904	154	0,423	97	680	1,87	n.d.	23,90	0,066	*	100,59	0,276	94
18,39	23,9368	131	0,364	82	628	1,74	n.d.	21,58	0,060	*	87,60	0,243	82
18,53	23,6951	133	0,362	83	667	1,82	n.d.	22,14	0,060	*	89,97	0,245	84
18,51	22,5368	148	0,385	93	649	1,68	n.d.	24,44	0,063	*	99,56	0,259	93
18,62	22,0004	177	0,447	111	771	1,94	n.d.	27,03	0,068	*	115,18	0,290	107

*n.d.= não determinado

Óleo L0405

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		0,037 ± 0,013 µg g ⁻¹ (n=2)			0,640 ± 0,306 µg g ⁻¹ (n=3)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,038 ± 0,001 µg g ⁻¹ (n=3)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
40,57	22,6002	22,2	0,011	51	284	0,126	35		< 0,0003		1,94	0,0008	150
41,55	23,1715	22,6	0,011	52	274	0,122	34		< 0,0003		1,90	0,0008	147
40,19	18,7591	21,9	0,009	52	235	0,089	30		< 0,0003		1,81	0,0007	140
41,05	17,3966	20,7	0,008	49	291	0,099	37		< 0,0003		1,80	0,0006	139
40,90	20,0188	22,4	0,009	52	202	0,080	26		< 0,0003		1,55	0,0006	120
40,57	18,5046	21,2	0,008	50	260	0,096	33		< 0,0003		1,81	0,0006	140

Óleo O0405

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		35,3 ± 0,6 µg g ⁻¹ (n=2)			29,2 ± 0,7 µg g ⁻¹ (n=3)			< 0,017 µg g ⁻¹ µg g ⁻¹ (n=3)			3,65 ± 0,05 µg g ⁻¹ (n=3)		
Alíquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
40,58	18,4013	669	14,4	90	680	14,7	111	0,387	0,0084	38	84,5	1,82	110
40,99	19,9758	648	15,0	87	651	15,1	106	0,357	0,0083	35	82,1	1,90	107
40,89	21,6754	671	16,9	90	680	17,1	111	0,373	0,0094	36	85,6	2,15	111
41,26	21,3287	642	15,8	86	648	15,9	105	0,359	0,0088	35	81,8	2,01	106
41,75	19,1339	646	14,1	87	651	14,2	106	0,360	0,0079	35	81,0	1,77	106
40,92	19,9982	648	15,0	87	653	15,2	106	0,356	0,0083	35	81,2	1,89	106

Óleo P0405

		Mg			Ca			Ba*			Sr		
Média óleo =>		0,055 ± 0,009 µg g ⁻¹ (n=2)			0,379 ± 0,191 µg g ⁻¹ (n=2)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,090 ± 0,001 µg g ⁻¹ (n=2)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
41,31	17,7299	42,1	0,018	78	824	0,270	119	*n.d.	< 0,0003	*n.d.	17,6	0,004	11
42,60	22,0051	47,1	0,022	77	318	0,167	85	*	< 0,0003	*	16,1	0,005	10
40,55	21,3931	44,8	0,021	74	222	0,141	71	*	< 0,0003	*	15,7	0,005	10
42,36	22,4506	37,3	0,019	66	136	0,117	58	*	< 0,0003	*	14,8	0,004	9,2
41,54	19,2666	41,1	0,019	74	153	0,116	66	*	< 0,0003	*	14,9	0,004	9,3
41,00	21,9413	27,6	0,017	56	65,7	0,096	48	*	< 0,0003	*	13,4	0,004	8,3

*n.d.= não determinado

Óleo Q0405

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		0,227 ± 0,031 µg g ⁻¹ (n=2)			1,10 ± 0,11 µg g ⁻¹ (n=2)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,082 ± 0,004 µg g ⁻¹ (n=3)		
Aliquotas extraídas													
H2O extr.	Óleo	Água	Aliquota	Recup.	Água	Aliquota	Recup.	Água	Aliquota	Recup.	Água	Aliquota	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
40,41	21,7155	181	0,088	72	570	0,315	53	10,7	0,005	*n.d.	42,6	0,020	44
40,74	20,4242	220	0,099	87	1.127	0,536	97	15,7	0,007	*	50,4	0,022	53
41,23	20,0532	181	0,080	72	574	0,291	54	9,7	0,004	*	43,2	0,018	45
39,82	20,0341	176	0,080	70	548	0,288	52	8,6	0,004	*	43,0	0,019	45
41,09	20,3170	178	0,080	71	514	0,270	50	12,2	0,005	*	41,7	0,018	44
41,15	19,1286	170	0,072	68	504	0,253	49	10,0	0,004	*	39,6	0,016	41
40,45	19,6659	191	0,084	76	657	0,326	61	15,5	0,007	*	43,8	0,018	46
39,82	18,9424	201	0,086	80	774	0,368	70	18,1	0,008	*	44,4	0,018	46
40,85	18,8898	191	0,080	76	593	0,287	57	14,2	0,006	*	47,4	0,019	50

*n.d.= não determinado

Óleo R0405

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		0,052 ± 0,004 µg g ⁻¹ (n=2)			0,475 ± 0,028 µg g ⁻¹ (n=3)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,048 ± 0,005 µg g ⁻¹ (n=2)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
41,01	17,8907	84,8	0,024	106	177	0,112	54		<0,0003			<0,001	
41,20	20,3914	77,4	0,025	97	182	0,119	51		<0,0003			<0,001	
40,97	18,8632	47,9	0,016	67	83	0,091	42		<0,0003			<0,001	
40,96	18,1891	41,1	0,014	60		0,066	31		<0,0003			<0,001	
41,37	18,3701	43,1	0,014	62	33	0,078	37		<0,0003			<0,001	
41,25	17,8114	54,9	0,017	75	155	0,107	52		<0,0003		13,9	0,003	15
40,65	20,3006	51,7	0,019	74	220	0,117	49		<0,0003		18,3	0,005	21
41,26	18,6602	52,3	0,018	76	165	0,098	45		<0,0003			<0,001	
40,51	19,4819	55,3	0,020	78	206	0,111	49		<0,0003		18,5	0,005	21

Óleo S0405

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		13,5 ± 0,2 µg g ⁻¹ (n=2)			9,72 ± 0,24 µg g ⁻¹ (n=3)			0,127 ± 0,002 µg g ⁻¹ (n=3)			0,938 ± 0,025 µg g ⁻¹ (n=3)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
41,23	19,4740	909	5,53	87	723	4,44	97	7,32	0,045	74	68,3	0,416	94
41,64	19,6854	907	5,52	87	722	4,44	97	7,25	0,044	74	68,7	0,418	94
41,66	20,2096	839	5,24	80	662	4,18	89	6,25	0,039	63	62,9	0,393	86
41,22	20,4226	899	5,74	86	715	4,60	96	7,22	0,046	73	68,1	0,435	94
41,38	22,7556	902	6,38	86	720	5,13	96	7,13	0,050	72	68,2	0,482	94
41,42	20,4390	846	5,38	81	672	4,31	90	6,54	0,042	66	63,6	0,404	87

Óleo T0405

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		0,076 ± 0,029 µg g ⁻¹ (n=3)			1,15 ± 0,30 µg g ⁻¹ (n=2)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,079 ± 0,001 µg g ⁻¹ (n=2)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
41,06	20,9799	71,8	0,0202	52	484	0,1365	23	1,65	0,0005	*n.d.	2,92	0,001	2,0
44,43	19,1070	75,1	0,0178	55	985	0,2335	47	2,59	0,0006	*	3,60	0,001	2,5
42,23	22,0285	51,6	0,0148	38	430	0,1237	21	1,79	0,0005	*	2,46	0,001	1,7
44,10	23,2025	64,6	0,0188	47	678	0,1966	33	3,06	0,0009	*	4,20	0,001	2,9
41,78	18,4714	60,5	0,0147	44	533	0,1299	26	2,03	0,0005	*	3,58	0,001	2,5
43,66	21,2938	59,2	0,0159	43	763	0,2051	37	2,25	0,0006	*	4,00	0,001	2,8

*n.d.= não determinado

Óleo U0405

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		0,219 ± 0,076 µg g ⁻¹ (n=2)			1,12 ± 0,24 µg g ⁻¹ (n=2)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,079 ± 0,002 µg g ⁻¹ (n=2)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
40,50	20,3606	16,2	0,011	10	127	0,113	20		n.d.	*n.d.			<0,001
43,08	21,5304	15,9	0,011	10	227	0,173	31	0,779	0,0004	*			<0,001
41,54	18,4119	12,3	0,008	8,4	165	0,125	25		n.d.	*			<0,001
40,76	27,0767	13,6	0,013	8,6	128	0,139	19	0,674	0,0005	*			<0,001
41,33	22,3176	11,9	0,009	7,9	93,8	0,097	16	1,22	0,0008	*			<0,001
40,76	23,8052	12,7	0,011	8,3	153	0,144	22	0,928	0,0006	*			<0,001

*n.d.= não determinado

Óleo V0405

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		0,216 ± 0,019 µg g ⁻¹ (n=2)			2,47 ± 0,13 µg g ⁻¹ (n=2)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,099 ± 0,005 µg g ⁻¹ (n=3)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
40,81	19,9602	97,0	0,022	21	397	0,100	8,3	2,27	0,0005	*n.d.	27,8	0,006	12
41,43	18,8456	111	0,023	24	638	0,142	13	3,36	0,0007	*	31,5	0,006	14
41,88	20,8490	91,2	0,021	20	306	0,082	6,7	2,51	0,0005	*	29,3	0,006	13
42,15	20,0034	113	0,024	24	653	0,151	13	1,98	0,0004	*	31,8	0,007	14
41,72	20,1461	104	0,023	22	433	0,107	9,0	6,06	0,0013	*	36,1	0,008	16
42,91	23,6505	103	0,026	22	450	0,124	9,1	3,60	0,0009	*	32,6	0,008	14

*n.d.= não determinado

Óleo Z0405

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		0,223 ± 0,008 µg g ⁻¹ (n=2)			0,788 ± 0,044 µg g ⁻¹ (n=2)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,157 ± 0,004 µg g ⁻¹ (n=3)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
42,40	21,3310	243	0,073	65	664	0,220	56	6,70	0,002	12	114	0,033	42
42,06	20,9664	254	0,085	76	706	0,255	65	7,26	0,002	14	114	0,037	48
42,15	21,2442	244	0,083	74	598	0,225	57	7,43	0,002	15	119	0,040	50
42,37	21,2465	251	0,084	75	679	0,247	62	7,53	0,002	14	116	0,038	48
42,40	21,4928	268	0,087	77	799	0,280	70	7,51	0,002	14	115	0,037	46
42,69	21,9946	280	0,088	76	784	0,265	65	7,67	0,002	13	115	0,035	44

Óleo A1 0405

Mg					Ca			Ba*			Sr		
Média óleo = →		0,110 ± 0,010 µg g ⁻¹ (n=2)			0,922 ± 0,102 µg g ⁻¹ (n=3)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,080 ± 0,002 µg g ⁻¹ (n=3)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
41,55	20,0551	145	0,056	106	699	0,294	66	8,69	0,003	*n.d.	47,1	0,018	45
41,15	21,3592	82,5	0,035	62	362	0,179	38	8,20	0,003		44,0	0,018	42
41,11	22,0882	275	0,116	196	1081	0,482	97	10,7	0,004		67,5	0,028	65
43,53	19,2862	91,9	0,033	69	597	0,238	58	8,65	0,003		44,6	0,015	43
41,96	19,9464	177	0,067	128	793	0,325	74	10,1	0,004		51,5	0,019	50
45,37	22,4551	91,9	0,037	68	458	0,209	46	9,45	0,004		49,4	0,019	48
40,06	20,7475	70,7	0,033	58	301	0,177	37	10,6	0,004		50,2	0,020	49
41,21	19,5490	77,4	0,033	64	343	0,182	42	10,7	0,004		46,4	0,017	45

*n.d.= não determinado

Óleo B1 0405

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		1,32 ± 0,03 µg g ⁻¹ (n=3)			2,33 ± 0,18 µg g ⁻¹ (n=3)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,529 ± 0,042 µg g ⁻¹ (n=2)		
Aliquotas extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.	Água	Alíq.	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
42,07	25,9569	238	0,663	81	373	1,05	73	1,54	0,004	*n.d.	76,5	0,213	65
42,29	20,6093	243	0,536	83	426	0,947	83	1,76	0,004	*	77,6	0,171	66
42,84	18,4690	239	0,466	82	382	0,754	75	1,77	0,003	*	76,7	0,149	66
42,13	20,5618	251	0,553	86	478	1,06	94	1,70	0,004	*	79,0	0,174	67
41,09	18,1140	244	0,487	84	404	0,815	79	1,76	0,003	*	78,4	0,156	67
42,77	24,8016	240	0,629	82	362	0,957	71	1,70	0,004	*	76,8	0,201	66
41,17	19,7473	239	0,523	83	341	0,797	71	1,67	0,004	*	78,3	0,170	67
38,73	21,2808	235	0,587	81	333	0,883	69	1,58	0,004	*	73,2	0,182	63
41,41	18,6511	246	0,505	85	355	0,780	74	1,87	0,004	*	79,4	0,162	68

*n.d.= não determinado

Óleo C/ 2006

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		4,59 ± 0,18 µg g ⁻¹ (n=6)			19,8 ± 0,4 µg g ⁻¹ (n=6)			0,438 ± 0,005 µg g ⁻¹ (n=6)			2,75 ± 0,10 µg g ⁻¹ (n=6)		
Alego. extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Aliquota	Recup.	Água	Aliquota	Recup.	Água	Aliquota	Recup.	Água	Aliquota	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
41,73	18,5114	144	1,99	98	636	8,89	101	9,90	0,137	70	95,7	1,32	108
42,59	19,4354	139	2,02	96	613	9,01	100	9,46	0,137	69	92,3	1,34	107
42,81	19,5983	146	2,07	99	647	9,26	102	10,0	0,142	71	97,8	1,38	110
42,31	19,2669	142	2,04	98	627	9,07	101	9,69	0,139	70	95,2	1,37	109
42,33	19,0462	137	1,93	94	606	8,57	96	9,84	0,138	70	89,6	1,26	102
42,35	17,9321	151	2,01	103	669	8,93	106	10,2	0,136	73	99,2	1,31	113

Óleo F/2006

Mg					Ca			Ba			Sr* ²		
Média óleo = →		0,611 ± 0,057 µg g ⁻¹ (n=9)			1,35 ± 0,16 µg g ⁻¹ (n=8)			< 0,017 µg g ⁻¹			0,157 ± 0,04 µg g ⁻¹ (n=3)*		
Alíqu. extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíquota	Recup.	Água	Alíquota	Recup.	Água	Alíquota	Recup.	Água	Alíquota	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
41,72	18,5399	417	0,327	120	628	0,537	89	1,01	0,001	*n.d.	118	0,087	125
42,12	18,0303	444	0,334	128	617	0,512	89	1,05	0,001	*	126	0,089	133
42,72	18,0475	438	0,330	128	649	0,528	93		nd		127	0,090	135
41,92	19,0848	454	0,345	124	698	0,554	90	0,97	0,001	*	122	0,092	128
40,88	18,2064	408	0,303	111		n.d.		0,83	0,001	*	108	0,079	113
41,36	18,4668	432	0,322	118	619	0,485	80	0,87	0,001	*	115	0,085	121

*n.d.= não determinado *² Decomposição ácida

I/2006

Mg					Ca			Ba			Sr		
Média óleo = →		8,93 ± 0,07 µg g ⁻¹ (n=6)			25,3 ± 0,4 µg g ⁻¹ (n=6)			0,786 ± 0,008 µg g ⁻¹ (n=6)			2,84 ± 0,02 µg g ⁻¹ (n=6)		
Alíqu. extraídas													
H ₂ O extr.	Óleo	Água	Alíquota	Recup.	Água	Alíquota	Recup.	Água	Alíquota	Recup.	Água	Alíquota	Recup.
(mL)	(g)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)	(mg L ⁻¹)		(%)
40,20	16,9963	315	2,79	74	906	8,02	75	19,2	0,170	51	95,7	0,840	70
40,20	16,8342	395	3,47	93	959	8,41	79	20,3	0,178	54	120	0,876	74
39,49	16,9746	321	2,89	75	924	8,32	76	19,5	0,175	52	97,6	0,867	71
40,08	16,8389	320	2,81	75	915	8,05	76	19,4	0,170	52	97,3	0,839	70
40,75	17,0724	321	2,81	75	934	8,19	77	19,8	0,174	53	97,4	0,850	71
39,46	17,2708	303	2,77	71	892	8,18	74	18,7	0,172	50	92,3	0,846	68

8.2.

Anexo III - Constituintes dos óleos analisados

Elementos	Óleo J0305 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3 - 5)	Óleo BA ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)	Óleo K0305 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)
Na	7.73 $\pm$ 0.21	2.002 $\pm$ 31	n.d.
Li	n.d.	n.d.	n.d.
Mg	1,09 $\pm$ 0,03	28,3 $\pm$ 0,8	28,5 $\pm$ 0,5
Ca	4,97 $\pm$ 0,42	134 $\pm$ 2	105 $\pm$ 1
Sr	1,00 $\pm$ 0,05	25,5 $\pm$ 0,4	20,3 $\pm$ 1,3
Ba	0,047 $\pm$ 0,003	3,37 $\pm$ 0,05	4,07 $\pm$ 0,05
Ni	3,68 $\pm$ 0,04	4,32 $\pm$ 0,37	4,85 $\pm$ 0,04
V	6,17 $\pm$ 0,04	6,24 $\pm$ 0,33	7,92 $\pm$ 0,05
B	< 0,1	3,42 $\pm$ 0,20	2,00 $\pm$ 0,34
Si	10,8 $\pm$ 0,5	n.d.	12,4 $\pm$ 0,01
Fe	0,480 $\pm$ 0,023	n.d.	0,900 $\pm$ 0,0,119
Co	0,112 $\pm$ 0,002	n.d.	n.d.
Mn	0,024 $\pm$ 0,005	n.d.	0,016 $\pm$ 0,001
Mo	0,046 $\pm$ 0,001	n.d.	n.d.
Al	< 0,004	n.d.	n.d.
Zn	< 0,006	n.d.	n.d.

Elementos	Óleo O0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)	Óleo Q0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3 - 5)	Óleo R0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)	Óleo P0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)	Óleo V0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)
Na	97.8 $\pm$ 4.3	< 0.078	< 0.078	< 0.078	< 0.078
Li	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Mg	35,3 $\pm$ 0,6	0,227 $\pm$ 0,031	0,052 $\pm$ 0,004	0,055 $\pm$ 0,009	0,216 $\pm$ 0,019
Ca	29,2 $\pm$ 0,7	1,10 $\pm$ 0,11	0,475 $\pm$ 0,028	0,379 $\pm$ 0,191	2,47 $\pm$ 0,13
Sr	3,65 $\pm$ 0,05	0,082 $\pm$ 0,004	0,048 $\pm$ 0,005	0,090 $\pm$ 0,001	0,099 $\pm$ 0,005
Ba	0,049 $\pm$ 0,001	< 0,017	< 0,017	< 0,017	< 0,017
Ni	18,5 $\pm$ 0,2	23,8 $\pm$ 0,8	14,2 $\pm$ 0,1	13,9 $\pm$ 0,3	13,2 $\pm$ 0,8
V	27,1 $\pm$ 0,4	34,0 $\pm$ 1,1	21,2 $\pm$ 0,2	21,7 $\pm$ 0,5	21,6 $\pm$ 0,4
B	1,46 $\pm$ 0,02	< 0,1	< 0,1	0,126 $\pm$ 0,002	< 0,1
Si	10,9 $\pm$ 0,05	13,7 $\pm$ 1,0	13,5 $\pm$ 0,4	7,01 $\pm$ 0,14	10,6 $\pm$ 0,5
Fe	2,02 $\pm$ 0,01	2,52 $\pm$ 0,05	1,00 $\pm$ 0,03	1,03 $\pm$ 0,01	1,02 $\pm$ 0,02
Co	1,10 $\pm$ 0,01	1,50 $\pm$ 0,05	0,688 $\pm$ 0,002	0,699 $\pm$ 0,011	0,688 $\pm$ 0,033
Mn	0,089 $\pm$ 0,002	0,022 $\pm$ 0,002	0,025 $\pm$ 0,004	0,039 $\pm$ 0,002	0,039 $\pm$ 0,002
Mo	0,045 $\pm$ 0,001	0,165 $\pm$ 0,009	0,077 $\pm$ 0,001	0,050 $\pm$ 0,001	0,048 $\pm$ 0,001
Al	0,566 $\pm$ 0,029	0,381 $\pm$ 0,032	< 0,004	0,653 $\pm$ 0,02	0,455 $\pm$ 0,01
Ag	0,022 $\pm$ 0,002	n.d.	n.d.	0,0019 $\pm$ 0,001	0,014 $\pm$ 0,001
Pb	0,065 $\pm$ 0,001	n.d.	0,032 $\pm$ 0,001	0,062 $\pm$ 0,001	0,061 $\pm$ 0,001
Cd	0,053 $\pm$ 0,001	n.d.	n.d.	0,049 $\pm$ 0,001	0,051 $\pm$ 0,001
Ti	0,339 $\pm$ 0,016	0,055 $\pm$ 0,003	n.d.	0,273 $\pm$ 0,026	0,382 $\pm$ 0,007
Zn	< 0,006	0,375 $\pm$ 0,022	0,355 $\pm$ 0,044	< 0,006	0,146 $\pm$ 0,001

Elementos	Óleo C ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 8)	Óleo E0803 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3 - 8)	Óleo C0803 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 4 - 8)	Óleo D0803 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3 - 8)	Óleo A ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 4 - 6)
Na	914 $\pm$ 68	901 $\pm$ 51	146 $\pm$ 6	123 $\pm$ 7	95.2 $\pm$ 11
Li	0,243 $\pm$ 0,005	0,238 $\pm$ 0,005	0,047 $\pm$ 0,003	0,043 $\pm$ 0,003	0,050 $\pm$ 0,006
Mg	32,2 $\pm$ 0,5	32,1 $\pm$ 0,8	4,37 $\pm$ 0,59	2,63 $\pm$ 0,17	3,41 $\pm$ 0,79
Ca	51,8 $\pm$ 1,6	52,6 $\pm$ 2,2	12,3 $\pm$ 2,7	8,82 $\pm$ 0,71	13,7 $\pm$ 3,8
Sr	5,85 $\pm$ 0,08	5,79 $\pm$ 0,20	1,58 $\pm$ 0,08	1,47 $\pm$ 0,06	1,19 $\pm$ 0,06
Ba	0,038 $\pm$ 0,011	0,036 $\pm$ 0,004	0,341 $\pm$ 0,032	0,306 $\pm$ 0,023	0,253 $\pm$ 0,033
Ni	19,0 $\pm$ 0,3	17,9 $\pm$ 0,4	20,0 $\pm$ 0,4	20,5 $\pm$ 0,5	21,0 $\pm$ 1,1
V	26,3 $\pm$ 0,5	25,0 $\pm$ 0,4	27,2 $\pm$ 0,4	27,7 $\pm$ 0,4	28,0 $\pm$ 0,8
B	2,26 $\pm$ 0,3	2,46 $\pm$ 0,35	0,841 $\pm$ 0,140	0,962 $\pm$ 0,100	0,801 $\pm$ 0,174
Si	36,5 $\pm$ 2,7	38,2 $\pm$ 3,6	38,4 $\pm$ 0,7	38,2 $\pm$ 2,0	38,8 $\pm$ 7,3
Fe	2,63 $\pm$ 0,21	2,65 $\pm$ 0,24	2,29 $\pm$ 0,08	2,31 $\pm$ 0,13	2,48 $\pm$ 0,40
Co	n.d.	n.d.	< 0,058	< 0,058	< 0,058
Mn	n.d.	n.d.	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Zn	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Elem.	Óleo F0803 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3 - 8)	Óleo B ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 5 - 9)	Óleo S0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)	Óleo A0803 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 4 - 8)	Óleo B0803 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 4 - 8)	Óleo G0604 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3 - 5)
Na	556 $\pm$ 22	652 $\pm$ 25	< 0,078	549 $\pm$ 31	331 $\pm$ 24	< 7,8
Li	0,142 $\pm$ 0,003	0,165 $\pm$ 0,007	n.d.	0,154 $\pm$ 0,005	0,085 $\pm$ 0,003	n.d.
Mg	8,86 $\pm$ 0,52	22,5 $\pm$ 0,8	13,5 $\pm$ 0,2	6,52 $\pm$ 0,30	9,10 $\pm$ 0,51	0,34 $\pm$ 0,082
Ca	24,9 $\pm$ 1,3	45,4 $\pm$ 1,4	9,72 $\pm$ 0,24	18,3 $\pm$ 1,4	6,36 $\pm$ 1,28	< 0,056
Sr	3,69 $\pm$ 0,13	4,26 $\pm$ 0,19	0,127 $\pm$ 0,002	4,83 $\pm$ 0,26	1,40 $\pm$ 0,05	0,229 $\pm$ 0,026
Ba	0,060 $\pm$ 0,014	0,050 $\pm$ 0,013	0,938 $\pm$ 0,025	0,154 $\pm$ 0,024	0,033 $\pm$ 0,003	< 0,017
Ni	12,8 $\pm$ 0,4	18,5 $\pm$ 0,3	16,6 $\pm$ 0,2	16,6 $\pm$ 0,3	19,6 $\pm$ 0,3	21,5 $\pm$ 0,7
V	18,8 $\pm$ 0,4	26,3 $\pm$ 0,4	25,2 $\pm$ 0,1	22,9 $\pm$ 0,4	26,6 $\pm$ 0,5	27,7 $\pm$ 0,9
B	2,10 $\pm$ 0,19	1,58 $\pm$ 0,43	0,433 $\pm$ 0,037	2,22 $\pm$ 0,27	1,38 $\pm$ 0,23	n.d.
Si	39,5 $\pm$ 4,2	35,4 $\pm$ 2,5	7,77 $\pm$ 0,15	37,6 $\pm$ 0,6	30,7 $\pm$ 1,9	12,0 $\pm$ 0,6
Fe	1,50 $\pm$ 0,21	2,27 $\pm$ 0,25	1,94 $\pm$ 0,03	1,87 $\pm$ 0,20	1,44 $\pm$ 0,15	2,31 $\pm$ 0,12
Co	n.d.	n.d.	1,15 $\pm$ 0,01	n.d.	n.d.	n.d.
Mn	n.d.	n.d.	0,044 $\pm$ 0,001	n.d.	< 0,058	< 0,058
Mo	n.d.	n.d.	0,064 $\pm$ 0,003	n.d.	n.d.	n.d.
Al	n.d.	n.d.	< 0,004	n.d.	n.d.	n.d.
Ag	n.d.	n.d.	0,016 $\pm$ 0,001	n.d.	n.d.	n.d.
Pb	n.d.	n.d.	0,064 $\pm$ 0,002	n.d.	n.d.	n.d.
Cd	n.d.	n.d.	0,052 $\pm$ 0,002	n.d.	n.d.	n.d.
Ti	n.d.	n.d.	0,574 $\pm$ 0,0058	n.d.	n.d.	n.d.
Zn	n.d.	n.d.	< 0,006	n.d.	< 0,006	< 0,006

Elementos	Óleo L0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)	Óleo TO0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)	Óleo U0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)	Óleo Z0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 1 - 3)	Óleo B1 0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)
Na	< 0,078	< 7,8	< 7,8	8,52	12,1 $\pm$ 1,5
Li	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Mg	0,037 $\pm$ 0,013	0,076 $\pm$ 0,029	0,219 $\pm$ 0,076	0,223 $\pm$ 0,008	1,32 $\pm$ 0,03
Ca	0,640 $\pm$ 0,306	1,15 $\pm$ 0,30	1,12 $\pm$ 0,24	0,788 $\pm$ 0,044	2,33 $\pm$ 0,18
Sr	< 0,017	0,079 $\pm$ 0,001	0,079 $\pm$ 0,002	0,157 $\pm$ 0,004	0,529 $\pm$ 0,042
Ba	0,038 $\pm$ 0,001	< 0,017	< 0,017	< 0,017	< 0,017
Ni	11,1 $\pm$ 0,1	11,2 $\pm$ 0,1	11,2 $\pm$ 0,2	11,3 $\pm$ 0,2	11,1 $\pm$ 0,1
V	17,3 $\pm$ 0,1	17,7 $\pm$ 0,1	17,5 $\pm$ 0,4	17,9 $\pm$ 0,4	17,4 $\pm$ 0,1
B	13,4 $\pm$ 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Si	< 0,028	13,3 $\pm$ 0,3	15,5 $\pm$ 0,6	12,3	14,8 $\pm$ 0,1
Fe	0,734 $\pm$ 0,03	0,821 $\pm$ 0,032	0,794 $\pm$ 0,009	1,07 $\pm$ 0,03	0,945 $\pm$ 0,012
Co	0,022 $\pm$ 0,001	0,488 $\pm$ 0,006	0,494 $\pm$ 0,010	0,493 $\pm$ 0,003	0,462 $\pm$ 0,017
Mn	0,412 $\pm$ 0,02	0,040 $\pm$ 0,001	0,041 $\pm$ 0,003	0,042 $\pm$ 0,002	0,029 $\pm$ 0,004
Mo	0,058 $\pm$ 0,003	0,027 $\pm$ 0,001	0,031 $\pm$ 0,001	0,027 $\pm$ 0,001	0,060 $\pm$ 0,002
Al	n.d.	0,277 $\pm$ 0,017	0,232 $\pm$ 0,058	0,609 $\pm$ 0,113	< 0,004
Zn	0,412 $\pm$ 0,02	0,180 $\pm$ 0,024	0,127 $\pm$ 0,005	0,135 $\pm$ 0,009	0,370 $\pm$ 0,052
Ag	n.d.	0,015 $\pm$ 0,001	0,015 $\pm$ 0,001	0,015 $\pm$ 0,001	n.d.
Pb	0,033 $\pm$ 0,001	0,062 $\pm$ 0,001	0,0063 $\pm$ 0,001	0,063 $\pm$ 0,001	0,041 $\pm$ 0,004
Cd	n.d.	0,052 $\pm$ 0,003	0,050 $\pm$ 0,001	0,057 $\pm$ 0,001	n.d.
Ti	n.d.	0,394 $\pm$ 0,043	0,358 $\pm$ 0,017	0,365 $\pm$ 0,016	n.d.

Elementos	Óleo H 0803 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3 - 5)	Óleo I 0604 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 5)	Óleo A1 0405 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3)
Na	177 $\pm$ 2	164 $\pm$ 6	< 7,8
Li	n.d.	n.d.	n.d.
Mg	2,69 $\pm$ 0,09	2,74 $\pm$ 0,21	0,110 $\pm$ 0,010
Ca	6,30 $\pm$ 0,14	6,61 $\pm$ 0,47	0,922 $\pm$ 0,102
Sr	1,86 $\pm$ 0,02	1,52 $\pm$ 0,05	0,080 $\pm$ 0,002
Ba	0,192 $\pm$ 0,016	< 0,017	< 0,017
Ni	18,9 $\pm$ 0,1	21,9 $\pm$ 0,9	13,2 $\pm$ 0,1
V	24,6 $\pm$ 0,1	27,8 $\pm$ 0,8	20,6 $\pm$ 0,1
B	n.d.	n.d.	< 0,1
Si	n.d.	n.d.	14,3 $\pm$ 0,4
Fe	n.d.	n.d.	0,731 $\pm$ 0,001
Co	n.d.	n.d.	0,546 $\pm$ 0,003
Mn	n.d.	n.d.	0,022 $\pm$ 0,005
Mo	n.d.	n.d.	0,073 $\pm$ 0,004
Al	n.d.	n.d.	< 0,004
Zn	n.d.	n.d.	0,162 $\pm$ 0,004
Ag	n.d.	n.d.	n.d.
Pb	n.d.	n.d.	0,033 $\pm$ 0,001
Cd	n.d.	n.d.	n.d.
Ti	n.d.	n.d.	n.d.

Elementos	Óleo C/2006 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 3 - 6)	Óleo F/2006 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 8 - 9)	Óleo I/2006 ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 6)	Óleo ES ($\mu\text{g g}^{-1}$) (n = 2 - 6)
Na	< 7,8	n.d.	149 $\pm$ 4	< 7,8
Li	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Mg	4,59 $\pm$ 0,18	0,611 $\pm$ 0,057	8,93 $\pm$ 0,07	158 $\pm$ 14
Ca	19,8 $\pm$ 0,4	1,35 $\pm$ 0,16	25,3 $\pm$ 0,4	956 $\pm$ 62
Sr	2,75 $\pm$ 0,10	0,157 $\pm$ 0,004	2,84 $\pm$ 0,02	92,6 $\pm$ 8,
Ba	0,438 $\pm$ 0,005	< 0,017	0,786 $\pm$ 0,008	53,3 $\pm$ 1,4
Ni	17,4 $\pm$ 0,4	12,5 $\pm$ 0,4	8,13 $\pm$ 0,07	9,58 $\pm$ 0,3
V	25,1 $\pm$ 0,2	18,9 $\pm$ 0,5	15,0 $\pm$ 0,1	18,4 $\pm$ 0,3
B	< 0,1	< 0,1	< 0,1	7,79 $\pm$ 0,91
Si	< 0,03	1,64 $\pm$ 0,43	< 0,03	< 0,03
Fe	1,95 $\pm$ 0,08	0,974 $\pm$ 0,046	9,95 $\pm$ 0,14	7,35 $\pm$ 0,24
Co	1,13 $\pm$ 0,05	0,576 $\pm$ 0,034	0,207 $\pm$ 0,017	0,191 $\pm$ 0,009
Mn	0,081 $\pm$ 0,004	0,078 $\pm$ 0,004	< 0,002	0,614
Mo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Al	< 0,004	< 0,004	0,648 $\pm$ 0,045	< 0,004
Zn	< 0,006	< 0,006	0,149 $\pm$ 0,008	< 0,006
Ag	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Pb	0,051 $\pm$ 0,002	0,075 $\pm$ 0,004	n.d.	n.d.
Cd	0,057 $\pm$ 0,004	0,063 $\pm$ 0,003	n.d.	n.d.
Ti	0,730 $\pm$ 0,037	0,580 $\pm$ 0,056	n.d.	0,119 $\pm$ 0,008

8.3.**Anexo IV - Escores dos fatores da análise dos componentes principais das águas extraídas e das análises dos óleos**

Escores dos fatores da análise dos componentes principais das águas extraídas

Amostras	Fator 1	Fator 2
J0305	2,11	0,91
BA	0,88	-0,80
K0305	1,45	-1,09
O0405	-0,51	-0,29
Q0405	-0,05	1,15
R0405	-0,58	1,53
P0405	-0,58	1,64
V0405	-0,20	2,27
N0405	-1,11	-1,01
X0405	-0,59	-0,40
M0405	-0,57	-0,31
F0803	1,19	0,58
C	-0,71	-0,77
E0803	-0,31	-0,51
B	-0,16	-0,31
S0405	-0,40	-0,23
A0803	-0,68	-0,81
B0803	-0,62	-0,41
G0604	-0,86	-0,88
A	0,54	-0,46
C0803	0,60	-0,53
D0803	0,33	-0,64
H0604	1,80	-0,20
I0604	0,56	-0,55
L0405	-1,14	0,24
T0405	-0,74	1,30
U0405	-1,32	-0,18
Z0405	1,37	2,45
B1 0405	-0,53	-0,05
A1 0405	-0,57	1,12
C/2006	-0,48	-1,07
F/2006	-0,32	0,66
I/2006	-0,62	-1,11
ES	2,82	-1,20

Escores dos fatores da análise dos componentes principais dos constituintes originais das amostras de óleo.

Amostras	Fator 1	Fator 2
J0305	-1,09	-2,10
BA	3,37	-1,86
K0305	1,93	-2,24
O0405	0,83	1,12
Q0405	-0,27	1,48
R0405	-0,71	-0,19
P0405	-0,71	-0,19
V0405	-0,71	-0,25
C	1,54	1,25
E0803	1,48	1,06
C0803	-0,07	0,74
D0803	-0,15	0,79
A	-0,11	0,87
F0803	0,14	-0,23
B	1,00	1,00
S0405	-0,03	0,34
A0803	0,24	0,30
B0803	0,05	0,84
G0604	-0,42	0,87
L0405	-0,84	-0,72
T0405	-0,83	-0,68
U0504	-0,83	-0,70
Z0405	-0,82	-0,66
B10405	-0,77	-0,69
H0803	-0,22	0,47
I0803	-0,14	0,97
A1 0405	-0,74	-0,32
C/2006	-0,13	0,32
F/2006	-0,75	-0,48
I/2006	-0,21	-1,10

8.4.

Anexo V – Valores das concentrações da água do mar utilizadas

Elemento	Concentração (mg L ⁻¹)
Na	10.770
K	380
Li	0,18
Mg	1.290
Ca	412
Sr	80
Ba	0,002
Ni	0,0017
V	0,0025
B	4,44
Al	0,002
Zn	0,0049
Si	2.000
Fe	0,0002
Mn	0,0002
Co	0,00005
Cloreto	21.000*
Sulfato	2.834
Brometo	69,0*
Rb	0,12
Cs	0,0004
La	3 x 10 ⁻⁶
Ce	1 x 10 ⁻⁶
Pr	1 x 10 ⁻⁷
Nd	3 x 10 ⁻⁶
Sm	5 x 10 ⁻⁸
Eu	1 x 10 ⁻⁸
Gd	7 x 10 ⁻⁷
Tb	1 x 10 ⁻⁷

Elemento	Concentração (mg L ⁻¹)
Dy	9 x 10 ⁻⁷
Ho	2 x 10 ⁻⁷
Y	1,3 x 10 ⁻⁶

Fonte: Riley & Skirrow, 1975.*Bezerra et al.,2003