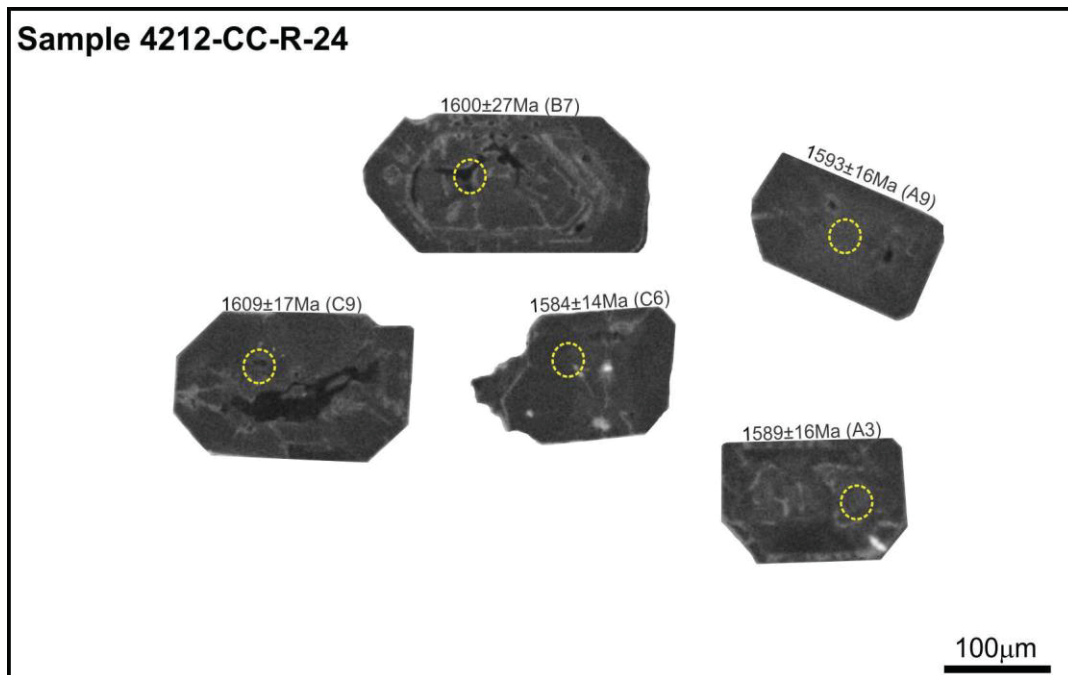


Th/U em torno de 0,44 e 0,66 (Tabela 8). Na amostra 4212-CC-R-24 foram efetuados 27 pontos analíticos no total, porém apenas seis foram utilizados para o cálculo da idade. Os dados forneceram valores de razão Th/U em torno de 0,39 e 0,60 (Tabela 9). Ambos os resultados indicam um domínio magmático com o sistema U-Th-Pb fechado. Gerou-se uma idade concórdia de  $1.571 \pm 5$  Ma para a amostra 4212-CC-R-16A (Figura 37) e uma idade concórdia de  $1.588 \pm 7$  Ma para a amostra 4212-CC-R-24 (Figura 37).

Figura 36 – Imagens de catodoluminescência dos grãos do zircão do biotita sienogranito granofírico c/ textura rapakivi da amostra 4221-CC-R-24.



Legenda: Os círculos amarelos representam os *spots* de laser onde foram analisadas e calculadas as idades U-Pb LA-ICP-MS. Também são mostradas as idades U-Pb e o código da análise que consta na tabela analítica. Fonte: O autor, 2016.

Tabela 8 – Dados isotópicos U-Th-Pb LA-ICP-MS da amostra 4212-CC-R-16A.

Análise	Concentração do elemento (ppm)			Th/U	Razões Isotópicas						Idades Aparentes							
	Pb	Th	U		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	Erro 1σ (%)	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	Erro 1σ (%)	Rho	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Erro 1σ (%)	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	Erro (Ma)	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	Erro (Ma)	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Erro (Ma)	Concf %
A1	17	23	51	0,45	3,81974	2,98950	0,28305	2,67781	0,896	0,09787	1,32907	1606,7	43,0	1596,9	47,7	1584,0	21,1	101,44
A2	62	120	195	0,61	3,94604	3,91090	0,29350	3,81459	0,975	0,09751	0,86261	1659,0	63,3	1623,2	63,5	1577,0	13,6	105,20
A3	20	35	62	0,56	3,79940	2,45632	0,28218	2,14444	0,873	0,09765	1,19788	1602,3	34,4	1592,6	39,1	1579,8	18,9	101,43
A4	28	40	93	0,43	3,76891	2,51738	0,27998	2,28543	0,908	0,09763	1,05547	1591,2	36,4	1586,1	39,9	1579,4	16,7	100,75
A5	66	140	211	0,66	3,39245	2,82117	0,25196	2,70988	0,961	0,09765	0,78458	1448,6	39,3	1502,7	42,4	1579,7	12,4	91,70
A6	23	36	69	0,53	3,62297	4,14670	0,26951	3,99103	0,962	0,09750	1,12552	1538,3	61,4	1554,6	64,5	1576,8	17,7	97,56
A7	19	31	61	0,51	3,92076	2,11806	0,29089	1,81681	0,858	0,09775	1,08874	1646,0	29,9	1618,0	34,3	1581,7	17,2	104,06
A8	24	37	75	0,50	3,88593	2,08064	0,28873	1,85801	0,893	0,09761	0,93640	1635,2	30,4	1610,8	33,5	1579,0	14,8	103,56
B2	31	45	95	0,47	3,98505	3,46850	0,29564	2,96210	0,854	0,09776	1,80456	1669,7	49,5	1631,2	56,6	1581,9	28,5	105,55
B3	42	91	146	0,62	3,96881	4,17750	0,29588	4,00245	0,958	0,09729	1,19661	1670,8	66,9	1627,8	68,0	1572,7	18,8	106,24
B5	24	39	80	0,49	3,82718	3,15432	0,28654	2,86658	0,909	0,09687	1,31621	1624,2	46,6	1598,5	50,4	1564,7	20,6	103,80
B6	43	70	143	0,49	3,94513	2,34565	0,29375	2,04147	0,870	0,09741	1,15520	1660,2	33,9	1623,0	38,1	1575,0	18,2	105,41
B7	31	56	103	0,55	3,86496	2,38193	0,28892	1,98366	0,833	0,09702	1,31860	1636,1	32,5	1606,4	38,3	1567,6	20,7	104,37
B8	68	131	230	0,57	3,62777	3,71729	0,27038	3,55111	0,955	0,09731	1,09904	1542,7	54,8	1555,6	57,8	1573,2	17,3	98,06
B9	37	76	120	0,63	3,84977	3,63107	0,28670	3,38058	0,931	0,09739	1,32528	1625,0	54,9	1603,2	58,2	1574,7	20,9	103,20
C1	29	41	93	0,44	3,67286	4,69257	0,27252	4,53718	0,967	0,09775	1,19758	1553,6	70,5	1565,5	73,5	1581,6	18,9	98,23
C6	40	73	131	0,56	3,88473	2,27306	0,28791	1,96119	0,863	0,09786	1,14914	1631,1	32,0	1610,5	36,6	1583,7	18,2	102,99

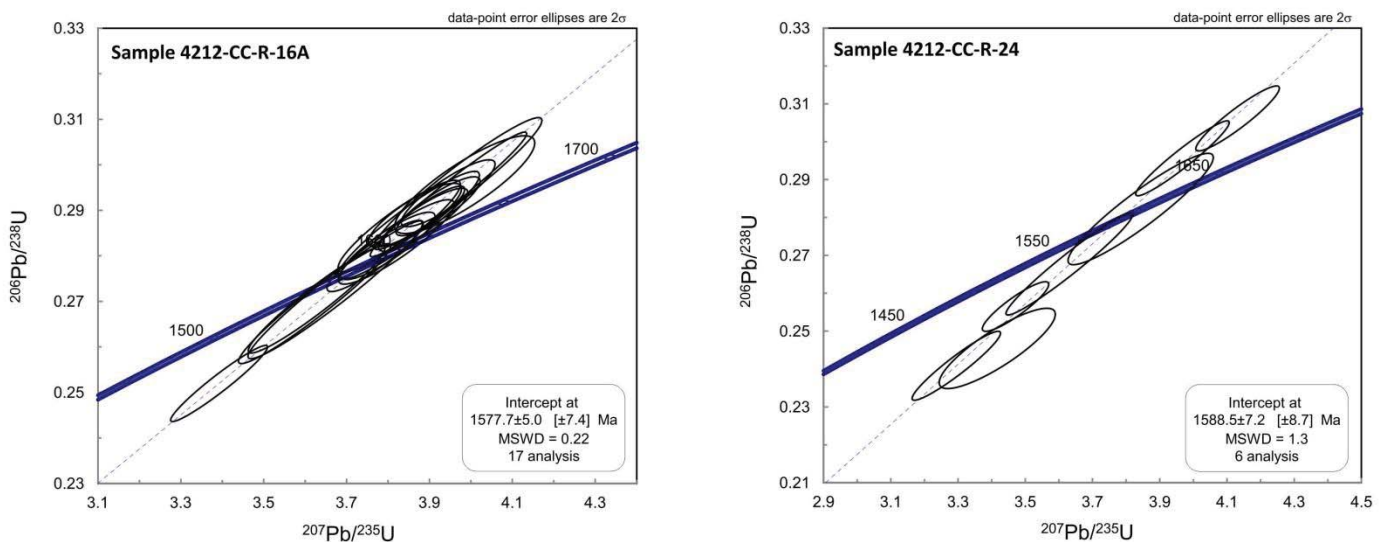
Fonte: O autor, 2016.

Tabela 9 – Dados isotópicos U-Th-Pb LA-ICP-MS da amostra 4212-CC-R-24.

Análise	Concentração do elemento (ppm)			Th/U	Razões Isotópicas						Idades Aparentes							
	Pb	Th	U		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		Rho	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$		$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Concf %	
				Erro 1 $\sigma$ (%)	Erro 1 $\sigma$ (%)	Erro 1 $\sigma$ (%)	Erro 1 $\sigma$ (%)	Erro 1 $\sigma$ (%)		Erro 1 $\sigma$ (%)	Erro (Ma)	Erro (Ma)	Erro (Ma)					
A3	32	73	121	0,60	3,47095	2,32673	0,25648	2,08611	0,897	0,09815	1,03044	1471,8	30,7	1520,6	35,4	1589,3	16,4	92,61
A9	42	80	151	0,53	3,63124	4,24326	0,26772	4,10971	0,969	0,09837	1,05620	1529,2	62,8	1556,4	66,0	1593,5	16,8	95,96
B7	51	109	166	0,66	3,84341	4,59469	0,28224	4,25606	0,926	0,09876	1,73123	1602,6	68,2	1601,9	73,6	1600,9	27,7	100,11
C6	38	53	122	0,44	4,13186	2,46061	0,30613	2,29031	0,931	0,09789	0,89949	1721,6	39,4	1660,6	40,9	1584,3	14,3	108,67
C8	34	42	108	0,39	3,96794	2,86769	0,29562	2,73799	0,955	0,09735	0,85269	1669,6	45,7	1627,7	46,7	1573,9	13,4	106,08
C9	25	56	98	0,57	3,29497	3,26210	0,24086	3,08739	0,946	0,09922	1,05322	1391,2	43,0	1479,9	48,3	1609,5	17,0	86,44

Fonte: O autor, 2016.

Figura 37 – Diagrama concórdia calculado para o biotita sienogranito granofírico de textura rapakivi dos pontos 4212-CC-R-16 e 4212-CC-R-24.



Fonte: O autor, 2016.

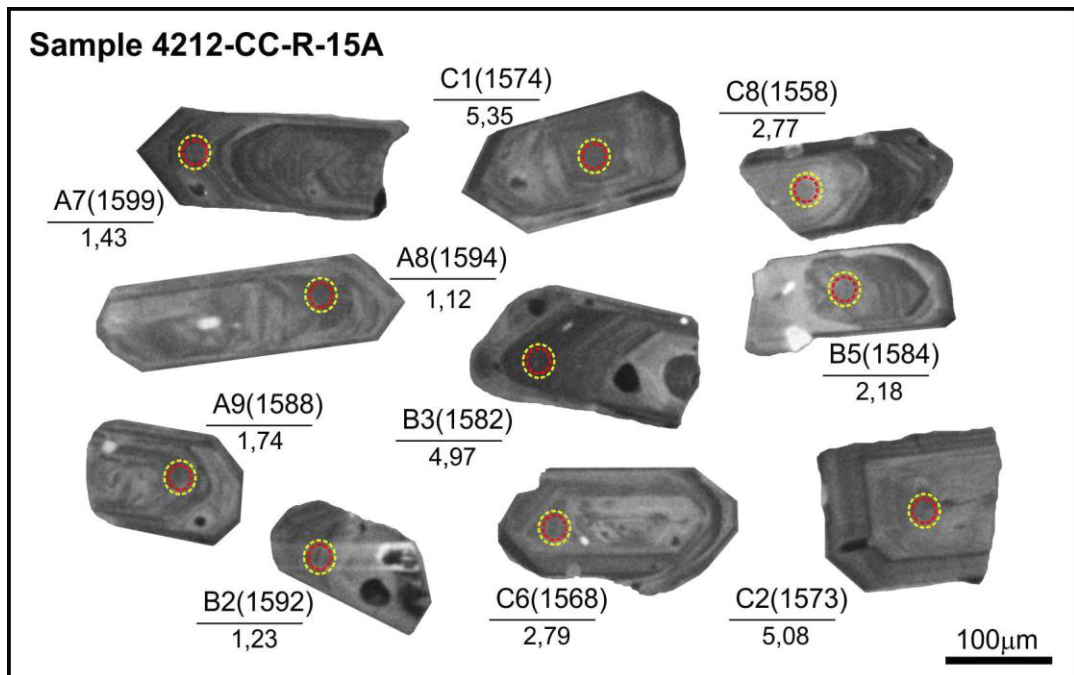
#### 4.3.4 Fácies biotita sienogranito granofírico mineralizado (MP1γpsgfm)

Desta unidade, duas amostras, uma do ponto 4212-CC-R-15 e outra do ponto foi 4212-CC-R-23, foram escolhidas para datação. Foram selecionados preferencialmente grãos de zircão incolores, transparentes e sem inclusões de outras fases minerais. Ao todo foram selecionados 124 grãos de zircão da amostra 4212-CC-R-15A e 71 grãos de zircão da amostra 4212-CC-R-23, os quais foram analisados pelo método U-Pb via ICP-MS e Lu-Hf via ICP-MS. As amostras 4212-CC-R-15A e 4212-CC-R-23 foram classificadas nesta tese como biotita sienogranito granofírico mineralizado. Nas imagens de catodoluminescência das duas amostras, observa-se que os grãos são prismáticos variando de subédricos a euédricos.

Observa-se também que os grãos possuem um zoneamento bimodal oscilatório, que é uma característica típica do zircão magmático (Figuras 38 e 39).

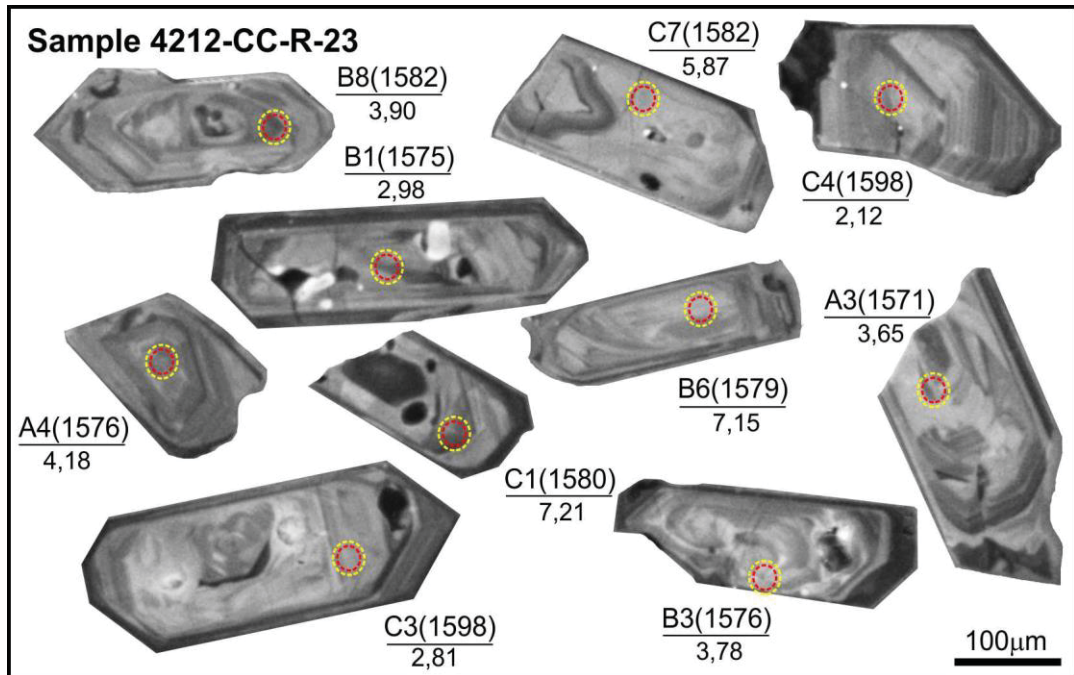
Nas amostras, foram efetuados 27 pontos analíticos no total, porém somente 15 foram utilizados para o cálculo das idades. Os dados forneceram valores de razão Th/U em torno de 0,44 e 0,66 (Tabela 10) na amostra 4212-CC-R-15A e valores de razão Th/U em torno de 0,42 a 0,71 na amostra 4212-CC-R-23 (Tabela 11). Ambos os resultados indicam um domínio magmático com o sistema U-Th-Pb fechado. Gerou-se uma idade concórdia de  $1.577 \pm 12$  Ma para a amostra 4212-CC-R-15A e uma idade concórdia de  $1.576 \pm 7$  Ma para a amostra 4212-CC-R-23 (Figura 40).

Figura 38 – Imagens de catodoluminescência dos grãos do zircão do biotita sienogranito granofírico mineralizado da amostra 4212-CC-R-15A.



Legenda: Os círculos amarelos representam os *spots* de laser onde foram analisadas e calculadas as idades U-Pb LA-ICP-MS e os círculos vermelhos representam os *spots* das análises Lu-Hf. Também são mostradas as idades U-Pb (Ma, numerador) e os valores de  $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$  (denominador). Fonte: O autor, 2016.

Figura 39 – Imagens de catodoluminescência dos grãos do zircão do biotita sienogranito granofírico mineralizado da amostra 4212-CC-R-23.



Legenda: Os círculos amarelos representam os *spots* de laser onde foram analisadas e calculadas as idades U-Pb LA-ICP-MS e os círculos vermelhos representam os *spots* das análises Lu-Hf. Também são mostradas as idades U-Pb (Ma, numerador) e os valores de  $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$  (denominador). Fonte: O autor, 2016.

Tabela 10 – Dados isotópicos U-Th-Pb LA-ICP-MS da amostra 4212-CC-R-15A.

Análise	Concentração do elemento (ppm)			Th/U	Razões Isotópicas						Idades Aparentes							
	Pb	Th	U		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	Erro 1 $\sigma$ (%)	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	Erro 1 $\sigma$ (%)	Rho	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Erro 1 $\sigma$ (%)	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	Erro (Ma)	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	Erro (Ma)	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Erro (Ma)	Conc %
A1	31	38	98	0,39	3,95665	3,09768	0,29175	2,79873	0,903	0,09836	1,32767	1650,3	46,2	1625,4	50,3	1593,3	21,2	103,58
A7	42	54	129	0,42	3,97593	4,56916	0,29223	4,34893	0,952	0,09868	1,40143	1652,6	71,9	1629,3	74,4	1599,3	22,4	103,34
A8	39	50	121	0,41	3,88048	3,41141	0,28599	3,14092	0,921	0,09841	1,33129	1621,5	50,9	1609,6	54,9	1594,2	21,2	101,71
A9	32	40	101	0,39	3,93683	4,12313	0,29098	3,95511	0,959	0,09813	1,16505	1646,4	65,1	1621,3	66,8	1588,8	18,5	103,63
B2	37	51	116	0,44	4,02273	3,24317	0,29678	2,87898	0,888	0,09831	1,49319	1675,3	48,2	1638,8	53,1	1592,3	23,8	105,21
B3	83	119	256	0,46	3,94460	1,72553	0,29262	1,45831	0,845	0,09777	0,92237	1654,6	24,1	1622,9	28,0	1582,0	14,6	104,59
B5	24	34	76	0,45	4,07235	2,09214	0,30179	1,84718	0,883	0,09787	0,98234	1700,2	31,4	1648,8	34,5	1583,9	15,6	107,35
B8	15	18	46	0,40	3,71352	3,07337	0,27503	2,07251	0,674	0,09793	2,26943	1566,3	32,5	1574,3	48,4	1585,0	36,0	98,82
C1	13	23	39	0,59	4,02112	3,53821	0,29956	3,31559	0,937	0,09735	1,23523	1689,1	56,0	1638,5	58,0	1574,1	19,4	107,31
C2	13	18	41	0,45	3,83584	2,31358	0,28578	1,99713	0,863	0,09735	1,16796	1620,4	32,4	1600,3	37,0	1573,9	18,4	102,95
C5	5	7	18	0,39	3,36951	3,97234	0,25376	3,49171	0,879	0,09630	1,89407	1457,8	50,9	1497,3	59,5	1553,7	29,4	93,83
C6	7	10	22	0,45	3,92708	2,67340	0,29349	1,97898	0,740	0,09704	1,79741	1659,0	32,8	1619,3	43,3	1568,1	28,2	105,80
C8	8	11	24	0,45	3,78488	2,74275	0,28441	2,04886	0,747	0,09652	1,82341	1613,5	33,1	1589,5	43,6	1557,9	28,4	103,57
C9	16	20	49	0,42	4,00366	3,27620	0,29727	3,05803	0,933	0,09768	1,17555	1677,7	51,3	1634,9	53,6	1580,3	18,6	106,16
C3	9	14	27	0,52	4,20228	3,14525	0,31474	2,68178	0,853	0,09684	1,64337	1764,0	47,3	1674,5	52,7	1564,0	25,7	112,78

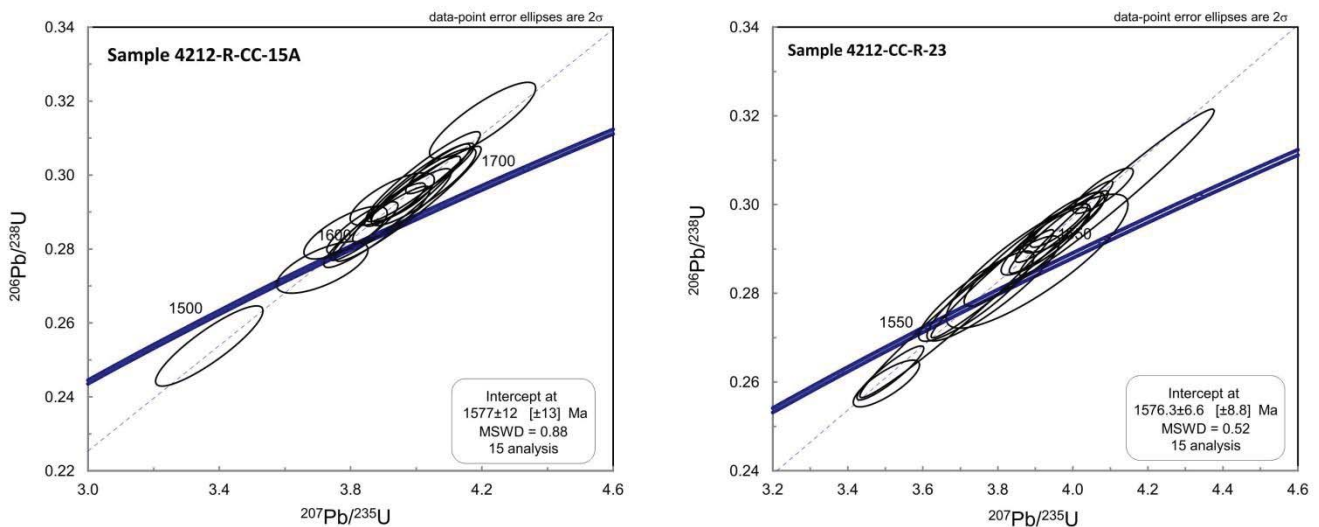
Fonte: O autor, 2016.

Tabela 11 – Dados isotópicos U-Th-Pb LA-ICP-MS da amostra 4212-CC-R-23.

Análise	Concentração do elemento (ppm)			Th/U	Razões Isotópicas						Idades Aparentes							
	Pb	Th	U		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		Rho	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$		$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$		Concf %
					Erro 1σ (%)	Erro 1σ (%)	Erro 1σ (%)	Erro 1σ (%)		Erro (Ma)	Erro (Ma)	Erro (Ma)	Erro (Ma)					
A2	12	16	37	0,44	3,97601	2,24415	0,29588	1,88121	0,838	0,09746	1,22361	1670,9	31,4	1629,3	36,6	1576,1	19,3	106,01
A3	19	34	52	0,66	3,69086	5,72668	0,27541	5,61360	0,980	0,09720	1,13238	1568,2	88,0	1569,4	89,9	1571,0	17,8	99,82
A4	24	35	65	0,54	3,86451	5,12935	0,28765	5,02561	0,980	0,09744	1,02638	1629,8	81,9	1606,3	82,4	1575,7	16,2	103,43
A5	32	37	84	0,44	3,51350	2,07556	0,26203	1,89520	0,913	0,09725	0,84627	1500,2	28,4	1530,3	31,8	1572,0	13,3	95,43
A6	39	52	122	0,42	3,96267	1,58400	0,29535	1,37779	0,870	0,09731	0,78150	1668,2	23,0	1626,6	25,8	1573,1	12,3	106,04
A7	12	20	37	0,53	3,74291	3,35951	0,27934	2,97685	0,886	0,09718	1,55714	1588,0	47,3	1580,6	53,1	1570,7	24,5	101,10
A8	25	51	88	0,58	3,50292	2,06421	0,25965	1,65504	0,802	0,09784	1,23361	1488,1	24,6	1527,9	31,5	1583,4	19,5	93,98
B1	19	28	57	0,49	3,96076	2,36319	0,29491	2,19323	0,928	0,09741	0,88000	1666,0	36,5	1626,2	38,4	1575,1	13,9	105,78
B3	8	11	26	0,42	3,87829	3,54610	0,28863	3,25111	0,917	0,09745	1,41601	1634,7	53,1	1609,2	57,1	1576,0	22,3	103,73
B6	13	23	37	0,62	3,92704	2,46110	0,29172	2,13085	0,866	0,09763	1,23146	1650,1	35,2	1619,3	39,9	1579,4	19,4	104,48
B8	20	42	59	0,71	3,96231	2,72466	0,29382	2,58299	0,948	0,09781	0,86713	1660,6	42,9	1626,5	44,3	1582,7	13,7	104,92
C1	15	20	45	0,44	4,08068	1,61229	0,30311	1,37106	0,850	0,09764	0,84834	1706,7	23,4	1650,4	26,6	1579,6	13,4	108,05
C3	8	13	21	0,59	3,90472	5,07310	0,28723	4,29405	0,846	0,09860	2,70137	1627,7	69,9	1614,7	81,9	1597,7	43,2	101,87
C4	12	16	35	0,45	4,11732	5,16251	0,30278	5,06049	0,980	0,09863	1,02123	1705,1	86,3	1657,7	85,6	1598,3	16,3	106,68
C7	7	9	19	0,47	3,78825	3,82541	0,28109	3,44305	0,900	0,09775	1,66708	1596,8	55,0	1590,3	60,8	1581,6	26,4	100,97

Fonte: O autor, 2016.

Figura 40 – Diagrama concórdia calculado para o biotita sienogranito granofírico mineralizado dos pontos 4212-CC-R-15A e 4212-CC-R-23.



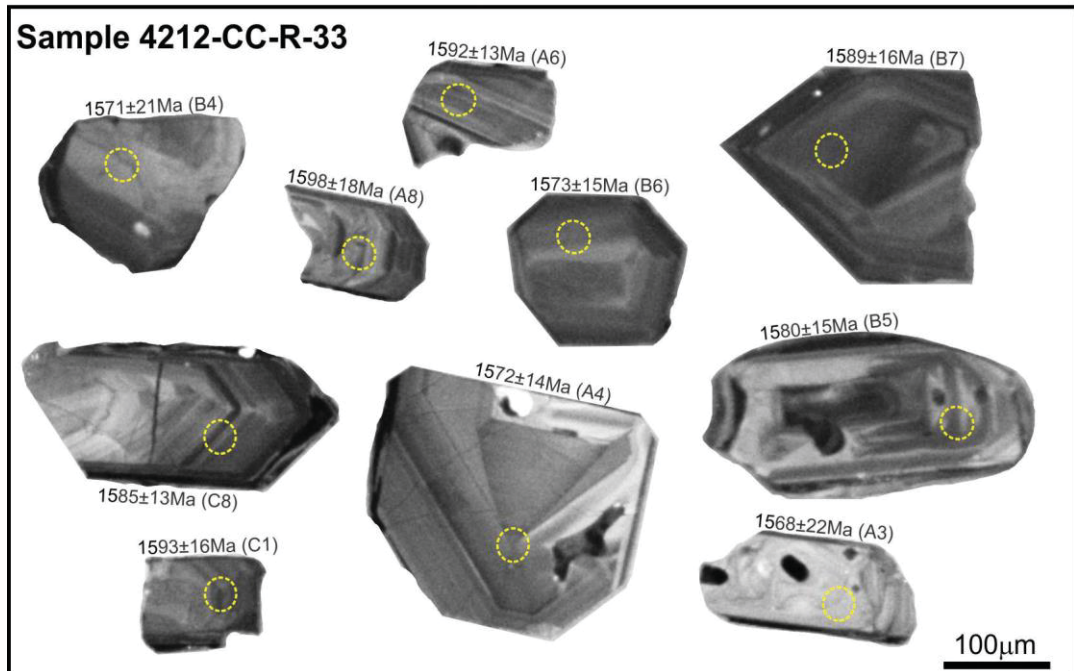
Fonte: O autor, 2016.

#### 4.3.5 Fácies biotita sienogranito (MP1γps)

Desta unidade, apenas uma amostra, do ponto 4212-CC-R-33, foi escolhida para datação. Foram selecionados 53 grãos de zircão preferencialmente incolores, transparentes e sem inclusões de outras fases minerais, os quais foram analisados pelo método U-Pb via ICP-MS. Nas imagens de catodoluminescência, observa-se que os grãos são prismáticos variando de subédricos a euédricos. Observa-se também que os grãos possuem um zoneamento bimodal oscilatório, que é uma característica típica do zircão magmático (Figura 41).

Foram efetuados 27 pontos analíticos no total, porém somente 13 foram utilizados para o cálculo da idade. Os dados forneceram valores de razão Th/U em torno de 0,32 e 0,51 (Tabela 12), indicando um domínio magmático com o sistema U-Th-Pb fechado. Gerou-se uma idade concórdia de  $1.579 \pm 9$  Ma (Figura 42).

Figura 41 – Imagens de catodoluminescência dos grãos do zircão do biotita leucossienogranito da amostra 4221-CC-R-33.



Legenda: Os círculos amarelos representam os *spots* de laser onde foram analisadas e calculadas as idades U-Pb LA-ICP-MS. Também são mostradas as idades U-Pb e o código da análise que consta na tabela analítica. Fonte: O autor, 2016.