

**Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da
Área Ambiental I – Porção Capixaba do Rio Doce e Região
Marinha e Costeira Adjacente**

RELATÓRIO ANUAL

MATERIAL SUPLEMENTAR A8S1

PMBA/Fest-RRDM

Outubro/2019 – Março/2020

Anexo 8 – Sedimentação em Abrolhos

Coordenação Geral

Adalto Bianchini

Alex Cardoso Bastos

Edmilson Costa Teixeira

Eustáquio Vinícius de Castro

Vitória, Novembro de 2020

COORDENAÇÕES

Anexo 1

Adalto Bianchini (FURG)

Anexo 3

Edmilson Costa Teixeira (UFES)

Fabian Sá (UFES)

Jorge Dergam (UFV)

Subprojetos

Alessandra Delazari Barroso (FAESA)

Alex Cardoso Bastos (UFES)

Ana Cristina Teixeira Bonecker (UFRJ)

Anderson Geyson Alves de Araújo (UFES)

Björn Gucker (UFSJ)

Camilo Dias Júnior (UFES)

Daniel Rigo (UFES)

Eneida Maria Eskinazi Sant'Anna (UFOP)

Gilberto Amado Filho (IPJB) *in memorian*

Gilberto Fonseca Barroso (UFES)

Iola Gonçalves Boechat (UFSJ)

Leila Lourdes Longo (UFRB)

Leonardo Tavares Salgado (IPJB)

Luís Fernando Loureiro (UFES)

Marco Aurélio Caiado (UFES)

Renato David Ghisolfi (UFES)

Renato Rodrigues Neto (UFES)

Rodrigo Leão de Moura (UFRJ)

Valéria da Silva Quaresma (UFES)

Valéria de Oliveira Fernandes (UFES)

Vanya Marcia Duarte Pasa (UFMG)

Anexo 4

Jacqueline Albino (UFES)

Subprojetos

Karla Costa (UFES)

Maria Tereza Carneiro (UFES)

Anexo 5

Diolina Moura Silva (UFES)

Mônica Tognella (UFES)

Anexo 6

Agnaldo Silva Martins (UFES)

Subprojetos

Ana Paula Cazerta Farro (UFES)

Leandro Bugoni (FURG)

Sarah Vargas (UFES)

Anexo 7

Maurício Hostim (UFES)

Jorge Dergam (UFV)

Subprojetos

Carlos W. Hackradt (UFSB)

Fabiana Felix Hackradt (UFSB)

Jean-Christophe Joyeux (UFES)

Luis Fernando Duboc (UFV)

Anexo 8

Heitor Evangelista (UERJ)

Coordenação Técnica (CTEC)

Alex Cardoso Bastos

Lara Gabriela Magioni Santos

Laura Silveira Vieira Salles

Tarcila Franco Menandro

Coordenação Escritório de Projetos

Eustáquio Vinicius Ribeiro de Castro

Patrícia Bourguignon Soares

Paulo Roberto Filgueiras

Valdemar Lacerda Junior

Walter Luiz Alda Junior

Coordenação Núcleo de Atuação Integrada em Rede (NAIR)

Edmilson Costa Teixeira

Karla Libardi Gallina

Andressa Christiane Pereira

Anna Paula Lage Ribeiro

Caroline De Marchi Pignaton

Paulo Eduardo Marques

SUMÁRIO

1	RESULTADOS COMPLEMENTARES: MINERALOGIA.....	7
2	INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE OS MODELOS DE MISTURA ISOTÓPICA E MINERALOGIA.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico para os resultados da caracterização elementar da amostra AB03_ATV4.....	8
Figura 2. Gráfico para os resultados da caracterização elementar da amostra AB06_ATV6.....	9
Figura 3. Gráfico para os resultados da caracterização elementar da amostra AB03_ATV6.....	10
Figura 4. Gráfico para os resultados da caracterização elementar da amostra AB06_ATV4.....	11
Figura 5. Resultados médios do MEV-EDS para comparação entre as Atividades 4 e 6 referentes aos pontos de coleta AB03 e AB06.....	12
Figura 6. Difratogramas interpretados da amostra Ab01 (Recife de Fora) coletada nos meses de maio (ATV 4) e julho (ATV 5).	15
Figura 7. Difratogramas interpretados da amostra Ab02 (Sebastião Gomes) coletada nos meses de julho (ATV 5) e agosto (ATV 6).	16
Figura 8. Difratogramas interpretados da amostra Ab03 (Polpa Verde) coletada nos meses de maio (ATV 4), julho (ATV 5) e agosto (ATV 6).	17
Figura 9. Difratogramas interpretados da amostra Ab04 (Chapeirão do Pierre) coletada nos meses de maio (ATV 4), julho (ATV 5) e agosto (ATV 6).	18
Figura 10. Difratogramas interpretados da amostra Ab05 (Chapeirão de Sueste) coletada nos meses de maio (ATV 4) e julho (ATV 5).	19
Figura 11. Difratogramas interpretados da amostra Ab06 (Chapeirão da Mancha) coletada nos meses de maio (ATV 4), julho (ATV 5) e agosto (ATV 6).	20
Figura 12. Bioclastos aragoníticos (fragmentos de corais) e bioclastos silicosos.	21
Figura 13. Bioclastos aragoníticos e grãos detríticos com hábitos micáceos. Os minerais detríticos identificados para essa amostra no DRX são caulinita e quartzo.....	22
Figura 14. Fase de ferro em MEV identificada como lepidocrocita pelo método do DRX.	23
Figura 15. Dados coletados pelo Anexo 8 em Abrolhos em comparação com campos de composição isotópica típicos de diferentes fontes sedimentares.	23
Figura 16. Variação das razões $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ medidas dentro dos meses de coleta e relação das condições atuais com 2016 e com o range natural para Abrolhos (testemunho sedimentar).	24

Figura 17. Variação da razão $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ das amostras de sedimentos nos diferentes meses de coletas e relação com os sedimentos coletados em 2016 e do testemunho sedimentar.	24
Figura 18. Curvas hipotéticas de mistura a partir de um componente juvenil (basaltos de Abrolhos) e dois possíveis componentes continentais, a lama da barragem em Santarém e os sedimentos da foz do rio Doce pós-rompimento da barragem.	25
Figura 19. Curvas de mistura calculadas com relação à uma componente juvenil (basaltos de Abrolhos) e duas possíveis componentes continentais indicadas pelos rios Jequitinhonha e Mucuri.	26
Figura 20. Modelo de mistura entre material particulado em suspensão coletado em fevereiro de 2019 e a lama da barragem coletada em Barra Longa. O melhor ajuste da curva para todos os dados de sedimentos ocorre para uma curvatura de 0,008.	26
Figura 21. Síntese da variação mineralógica e relações com os valores de razões isotópicas para os pontos amostrados em Recife de Fora e Abrolhos nos diferentes meses de campanha. Legenda: kao= caulinita; gib= gibbsita; e qtz= quartzo.	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização elementar da Amostra AB03_ATV04 para os campos de análise.....	8
Tabela 2. Caracterização elementar da Amostra AB06_ATV06 para os campos de análise.....	9
Tabela 3. Caracterização elementar da Amostra AB03_ATV06 para os campos de análise.....	10
Tabela 4. Caracterização elementar da Amostra AB06_ATV04 para os campos de análise.....	11
Tabela 5. Comparação entre os resultados do MEV-EDS das atividades 4 e 6.....	12
Tabela 6. Fases mineralógicas detectadas e quantificadas por DRX, pelo método de Rietveld, nas amostras de <i>armadilhas</i> sedimentares de Abrolhos e Recife de Fora. Legenda: (-) fases minerais ausentes.....	13
Tabela 7. Valores de razão isotópica e concentração utilizados para o cálculo da curva de mistura para duas hipóteses de componentes continentais distintas.	25
Tabela 8. Razões isotópicas e concentrações elementares para duas componentes continentais hipotéticas.	25

1 RESULTADOS COMPLEMENTARES: MINERALOGIA

As fases mineralógicas presentes nos sedimentos coletados nas armadilhas de sedimentares foram determinadas por métodos de difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV-EDS). A caracterização elementar por MEV+EDS estão na Tabela 1,

Tabela 2, Tabela 3, Tabela 4 e Tabela 5 e na Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4 e Figura 5.

Tabela 1. Caracterização elemental da Amostra AB03_ATV04 para os campos de análise.

Elemento	Campo 1	Campo 2	Campo 3	Campo 4	Campo 5	Campo 6	Campo 7	Campo 8	Campo 9	Campo 10
C	2,02	3,42	2,38	1,87	0,98	1,8	0,39	0,3	3,07	1,21
O	53,73	56,6	56,48	53,6	47,14	55,1	56,36	56,99	56,24	56,54
Na	1,12	0,93	0,88	2,52	4,11	0,74	0,83	0,98	1,26	2,23
Mg	2,38	1,21	2,47	1,42	1,78	1,94	1,72	2,63	2,41	1,69
Al	4,34	3,39	3,94	3,13	3,48	3,08	3,46	4,93	4,78	2,62
Si	6,15	14,97	5,69	6,42	8,67	4,19	16,59	6,61	5,84	3,55
S	0,15	0,22	0	0,17	2,1	0,27	0,19	0,35	0,29	0,6
Cl	2,37	1,07	2,07	3,58	7,34	1,65	1,61	1,97	2,66	2,8
K	0,36	1,69	0,3	0,73	0,42	0,32	0,3	0,42	0,51	0,25
Ca	22,7	12,96	22,01	24,11	18,39	26,32	16,28	21,17	18,66	25,32
Fe	4,25	1,87	-	2,44	5,4	4,16	2,1	3	4,29	-
Ti	0,21	-	0,23	-	0,18	-	0,16	0,22	-	1,98
Cr	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pd	0	1,66	-	-	-	-	-	-	-	-

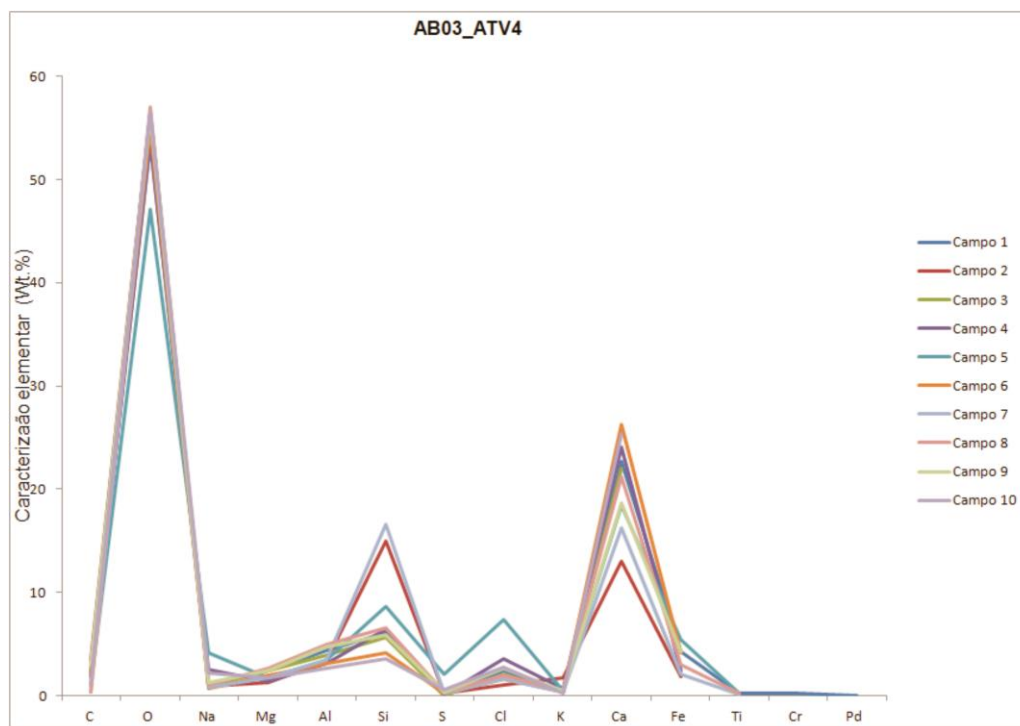


Figura 1. Gráfico para os resultados da caracterização elemental da amostra AB03_ATV4.

Tabela 2. Caracterização elemental da Amostra AB06_ATV06 para os campos de análise.

Elemen to	Campo 1	Campo 2	Campo 3	Campo 4	Campo 5	Campo 6	Campo 7	Campo 8	Campo 9	Campo 10
C	0,26	0,16	1,09	0,15	2,97	0,71	0,27	0,52	0,82	2,29
O	57,33	38,76	54,06	55,03	57,52	54,5	52,23	56,41	53,9	60,86
Na	0,95	0,6	2,86	0,62	0,58	0,71	0,7	0,73	1,74	0,54
Mg	0,57	1,53	2,75	2,86	2,33	3	1,05	1,8	1,61	1,57
Al	0,49	0,81	1,49	1,11	1,8	1	0,91	1,37	1,41	0,8
Si	0,46	0,62	1,59	2,78	2,5	1,09	1,59	3,23	1,84	0,95
Cl	0,61	2,93	3,24	0,65	1,25	0,7	0,66	0,77	2,09	0,52
S	0,13	-	0,33	0,27	0,39	0,37	0,21	0,16	0,24	-
Ca	38,38	53,76	30,51	34,57	27,92	36,09	40,78	33,27	34,09	32,47
K	0,09	-	0,13	0,13	0,22	-	-	0,12	0,14	-
Fe	-	0,83	0,58	0,53	0,76	0,25	0,39	0,53	0,94	-
Nb	0,75	-	1,26	1,31	1,76	1,58	1,21	1,09	1,17	-
Pd	-	-	0,11	-	-	-	-	-	-	-

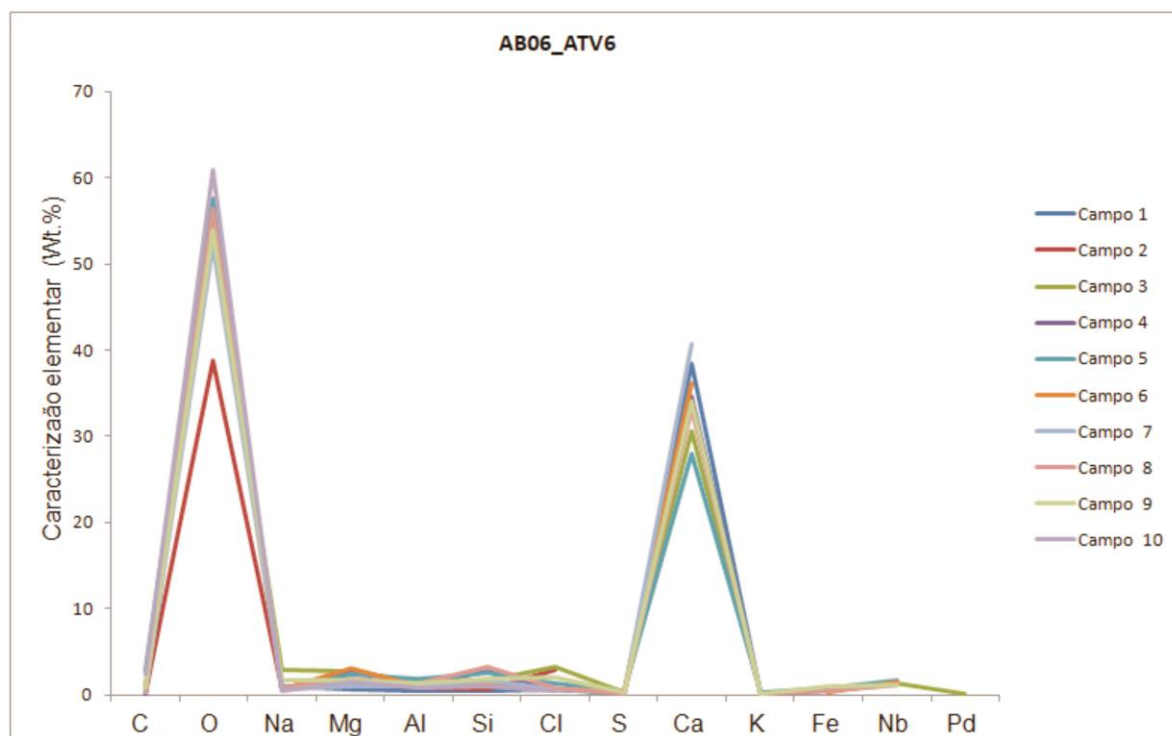


Figura 2. Gráfico para os resultados da caracterização elemental da amostra AB06_ATV6.

Tabela 3. Caracterização elemental da Amostra AB03_ATV06 para os campos de análise.

Elemento	Campo 1	Campo 2	Campo 3	Campo 4	Campo 5	Campo 6	Campo 7	Campo 8	Campo 9	Campo 10	Campo 11
C	3,12	0,68	0,35	57,01	0,77	0,79	0,8	1,52	0,74	1,36	0,44
O	62,89	56,09	58,26	1,74	55,97	56,54	57,25	57,35	56,84	59,96	55,56
Na	0,42	2,15	0,96	2,57	1,21	1,17	1,04	1,82	2,1	0,9	3,1
Mg	1,84	2,35	2,19	6,06	2,03	1,58	2,1	2,49	2,55	1,56	2,41
Al	3,59	4,28	5,14	7,96	5,02	6,17	4,86	4,2	4,93	3,57	4,8
Si	4,75	5,74	7,23		6,19	6,69	6,94	5,99	6,79	4,48	6,37
Cl	0,91	3,11	1,5	2,53	2,12	1,48	1,76	2,2	3,09	1,13	4,4
S	-	0,19	0,36	0,09	-	-	-	0,16	-	-	0,12
K	0,17	0,45	0,38	0,36	0,31	0,3	0,48	0,3	0,31	0,22	0,36
Ca	20,87	23,27	21,92	19,7	23,67	23,94	22,85	20,54	21,11	25,98	20,68
Fe	1,45	1,46	1,56	1,71	1,54	1,34	1,92	1,57	1,54	0,85	1,76
Ti	-	0,23	0,16	0,27	0,19	-	-	-	-	-	-

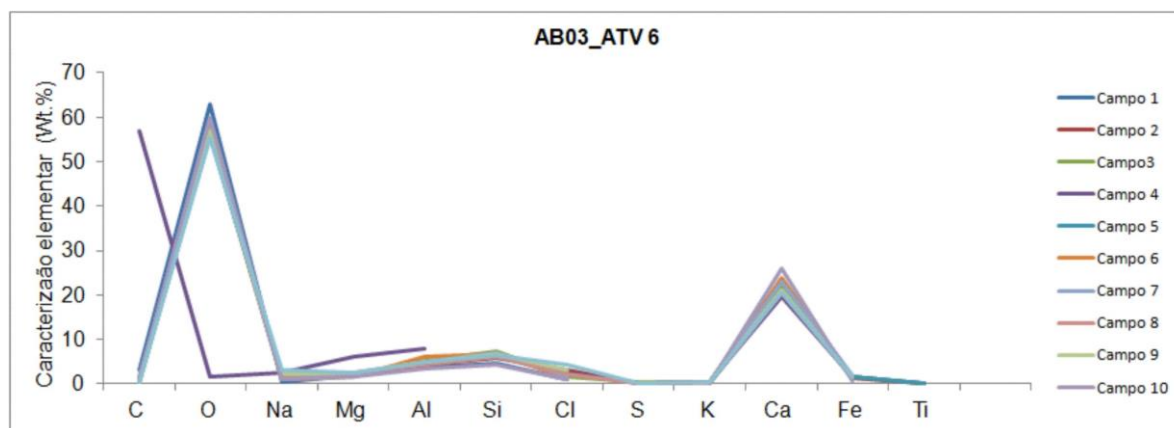


Figura 3. Gráfico para os resultados da caracterização elemental da amostra AB03_ATV6.

Tabela 4. Caracterização elemental da Amostra AB06_ATV04 para os campos de análise.

Elemento	Campo 1	Campo 2	Campo 3	Campo 4	Campo 5	Campo 6	Campo 7	Campo 8	Campo 9	Campo 10	Campo 11	Campo 12
C	0,91	0,55	1,25	0,49	1,48	1,24	Wt, %	3,23	0,93	0,78	3,11	1,79
O	55,91	62,88	54,75	50,99	53,42	49,05	2,93	51,97	57,42	56,3	55,12	39,07
Na	0,68	1,76	0,66	0,46	1,03	0,85	53,54	3,22	0,92	1,99	4,68	12,91
Mg	2,72	7,22	3,03	3,1	2,17	1,52	2,29	3,07	3,33	2	1,98	2,21
Al	1,67	5,05	1,38	1,13	1,59	1,49	1,49	1,76	1,04	1,63	1,5	1,69
Si	2,12	6,59	1,72	1,28	3,49	5,68	2,11	2,5	1,28	2,73	2,51	1,54
S	0,35	0,9	2,88	8,24	4,95	8,13	0,5	0,8	0,23	0,41	0,3	0,33
Cl	2,02	5,96	1,42	0,85	2,64	2,04	3,39	5,42	1,4	3,13	5,99	16,67
K	0,31	5,56	0,17	0,15	0,38	0,27	0,28	0,42	-	0,3	0,34	0,3
Ca	31,77	-	30,58	32,2	26,63	27,83	27,45	20,86	32,39	26,6	23,29	21,93
Fe	1,53	3,52	1,55	1,11	1,49	1,9	3,06	5,82	1,05	2,36	1,17	1,15
Cr	-	-	-	-	-	-	0,38	0,92	100	0,44	-	0,4
Nb	-	-	0,6	-	0,75	-	-	-	-	1,33	-	-

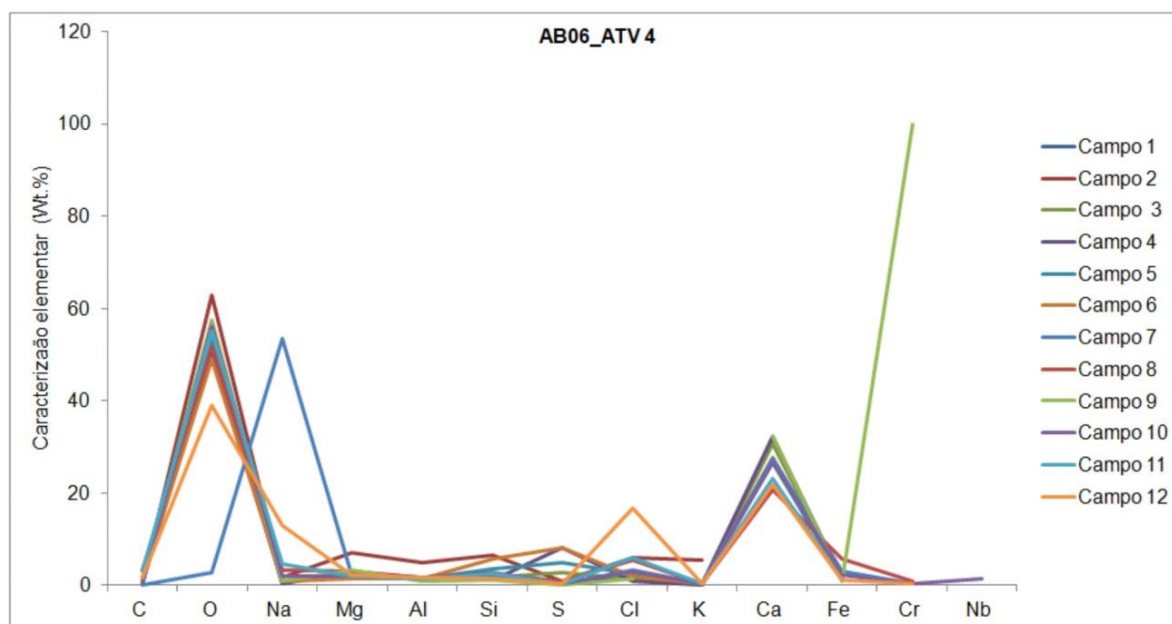


Figura 4. Gráfico para os resultados da caracterização elemental da amostra AB06_ATV4.

Tabela 5. Comparação entre os resultados do MEV-EDS das atividades 4 e 6

	AB03_ATV4	AB03_ATV6	AB06_ATV4	AB06_ATV6
C	1,74	6,14	1,43	0,92
O	54,88	52,59	49,15	54,06
Na	1,56	1,59	6,89	1,00
Mg	1,97	2,47	2,89	1,91
Al	3,72	4,96	1,79	1,12
Si	7,87	6,12	2,80	1,67
S	0,43	0,18	2,34	0,26
Cl	2,71	2,20	4,24	1,34
K	0,53	0,33	0,77	0,14
Ca	20,79	22,23	27,41	36,18
Fe	3,44	1,52	2,14	0,60
Ti	0,50	0,21	-	-
Cr	0,23	-	20,43	-
Pd	0,83	-	-	0,11
Nb	-	-	0,89	1,27

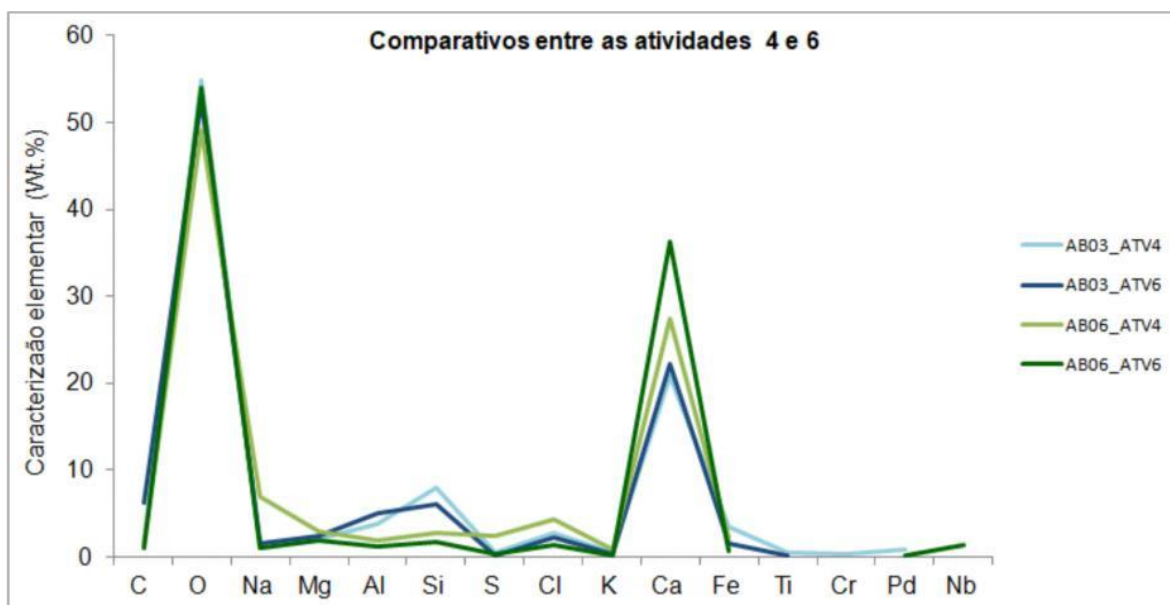


Figura 5. Resultados médios do MEV-EDS para comparação entre as Atividades 4 e 6 referentes aos pontos de coleta AB03 e AB06.

A Tabela 6 apresenta as fases mineralógicas detectadas e quantificadas por DRX.

Tabela 6. Fases mineralógicas detectadas e quantificadas por DRX, pelo método de Rietveld, nas amostras de *armadilhas* sedimentares de Abrolhos e Recife de Fora. Legenda: (-) fases minerais ausentes.

Amostra	Coleta	Muscovita	Caulinita	Gibbsita	Quartzo	Halita	Calcita	Calcita (Mg)	Aragonita	Bassanita + gipso	(Ca,F) Apatita	Lepidocrocita
Ab-01	mai/19	8,5	32,8	1,7	1,2	23,2	2,2	18,4	7,2	4,9	-	-
Ab-01	jul/19	8,9	36,6	1,9	1,4	10,7	2,5	24,8	11,4	1,8	-	-
Ab-02	jul/19	6,5	37,7	2,2	2,1	7,7	3,2	24,5	13,8	1	0,4	-
Ab-02	ago/19	6	31,9	2,2	2,1	6,6	2,7	29,9	17,2	1	0,3	-
Ab-03	mai/19	3,1	18,3	1,7	0,9	9,9	5,6	35,3	22,7	1,4	-	1,2
Ab-03	jul/19	3,6	17	2	0,9	5,4	6,4	38,4	25,6	0,4	0,2	-
Ab-03	ago/19	3,1	17,1	2,1	0,9	4,8	6,4	39,1	25,8	0,5	0,3	-
Ab-04	mai/19	-	4,6	-	0,7	6,1	5,8	47,7	33,8	0,8	0,6	-
Ab-04	jul/19	-	4,1	-	0,7	3,7	6,1	49,6	35,2	0,3	0,3	-
Ab-04	ago/19	-	4,1	-	0,9	3,2	6,2	49,7	35,5	0,4	-	-
Ab-05	mai/19	-	6,3	0,9	0,6	10,2	5,9	44,8	28,8	1	0,4	1,1
Ab-05	jul/19	-	4,7	0,8	0,7	6	5,9	49,1	32,1	0,6	0,2	-
Ab-06	mai/19	-	4,4	-	1	7,1	6,1	47,9	32,4	0,8	0,3	-
Ab-06	jul/19	-	4,2	-	1	3,5	6	50,6	33,9	0,3	0,5	-
Ab-06	ago/19	-	3	-	1,5	2,2	5,9	52,3	34,9	0,3	0,1	-

Os resultados para a armadilha Ab01 (Figura 6), localizada em Recife de Fora, para o Ab02 (Figura 7) e Ab03 (Figura 8), localizadas em Sebastião Gomes e Polpa Verde respectivamente, apresentaram maior variedade e quantidade de fases terrígenas (Tabela 6). Estão presentes na associação mineralógica muscovita, caulinita, gibbsita e quartzo. Estes sedimentos estão posicionados mais próximos ao continente onde se localizam os estuários dos rios Caravelas (no caso de Ab02 e Ab03) e Bunharém (Ab01).

As armadilhas de sedimento posicionadas mais próximas às ilhas de Abrolhos apresentaram uma associação somente de caulinita e quartzo, como no caso do ponto Ab04 (Figura 9), localizado no Chapeirão do Pierre, e do ponto Ab06 (Figura 11), localizado no Chapeirão das Manchas. O ponto Ab05 (Figura 10), Chapeirão de Sueste, apresenta gibbsita associada a caulinita e quartzo

A muscovita é um filossilicato primário ou secundário comum em rochas metamórficas de protólito sedimentar, granitos, leuco-granitos e pegmatitos (litotipos comuns em toda a costa do Espírito Santo e sul da Bahia). Ao contrário, a gibbsita e a caulinita são argilominerais frequentemente associados a mantos de intemperismo desenvolvidos em climas úmidos. Quartzo, por sua vez, é um mineral resistido, ou seja, com nenhuma capacidade de alteração nos processos de intemperismo químico, e presente em uma grande variedade de litotipos.

Duas fases mineralógicas foram determinadas pelas análises em DRX e requerem estudos mais específicos. A primeira, a cálcio-flúor apatita, é um fosfato presente em fragmentos de esqueletos de peixes e pode carrear elementos terras raras. Estas fases fosfáticas foram identificadas em todas as amostras coletadas menos em Polpa Verde e Chapeirão do Pierre nos meses de maio e agosto respectivamente. O problema relevante associado à presença desses bioclastos fosfáticos é o efeito “pepita” causado principalmente por amostragem, ou seja, quando pequenas quantidades de material podem causar mudanças significativas das medidas geoquímicas.

Estudos de microscopia eletrônica de varredura podem contribuir com a identificação destes minerais. A segunda fase é lepidocrocita (ou hidróxi-hematita), a qual representa óxi-hidróxidos de ferro de alteração. Este mineral foi identificado nas armadilhas de sedimento de Polpa Verde (maio/19) e Sueste (julho/19) e provavelmente não está associada a nenhuma fase detrítica.

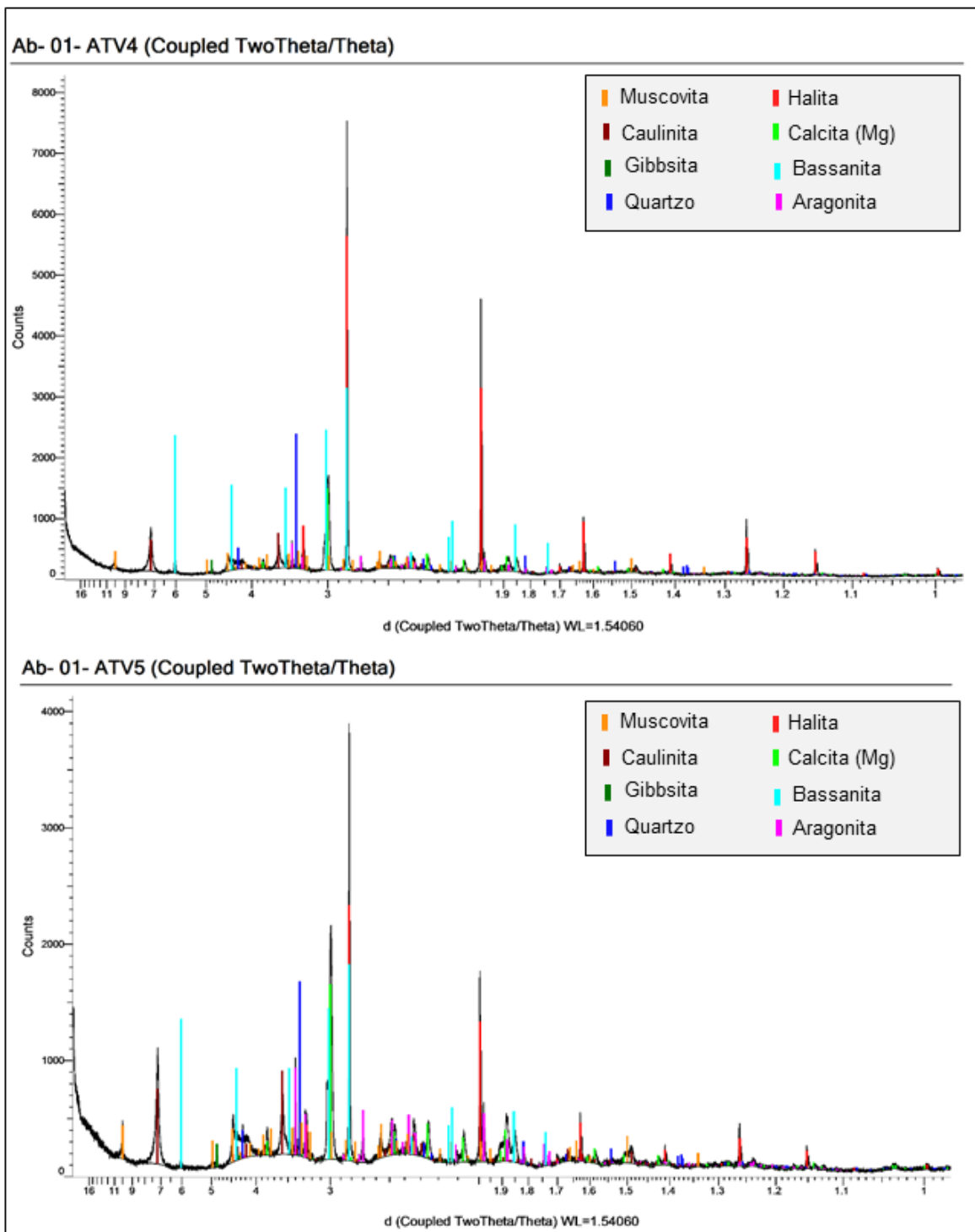


Figura 6. Difractogramas interpretados da amostra Ab01 (Recife de Fora) coletada nos meses de maio (ATV 4) e julho (ATV 5).

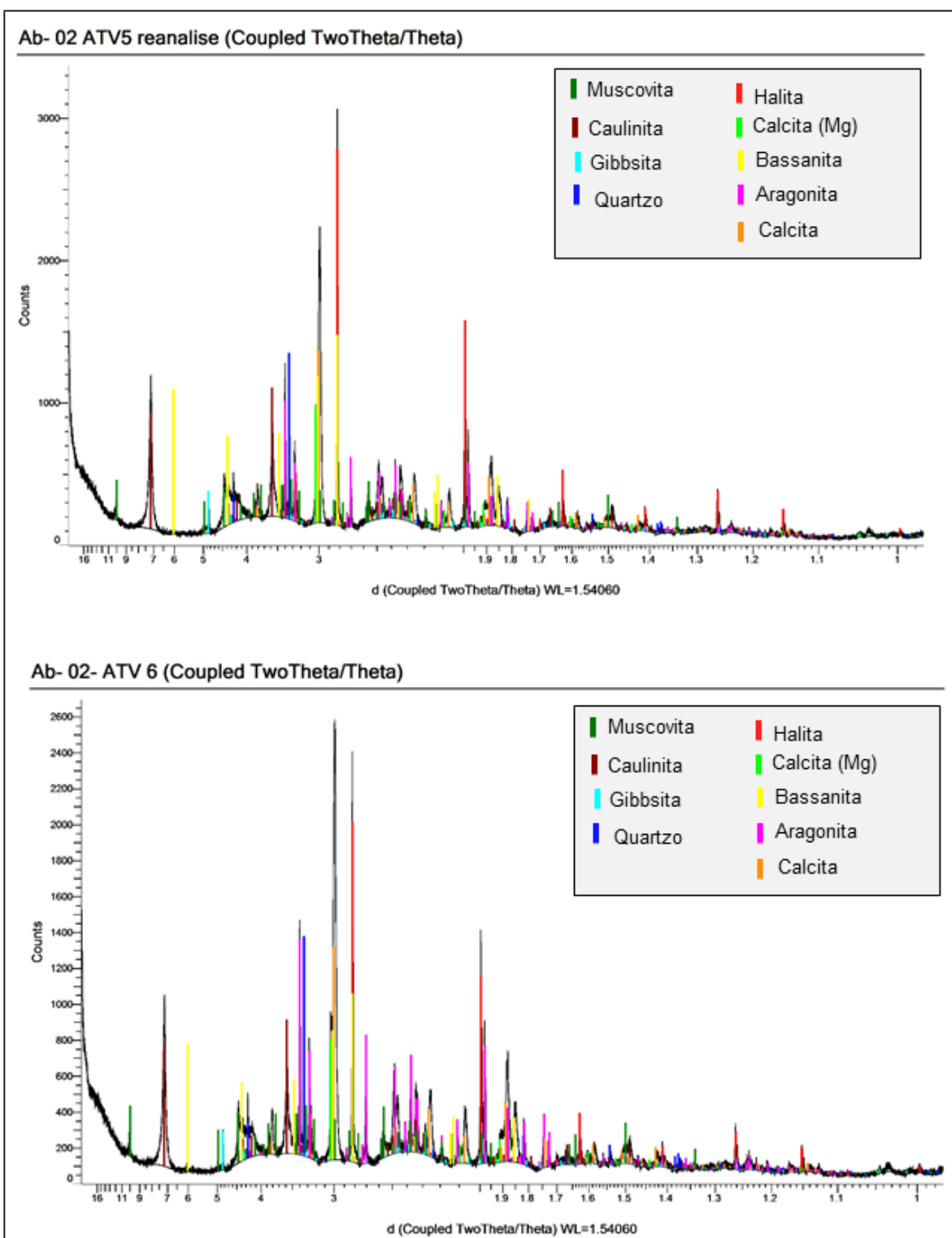


Figura 7. Difrátogramas interpretados da amostra Ab02 (Sebastião Gomes) coletada nos meses de julho (ATV 5) e agosto (ATV 6).

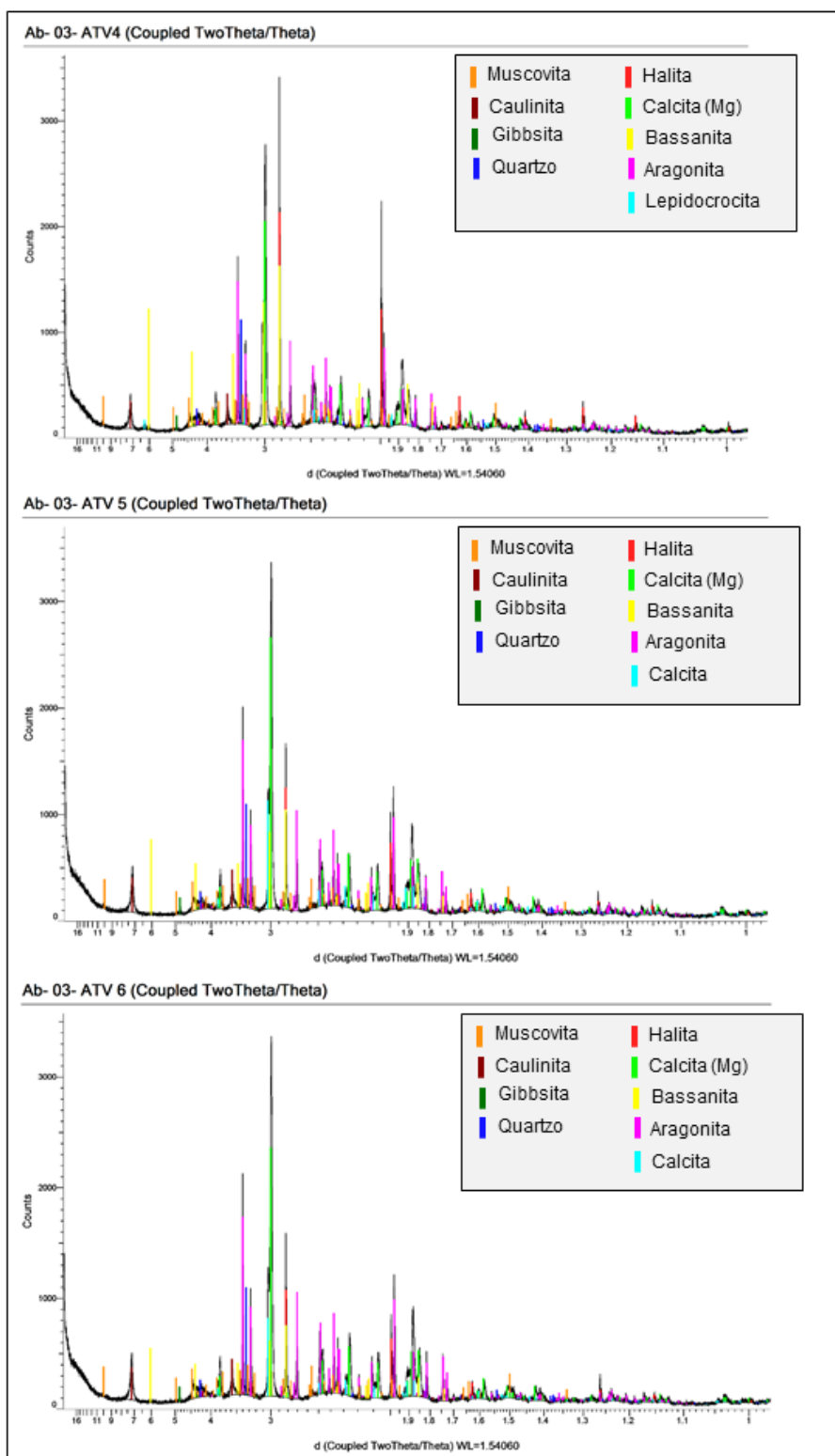


Figura 8. Difratogramas interpretados da amostra Ab03 (Polpa Verde) coletada nos meses de maio (ATV 4), julho (ATV 5) e agosto (ATV 6).

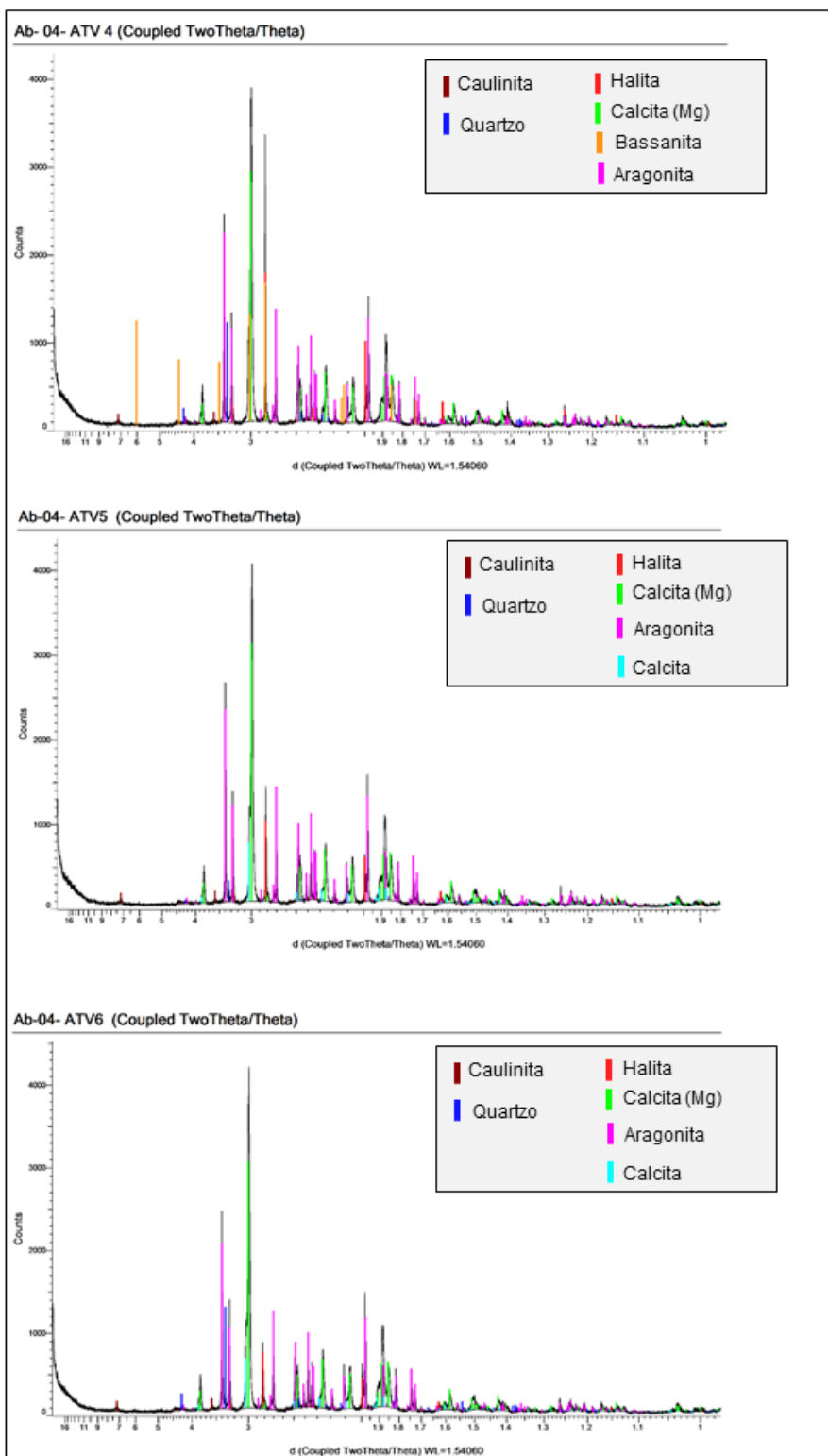


Figura 9. Difratomogramas interpretados da amostra Ab04 (Chapeirão do Pierre) coletada nos meses de maio (ATV 4), julho (ATV 5) e agosto (ATV 6).

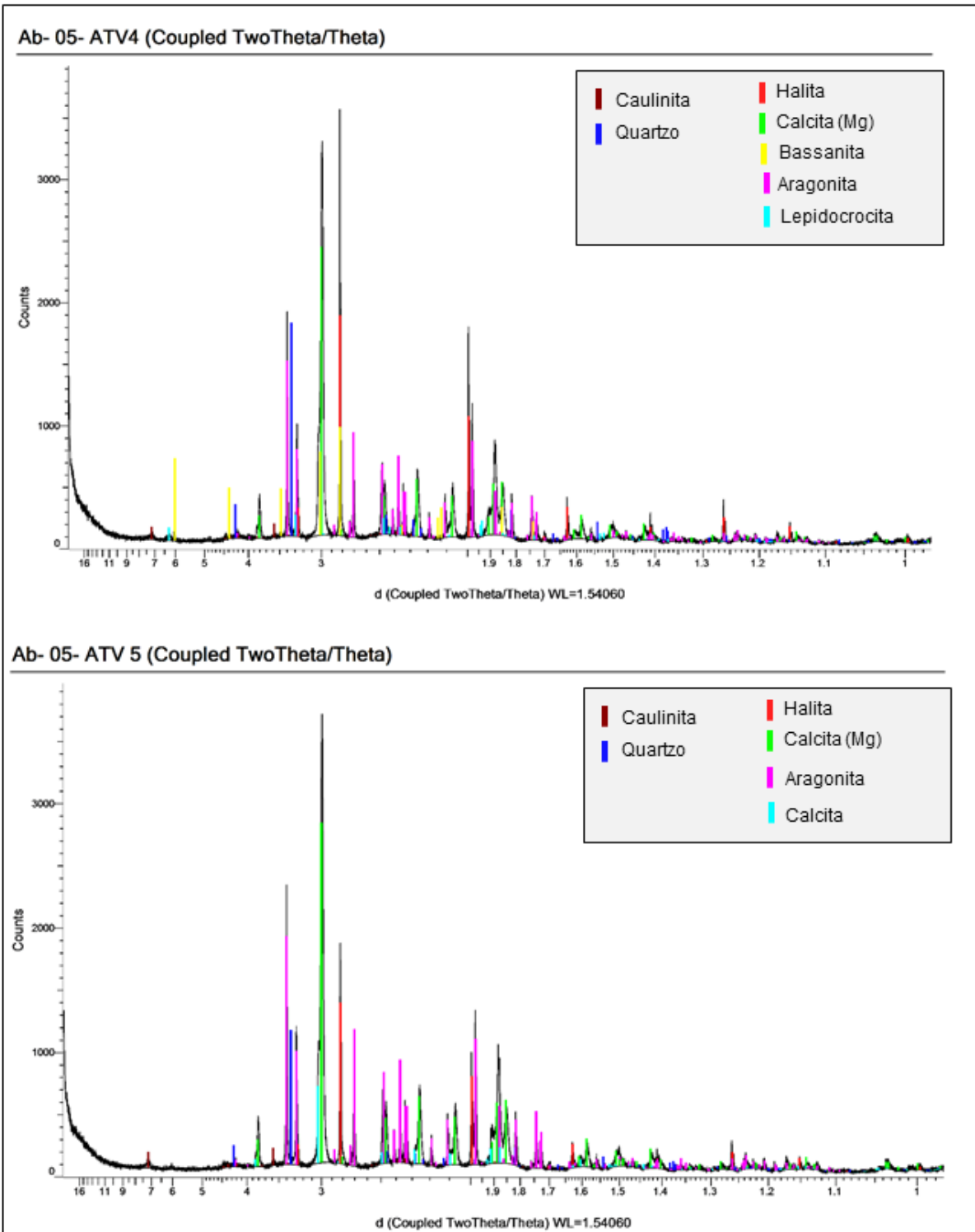


Figura 10. Difractogramas interpretados da amostra Ab05 (Chapeirão de Sueste) coletada nos meses de maio (ATV 4) e julho (ATV 5).

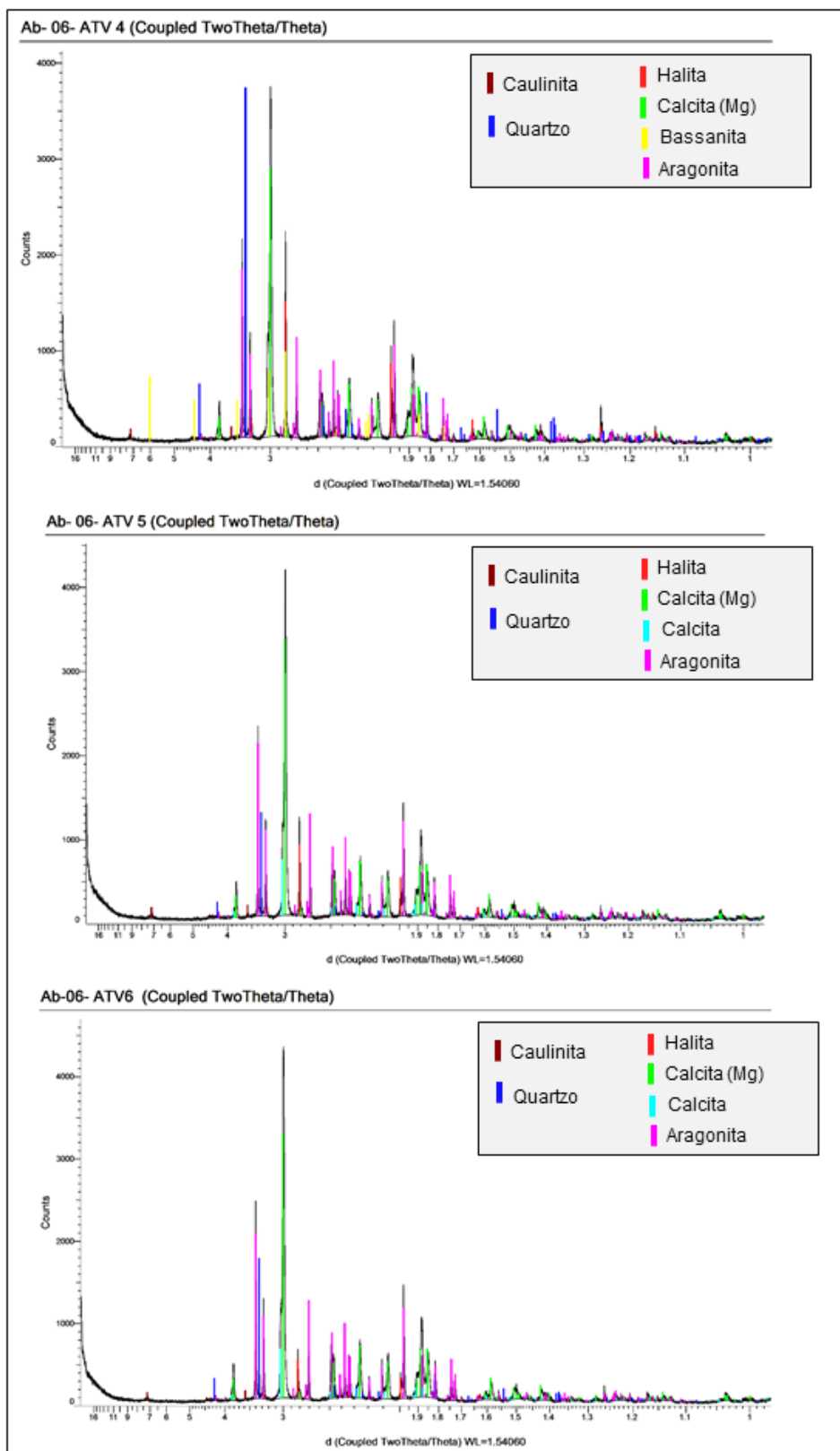


Figura 11. Difrátogramas interpretados da amostra Ab06 (Chapéirão da Mancha) coletada nos meses de maio (ATV 4), julho (ATV 5) e agosto (ATV 6).

Análises por microscopia eletrônica de varredura foram conduzidas preliminarmente em quatro amostras: amostras do ponto Ab03 (Polpa Verde) coletadas em maio e agosto de 2019; e nas amostras do ponto Ab06 (Mancha) coletadas também em maio e agosto de 2019.

A partir das imagens em MEV puderam ser identificados grãos bioclásticos aragoníticos e silicosos (Figura 12), grãos siliciclásticos e cristais de halita, em geral, recobrindo os outros minerais. Os grãos siliciclásticos ocorrem com agrupamentos de argilominerais demonstrando um hábito micáceo (Figura 13). Estes estão aglutinados por uma matriz micrítica, provavelmente de composição carbonática. Os carbonatos de cálcio estão sempre associados com magnésio como também indicado pelo método de DRX. A presença de bioclastos silicosos é acompanhada de aumentos no background dos difratogramas entre os ângulos de 15° e 40° que, em geral, indicam presença de sílica amorfa.

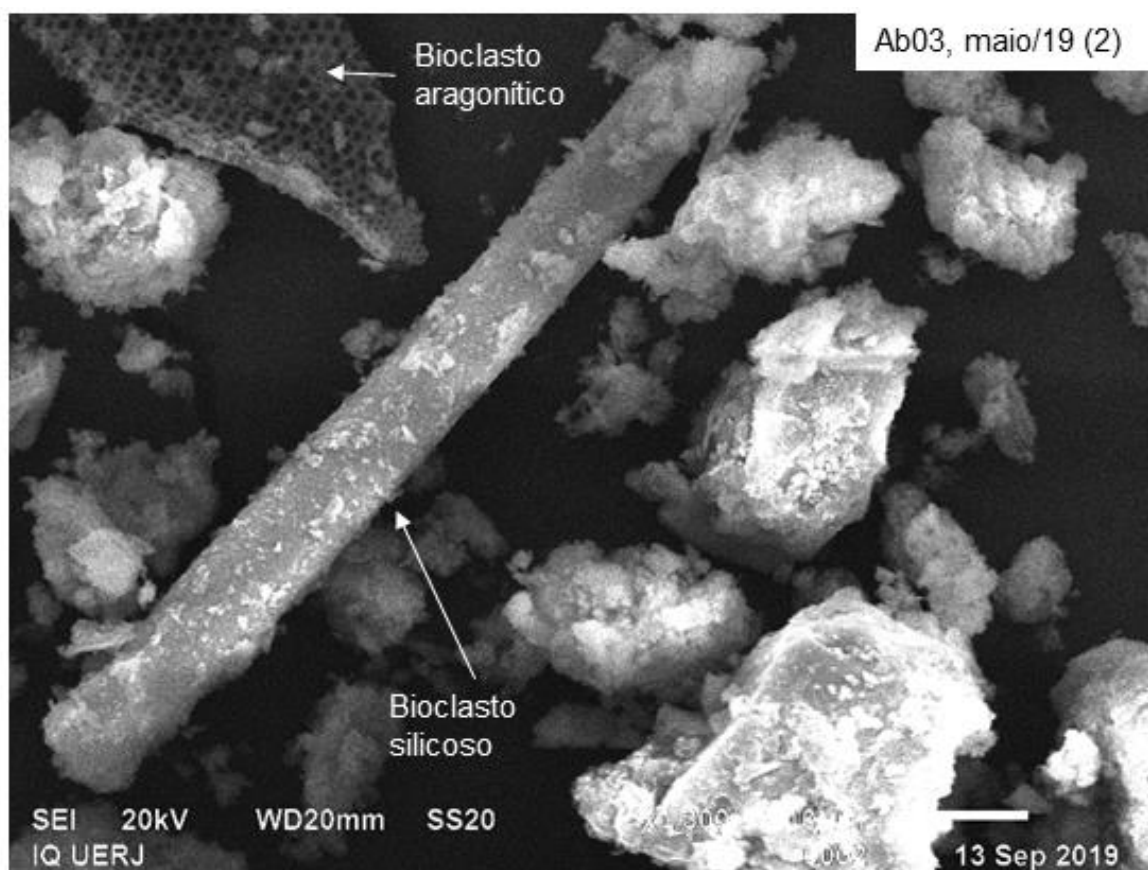


Figura 12. Bioclastos aragoníticos (fragmentos de corais) e bioclastos silicosos.

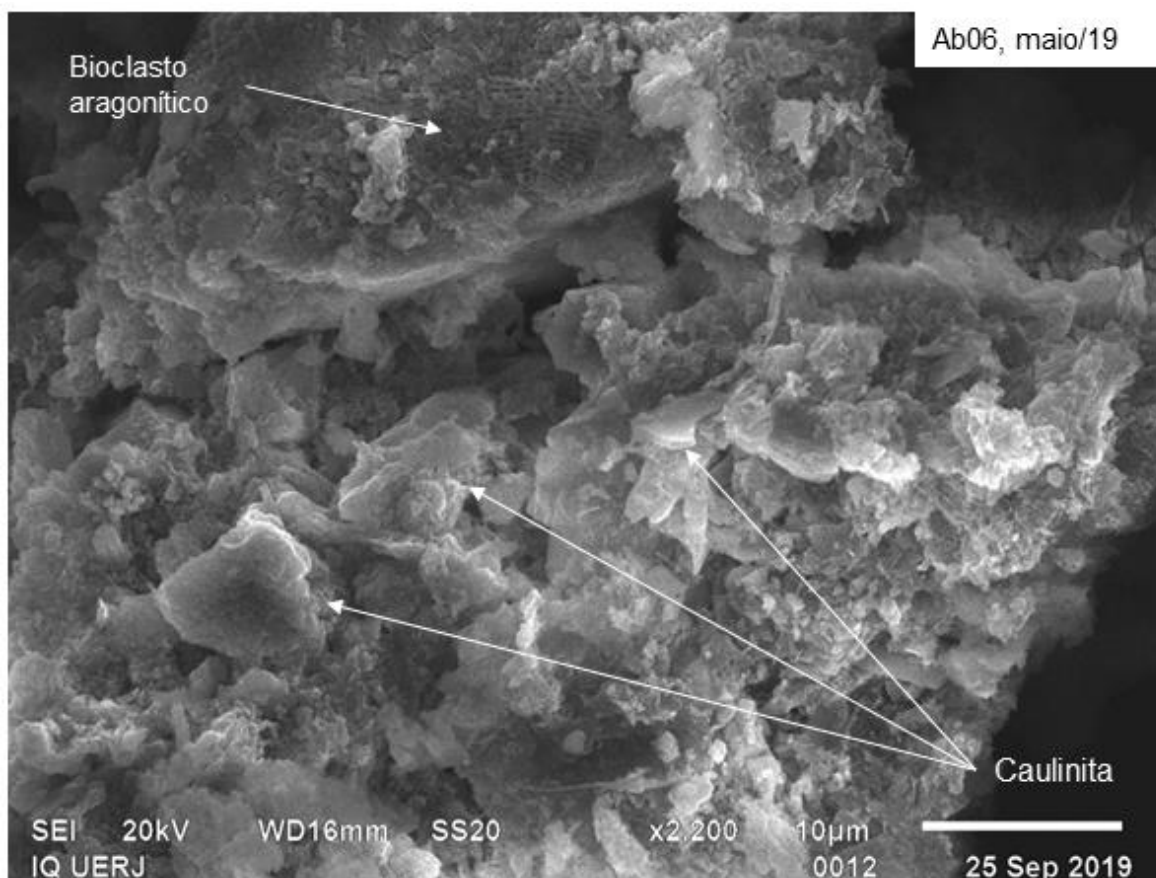


Figura 13. Bioclastos aragoníticos e grãos detríticos com hábitos micáceos. Os minerais detríticos identificados para essa amostra no DRX são caulinita e quartzo.

A ausência de fases mineralógicas de ferro no DRX é aparente também nas análises de MEV. Os picos de Fe para grãos individuais de todas as amostras analisadas não estão diretamente associados a grãos detríticos e devem ser, portanto considerados como produtos de deposição de ferro dissolvido na coluna d'água. No entanto, chama atenção a ocorrência de concentrações de Fe pontuais na amostra Ab03 (de maio/19). Este Fe está associado a grãos cristalinos com alta refletância que recobrem especialmente os materiais terrígenos (Figura 14). Este material deve ser associado ao mineral lepidocrocita identificado pelo DRX. Foi possível observar picos de Ni, Ti (amostras Ab03 de maio e agosto) e Cr (amostras Ab03 e Ab06 ambos de maio). Estes elementos podem estar associados ao ferro. Também foram identificados picos de Nb, mas estes estão sempre associados com enxofre e não há certeza se são geologicamente significativos.

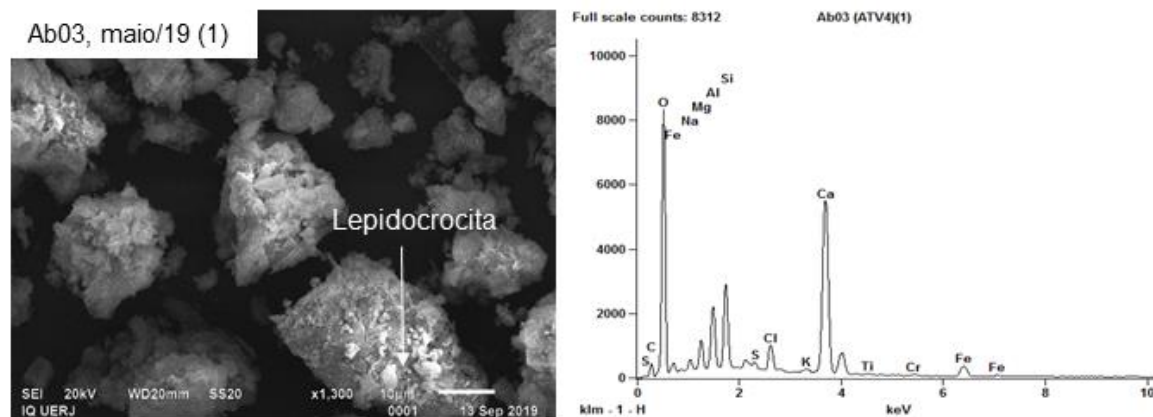


Figura 14. Fase de ferro em MEV identificada como lepidocrocita pelo método do DRX.

2 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE OS MODELOS DE MISTURA ISOTÓPICA E MINERALOGIA

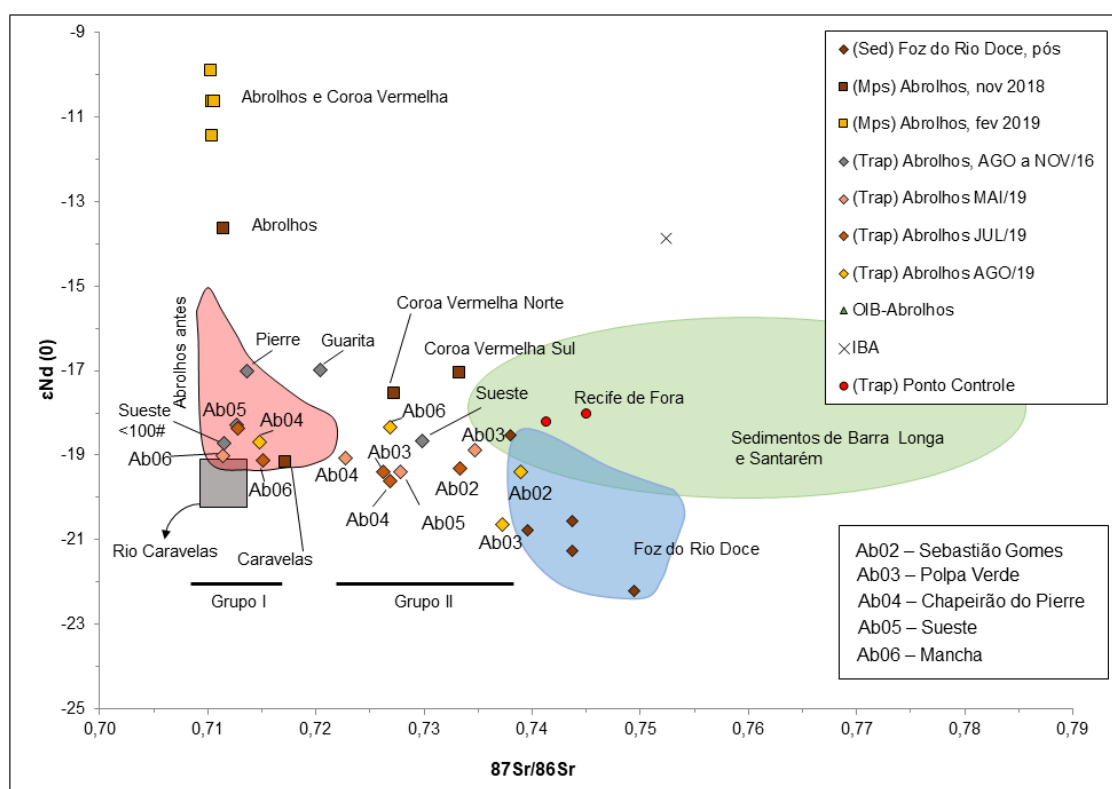


Figura 15. Dados coletados pelo Anexo 8 em Abrolhos em comparação com campos de composição isotópica típicos de diferentes fontes sedimentares.

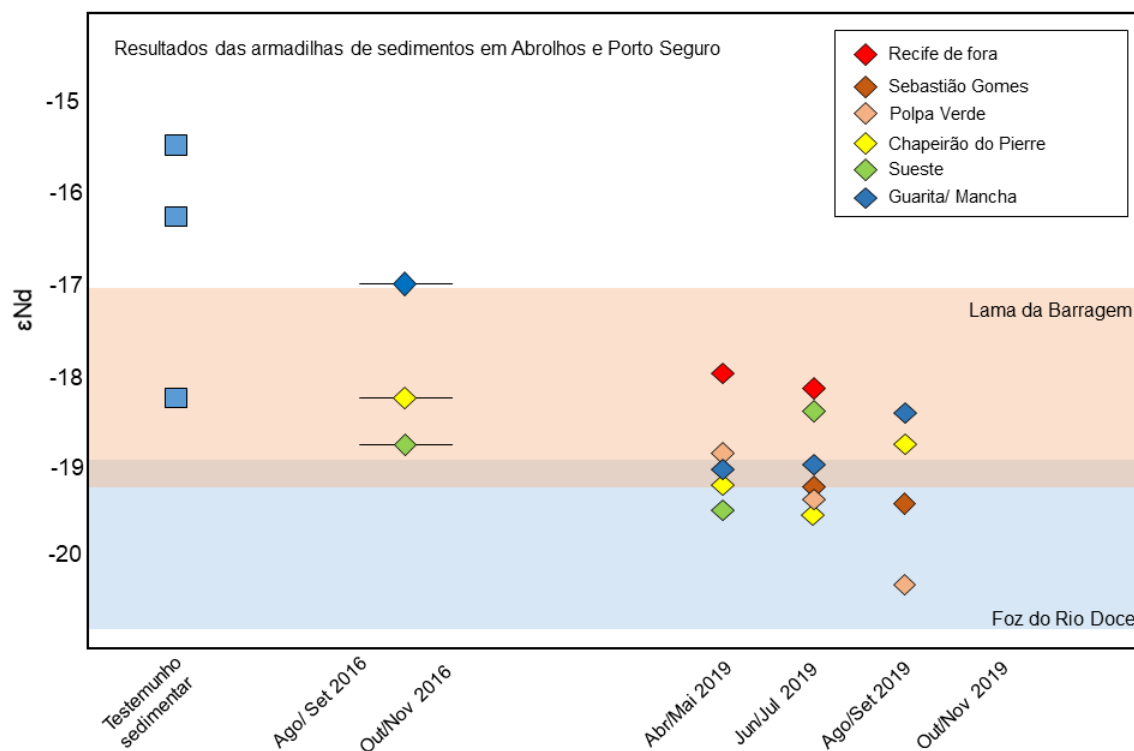


Figura 16. Variação das razões $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ medidas dentro dos meses de coleta e relação das condições atuais com 2016 e com o range natural para Abrolhos (testemunho sedimentar).

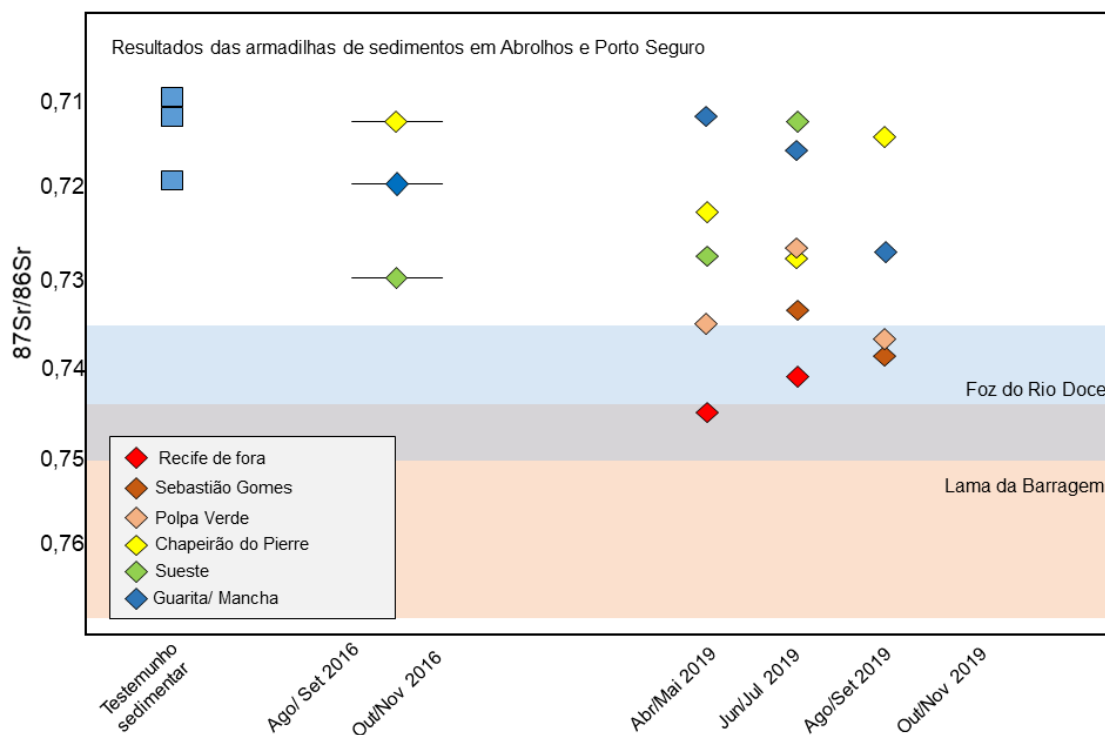


Figura 17. Variação da razão $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ das amostras de sedimentos nos diferentes meses de coletas e relação com os sedimentos coletados em 2016 e do testemunho sedimentar.

Tabela 7. Valores de razão isotópica e concentração utilizados para o cálculo da curva de mistura para duas hipóteses de componentes continentais distintas.

Hipóteses	End-member B			
	Ra (Nd)	Xa (Nd-ppm)	Ra (Sr)	Xa (Sr-ppm)
Lama da barragem em Santarém	0,511753	3,2	0,779464	5 (estimado)
Foz do Rio Doce pós-rompimento	0,511500	43,3 (estimado)	0,749438	50 (estimado)

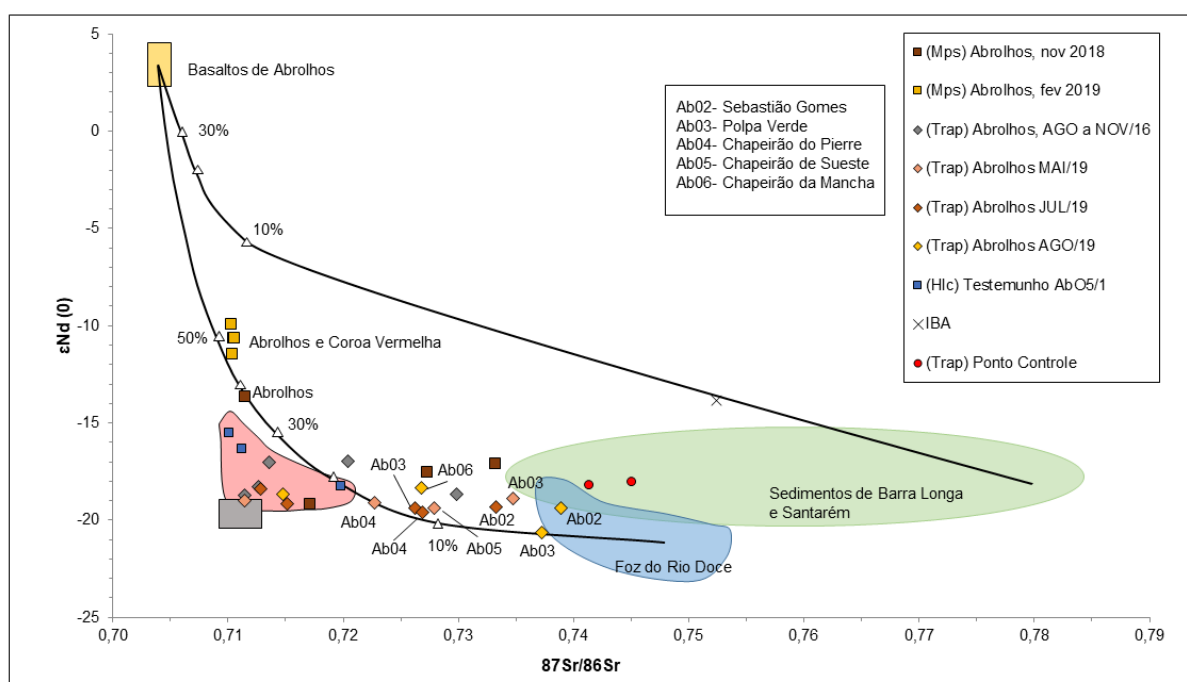


Figura 18. Curvas hipotéticas de mistura a partir de um componente juvenil (basaltos de Abrolhos) e dois possíveis componentes continentais, a lama da barragem em Santarém e os sedimentos da foz do rio Doce pós-rompimento da barragem.

Tabela 8. Razões isotópicas e concentrações elementares para duas componentes continentais hipotéticas.

Hipóteses	End-member B			
	Ra (Nd)	Xa (Nd-ppm)	Ra (Sr)	Xa (Sr-ppm)
Rio Mucuri	0,511721	211,5	0,736697	90 (estimado)
Rio Jequitinhonha	0,511736	87,9	0,733328	90 (estimado)

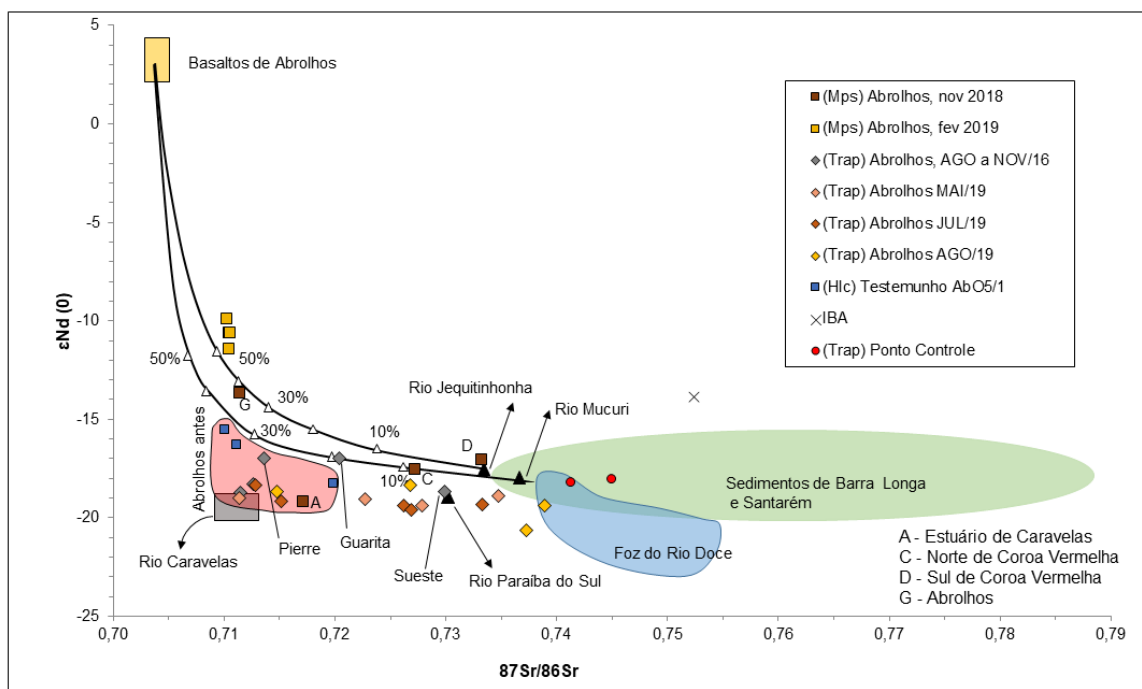


Figura 19. Curvas de mistura calculadas com relação à uma componente juvenil (basaltos de Abrolhos) e duas possíveis componentes continentais indicadas pelos rios Jequitinhonha e Mucuri.

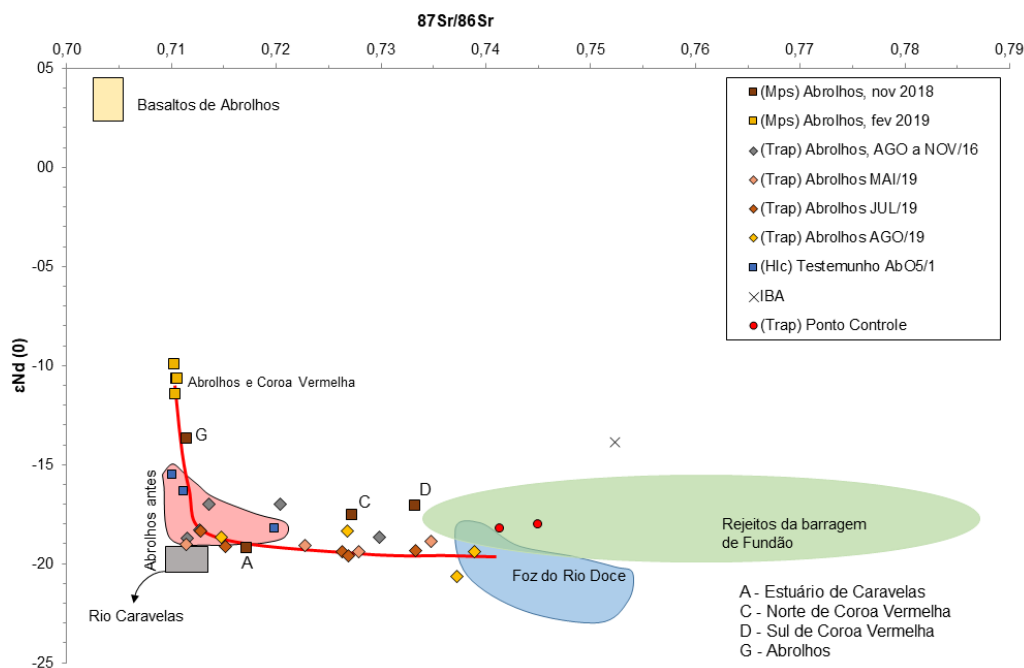


Figura 20. Modelo de mistura entre material particulado em suspensão coletado em fevereiro de 2019 e a lama da barragem coletada em Barra Longa. O melhor ajuste da curva para todos os dados de sedimentos ocorre para uma curvatura de 0,008.

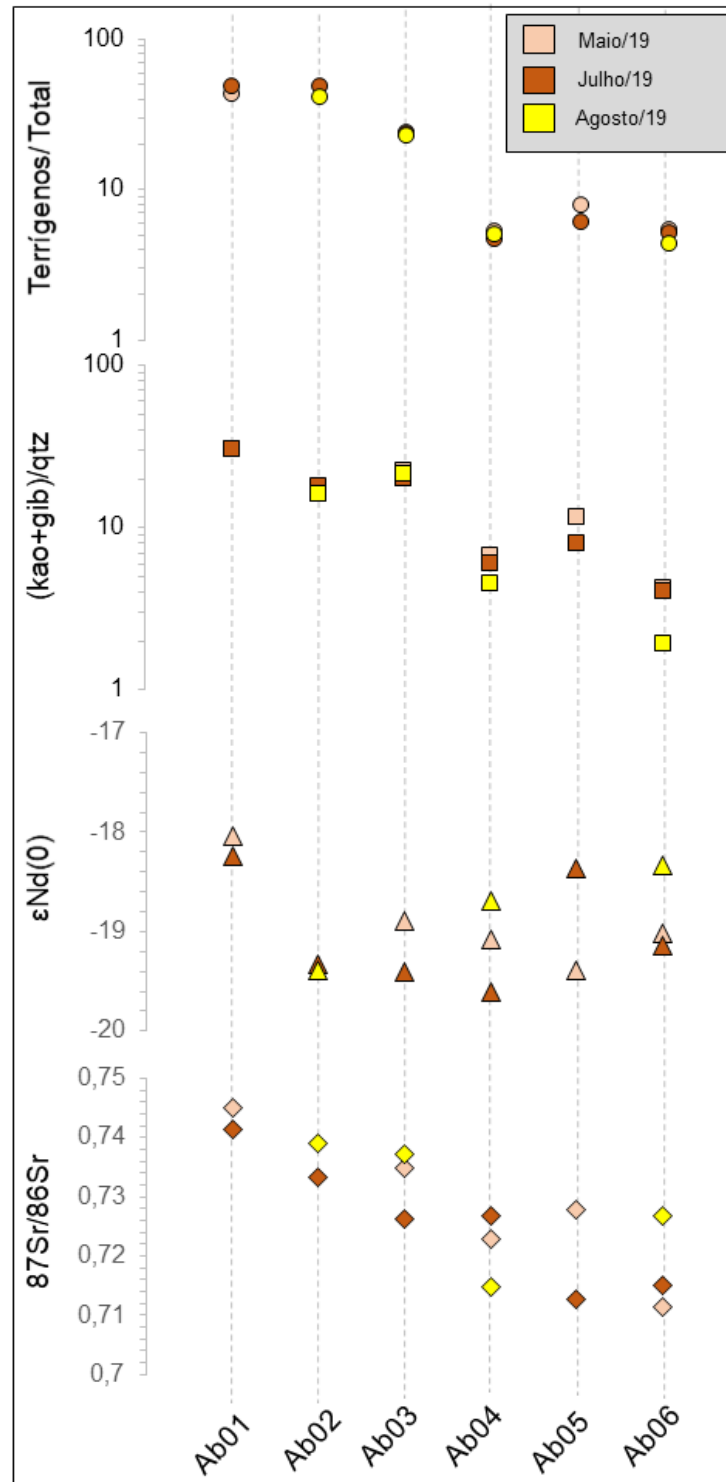


Figura 21. Síntese da variação mineralógica e relações com os valores de razões isotópicas para os pontos amostrados em Recife de Fora e Abrolhos nos diferentes meses de campanha. Legenda: kao= caulinita; gib= gibbsita; e qtz= quartzo.