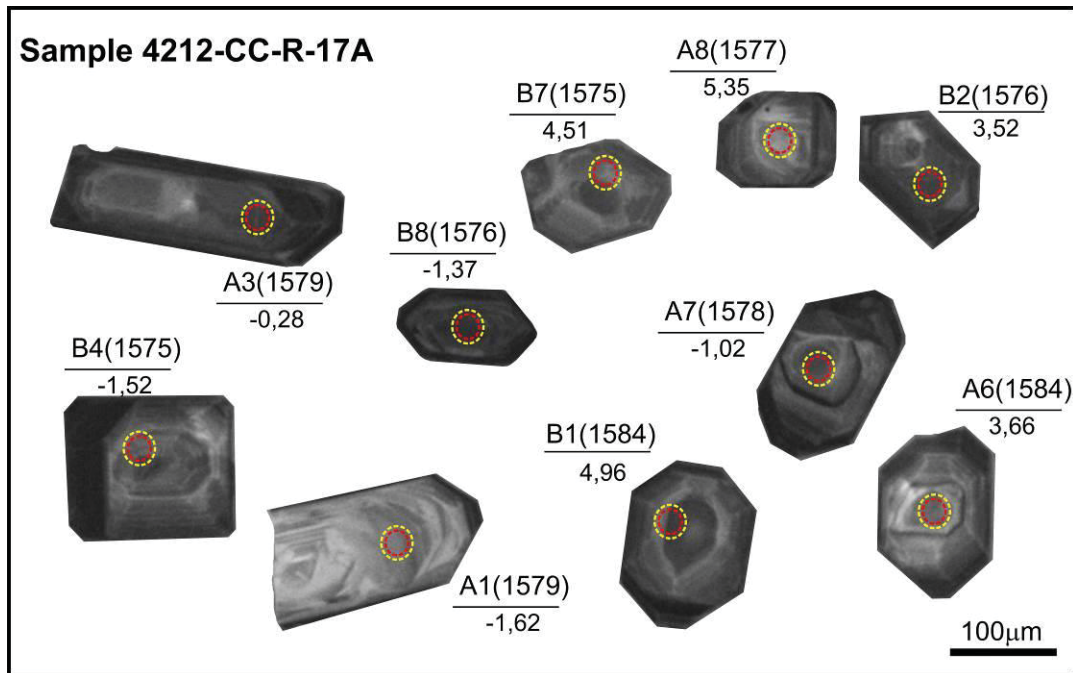


apresenta razão Th/U < 1, com média de 0,5. Gerou-se uma idade concórdia de 1.574 ± 16 Ma (Figura 31).

Figura 30 – Imagens de catodoluminescência dos grãos do zircão da Fácies biotita sienogranito porfírico (Viborgito).



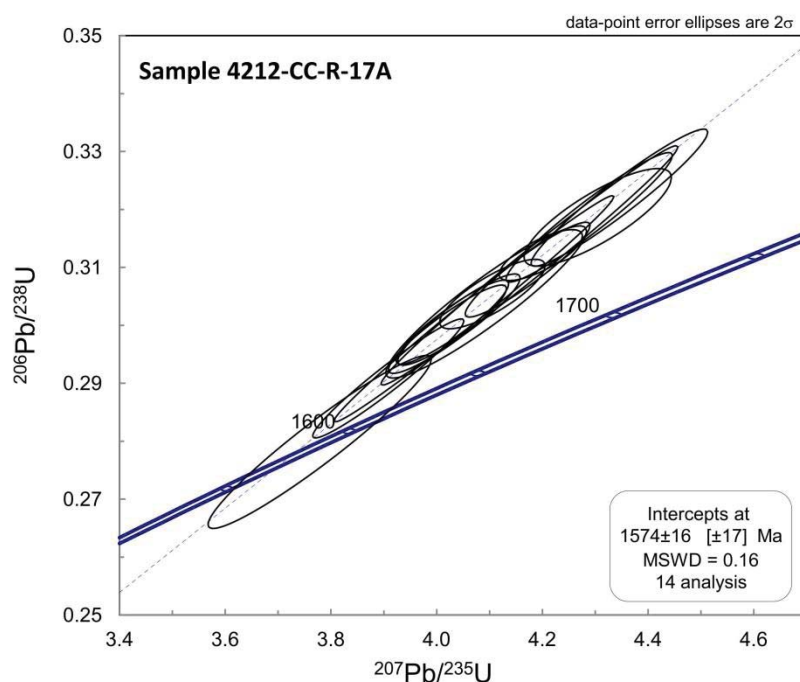
Legenda: Os círculos amarelos representam os *spots* de laser onde foram analisadas e calculadas as idades U-Pb LA-ICP-MS e os círculos vermelhos representam os *spots* das análises Lu-Hf. Também são mostradas as idades U-Pb (Ma, numerador) e os valores de $\epsilon_{Hf}(t)$ (denominador). Fonte: O autor,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

Tabela 5 – Dados isotópicos U-Th-Pb LA-ICP-MS da amostra 4212-CC-R-17A.

Análise	Concentração do elemento (ppm)			Th/U	Razões Isotópicas						Idades Aparentes							
	Pb	Th	U		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	Erro σ (%)	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	Erro σ (%)	Rho	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Erro σ (%)	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	Erro (Ma)	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	Erro (Ma)	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Erro (Ma)	Concf %
A1	14	18	38	0,48	4,09376	3,78936	0,30403	3,52524	0,930	0,09766	1,38995	1711,2	60,3	1653,1	62,6	1579,9	22,0	108,31
A3	44	64	119	0,54	4,28860	2,99770	0,31863	2,86241	0,955	0,09762	0,89039	1783,1	51,0	1691,2	50,7	1579,1	14,1	112,92
A2	37	63	114	0,55	4,02980	2,15632	0,30053	1,96804	0,913	0,09725	0,88123	1694,0	33,3	1640,2	35,4	1572,0	13,9	107,76
A6	52	94	132	0,71	4,34602	3,14145	0,32204	3,00245	0,956	0,09788	0,92412	1799,7	54,0	1702,1	53,5	1584,1	14,6	113,61
A7	63	118	169	0,70	4,17583	5,49874	0,31035	5,44116	0,990	0,09759	0,79364	1742,4	94,8	1669,3	91,8	1578,5	12,5	110,38
A8	29	43	84	0,51	4,19708	1,53313	0,31212	1,15372	0,753	0,09753	1,00966	1751,1	20,2	1673,4	25,7	1577,4	15,9	111,01
A9	22	25	66	0,38	4,10538	1,98080	0,30539	1,60659	0,811	0,09750	1,15863	1718,0	27,6	1655,4	32,8	1576,8	18,3	108,95
B1	42	77	124	0,62	3,77870	4,56542	0,27988	4,35760	0,954	0,09792	1,36174	1590,7	69,3	1588,2	72,5	1584,9	21,6	100,37
B2	60	93	171	0,54	3,90865	2,98870	0,29082	2,88553	0,965	0,09748	0,77850	1645,6	47,5	1615,5	48,3	1576,4	12,3	104,39
B3	37	46	105	0,44	4,17219	2,31161	0,30960	2,15464	0,932	0,09774	0,83728	1738,8	37,5	1668,6	38,6	1581,4	13,2	109,95
B4	33	48	94	0,51	4,02045	2,26562	0,29934	2,08034	0,918	0,09741	0,89733	1688,0	35,1	1638,3	37,1	1575,1	14,1	107,17
B5	25	31	71	0,43	4,30497	2,64504	0,31863	2,15696	0,815	0,09799	1,53094	1783,1	38,5	1694,3	44,8	1586,2	24,3	112,41
B7	29	50	72	0,70	4,04216	2,34204	0,30098	2,13686	0,912	0,09740	0,95865	1696,2	36,2	1642,7	38,5	1575,0	15,1	107,70
B8	68	133	177	0,75	4,07071	5,31476	0,30286	5,26968	0,992	0,09748	0,69081	1705,5	89,9	1648,5	87,6	1576,5	10,9	108,18

Fonte: O autor, 2016.

Figura 31 – Diagrama concórdia calculado para o biotita sienogranito porfirítico (viborgito).



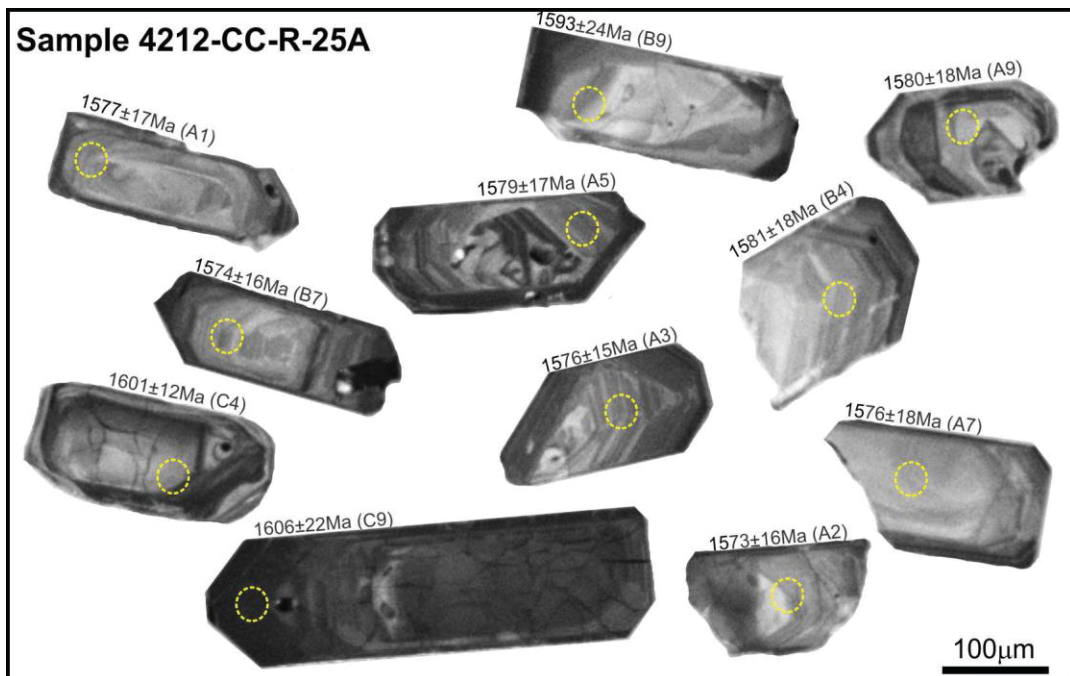
Legenda: A idade obtida foi de 1.574 ± 16 Ma no intercepto superior e é interpretada como idade de cristalização para a amostra do ponto 4212-CC-R-17A. Fonte: O autor, 2016.

4.3.2 Fácies hornblenda-biotita sienogranito porfirítico/Piterlito (MP1yspp)

Desta unidade foram selecionadas duas amostras do ponto 4212-CC-R-25 para datação. A amostra 4212-CC-R-25A é do hornblenda-biotita sienogranito porfirítico de matriz de granulação média a grossa e a amostra 4212-CC-R-25B é do aplito de hornblenda-biotita sienogranito granofírico de granulação média que corta os piterlitos. Ambas as litologias podem ser observadas na figura 12F. Foram selecionados preferencialmente grãos de zircão incolores, transparentes e sem inclusões de outras fases minerais. Ao todo foram selecionados 113 grãos de zircão da amostra 4212-CC-R-25A e 95 grãos de zircão da amostra 4212-CC-R-25B, os quais foram analisados pelo método U-Pb via ICP-MS. 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 32 e 33).

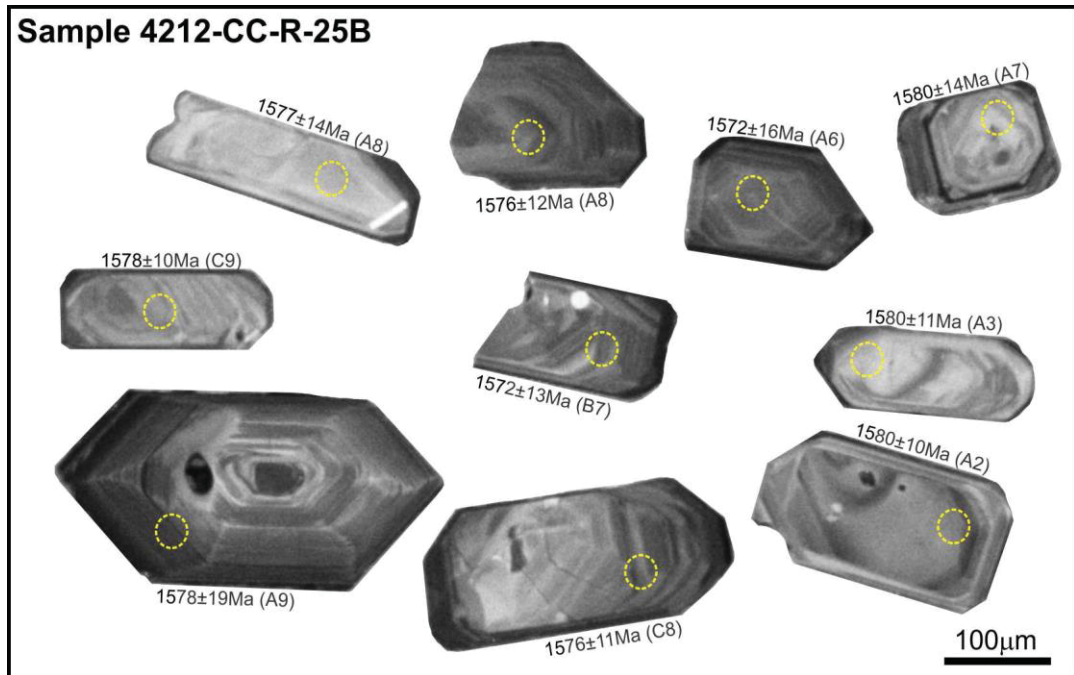
Na amostra 4212-CC-R-25A, foram efetuados 27 pontos analíticos no total, porém somente 14 foram utilizados para o cálculo da idade. Os dados forneceram valores de razão Th/U em torno de 0,38 e 0,53 (Tabela 6). Na amostra 4212-CC-R-25B, foram efetuados 27 pontos analíticos no total. Destes, 22 foram utilizados para o cálculo da idade. Os dados forneceram valores de razão Th/U em torno de 0,43 e 0,71 (Tabela 7). Ambos os resultados indicam um domínio magmático com o sistema U-Th-Pb fechado. Gerou-se uma idade concórdia de 1.571 ± 15 Ma para a amostra 4212-CC-R-25A (Figura 34) e uma idade concórdia de 1.576 ± 4 Ma para a amostra 4212-CC-R-25B (Figura 34).

Figura 32 – Imagens de catodoluminescência dos grãos do zircão do aplito de hornblenda-biotita sienogranito granofírico.



Legenda: Imagens de catodoluminescência de alguns grãos do zircão do aplito de hornblenda-biotita sienogranito granofírico. 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.

Figura 33 – Imagens de catodoluminescência dos grãos do zircão do hornblenda-biotita sienogranito porfirítico (piterlito).



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 6 – Dados isotópicos U-Th-Pb LA-ICP-MS da amostra 4212-CC-R-25A.

Análise	Concentração do elemento (ppm)			Th/U	Razões Isotópicas						Idades Aparentes							
	Pb	Th	U		$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	Erro 1 σ (%)	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	Erro 1 σ (%)	Rho	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Erro 1 σ (%)	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	Erro (Ma)	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	Erro (Ma)	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	Erro (Ma)	Concf %
A1	22	32	71	0,44	3,89404	2,00734	0,28953	1,71180	0,853	0,09755	1,04842	1639,2	28,1	1612,4	32,4	1577,7	16,5	103,90
A2	17	24	52	0,46	3,77292	1,53446	0,28116	1,11749	0,728	0,09733	1,05156	1597,2	17,8	1587,0	24,4	1573,5	16,5	101,51
A3	26	37	82	0,45	3,76808	1,78806	0,28029	1,51960	0,850	0,09750	0,94232	1592,8	24,2	1586,0	28,4	1576,9	14,9	101,01
A5	19	23	57	0,41	4,08881	2,44374	0,30369	2,17755	0,891	0,09765	1,10910	1709,6	37,2	1652,1	40,4	1579,7	17,5	108,22
A7	12	20	38	0,53	3,91093	1,97104	0,29092	1,61877	0,821	0,09750	1,12455	1646,1	26,6	1615,9	31,9	1576,9	17,7	104,39
A8	12	15	38	0,40	4,01656	2,25321	0,29829	1,88950	0,839	0,09766	1,22749	1682,8	31,8	1637,6	36,9	1579,9	19,4	106,51
A9	22	31	62	0,51	3,90850	3,59862	0,29018	3,40322	0,946	0,09769	1,16971	1642,4	55,9	1615,4	58,1	1580,5	18,5	103,92
B3	51	74	148	0,50	4,31612	2,92890	0,31630	2,33090	0,796	0,09897	1,77351	1771,6	41,3	1696,4	49,7	1604,7	28,5	110,40
B4	23	32	74	0,43	3,79877	1,48579	0,28195	0,95539	0,643	0,09772	1,13790	1601,2	15,3	1592,5	23,7	1581,0	18,0	101,28
B7	16	22	51	0,44	3,90822	1,64058	0,29108	1,29486	0,789	0,09738	1,00738	1646,9	21,3	1615,4	26,5	1574,5	15,9	104,60
B8	21	27	60	0,45	3,99432	4,12934	0,29413	3,93843	0,954	0,09849	1,24105	1662,2	65,5	1633,0	67,4	1595,7	19,8	104,16
B9	10	12	31	0,38	4,04901	3,50957	0,29852	3,17008	0,903	0,09837	1,50588	1684,0	53,4	1644,1	57,7	1593,5	24,0	105,68
C4	38	55	128	0,43	3,97514	2,31635	0,29178	2,18783	0,945	0,09881	0,76081	1650,4	36,1	1629,1	37,7	1601,7	12,2	103,04
C9	38	42	116	0,36	4,29693	3,53657	0,31459	3,26166	0,922	0,09906	1,36708	1763,2	57,5	1692,8	59,9	1606,6	22,0	109,75

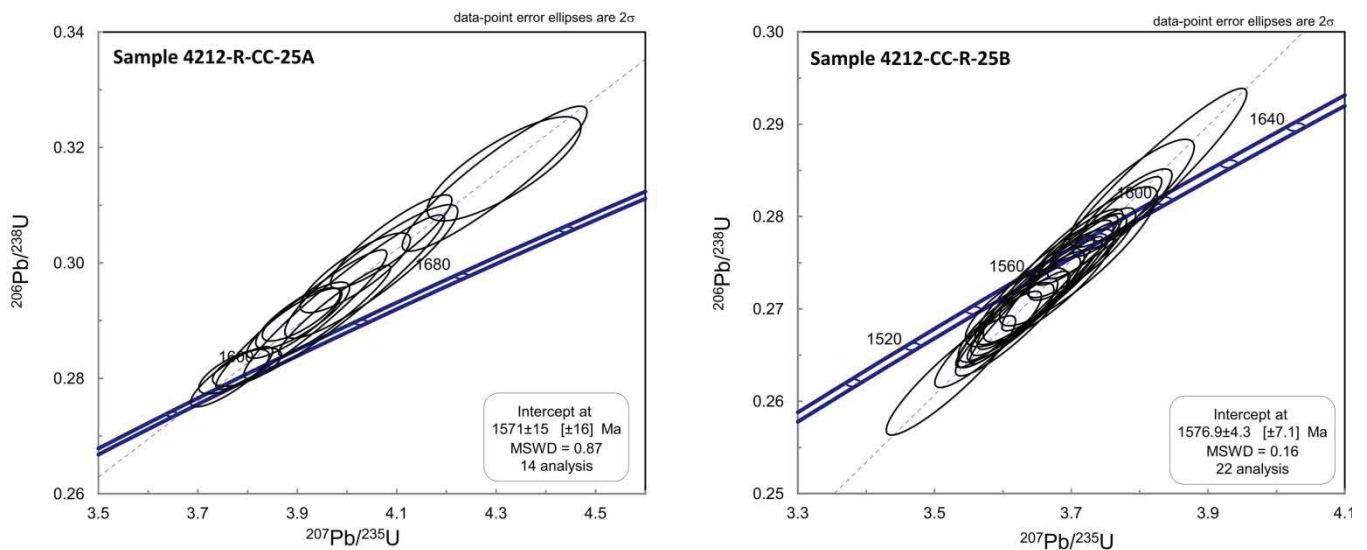
Fonte: O autor, 2016.

Tabela 7 – Dados isotópicos U-Th-Pb LA-ICP-MS da amostra 4212-CC-R-25B.

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 1σ (%)	Erro 1σ (Ma)	Erro 1σ (Ma)	Erro 1σ (Ma)	Erro 1σ (Ma)				
A2	92	201	282	0,71	3,64868	2,18264	0,27093	2,08145	0,954	0,09767	0,65687	1545,5	32,2	1560,2	34,1	1580,2	10,4	97,80
A3	48	90	153	0,59	3,61448	1,89706	0,26841	1,72502	0,909	0,09767	0,78939	1532,7	26,4	1552,7	29,5	1580,1	12,5	97,00
A4	56	105	174	0,60	3,68426	1,90312	0,27348	1,75275	0,921	0,09771	0,74145	1558,5	27,3	1568,0	29,8	1580,8	11,7	98,59
A6	28	42	87	0,48	3,78854	1,96897	0,28253	1,68906	0,858	0,09725	1,01187	1604,1	27,1	1590,3	31,3	1572,1	15,9	102,03
A7	41	62	128	0,48	3,71600	1,72010	0,27594	1,47966	0,860	0,09767	0,87712	1570,9	23,2	1574,8	27,1	1580,1	13,9	99,42
A8	75	123	242	0,51	3,63342	1,80281	0,27031	1,61825	0,898	0,09749	0,79460	1542,4	25,0	1556,9	28,1	1576,7	12,5	97,82
A9	52	102	163	0,63	3,71026	2,54174	0,27570	2,23145	0,878	0,09760	1,21700	1569,7	35,0	1573,6	40,0	1578,8	19,2	99,42
B1	48	77	153	0,50	3,57850	1,78036	0,26670	1,59886	0,898	0,09732	0,78316	1524,0	24,4	1544,8	27,5	1573,3	12,3	96,87
B2	49	83	156	0,53	3,60469	1,58697	0,26854	1,30723	0,824	0,09736	0,89980	1533,4	20,0	1550,6	24,6	1574,1	14,2	97,41
B4	20	29	64	0,45	3,62036	1,69895	0,27017	1,29412	0,762	0,09719	1,10077	1541,7	20,0	1554,0	26,4	1570,8	17,3	98,14
B5	55	80	176	0,46	3,71040	1,43252	0,27668	1,21154	0,846	0,09726	0,76439	1574,6	19,1	1573,6	22,5	1572,3	12,0	100,15
B6	46	85	146	0,58	3,66659	2,13072	0,27252	1,83636	0,862	0,09758	1,08061	1553,6	28,5	1564,1	33,3	1578,4	17,1	98,43
B7	42	80	129	0,62	3,52395	2,19155	0,26279	2,00833	0,916	0,09726	0,87722	1504,1	30,2	1532,6	33,6	1572,1	13,8	95,67
B9	60	85	186	0,45	3,65799	2,46332	0,27226	2,35222	0,955	0,09744	0,73144	1552,3	36,5	1562,3	38,5	1575,8	11,5	98,51
C1	53	78	168	0,46	3,77743	1,51070	0,28074	1,28624	0,851	0,09759	0,79234	1595,1	20,5	1588,0	24,0	1578,5	12,5	101,05
C2	25	38	79	0,48	3,81112	3,12373	0,28359	2,96682	0,950	0,09747	0,97759	1609,4	47,7	1595,1	49,8	1576,3	15,4	102,10
C3	21	35	68	0,51	3,66043	2,25818	0,27286	2,01788	0,894	0,09730	1,01366	1555,3	31,4	1562,8	35,3	1572,9	15,9	98,88
C4	37	52	123	0,43	3,60696	1,66031	0,26848	1,47352	0,887	0,09744	0,76510	1533,1	22,6	1551,1	25,8	1575,6	12,1	97,30
C6	30	49	97	0,51	3,63255	2,27963	0,27081	2,15796	0,947	0,09728	0,73481	1544,9	33,3	1556,7	35,5	1572,7	11,6	98,23
C7	21	35	68	0,51	3,70785	1,61217	0,27577	1,34902	0,837	0,09751	0,88275	1570,0	21,2	1573,1	25,4	1577,1	13,9	99,55
C8	40	68	127	0,54	3,64090	1,76160	0,27091	1,59734	0,907	0,09747	0,74278	1545,4	24,7	1558,5	27,5	1576,3	11,7	98,04
C9	58	108	177	0,61	3,76746	1,40799	0,28000	1,25512	0,891	0,09759	0,63807	1591,4	20,0	1585,8	22,3	1578,5	10,1	100,82

Fonte: O autor, 2016.

Figura 34 – Diagrama concórdia calculado para o hornblenda-biotita sienogranito porfirítico (piterlito) e para o aplito de hornblenda-biotita sienogranito granofírico do ponto 4212-CC-R-25.



Fonte: O autor, 2016.

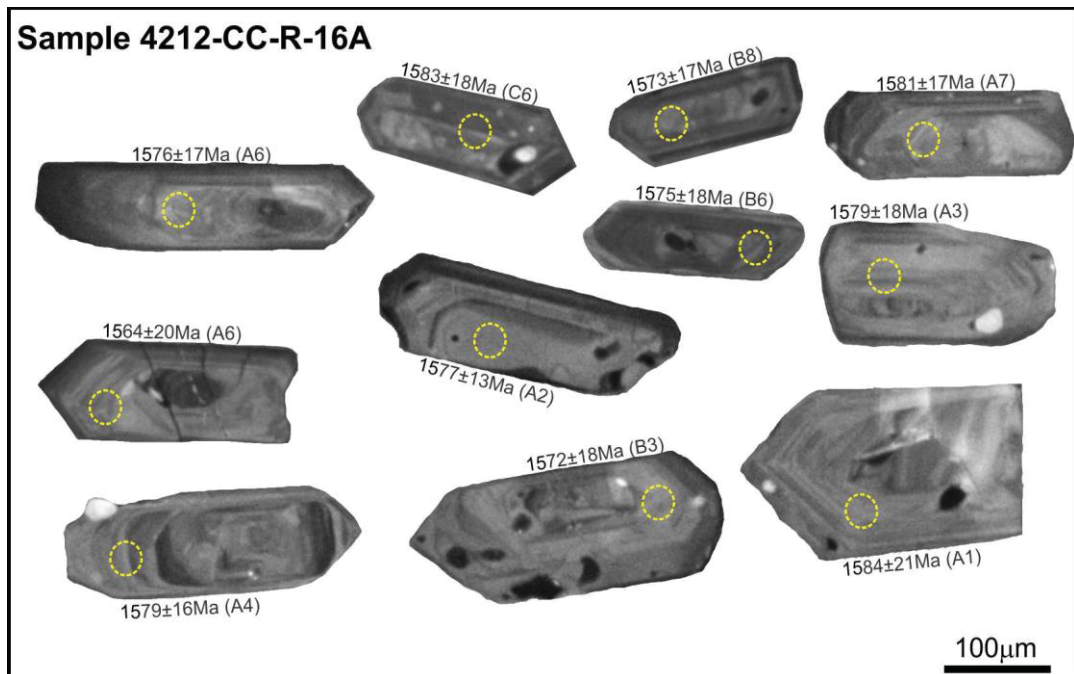
4.3.3 Fácies biotita sienogranito granofírico rapakivítico (MP1γpsgr)

Assim como na fácies do piterlito, nesta unidade foram selecionadas duas amostras para datação, uma no ponto 4212-CC-R-16 e outra no ponto 4212-CC-R-24. As amostras

4212-CC-R-16A e 4212-CC-R-24 correspondem a um biotita sienogranito granofírico de textura rapakivi.

Foram selecionados, preferencialmente, grãos de zircão incolores, transparentes e sem inclusões de outras fases minerais. Ao todo foram selecionados 117 grãos de zircão da amostra 4212-CC-R-16A, e 95 grãos de zircão da amostra 4212-CC-R-24, os quais foram analisados pelo método U-Pb via ICP-MS. Nas imagens de catodoluminescência da amostra 4212-CC-R-16A 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 35). Nas imagens de catodoluminescência da amostra 4212-CC-R-24, observa-se que os grãos variam de subédricos a prismáticos. Observa-se que os grãos, ao invés de apresentar zoneamento magmático, apresentam tons de cinza mais escuros, com algumas feições mais exóticas, indicando, possivelmente, fases mais tardias com participação de soluções hidrotermais (Figura 36).

Figura 35 – Imagens de catodoluminescência dos grãos do zircão do biotita sienogranito granofírico c/ textura rapakivi da amostra 4221-CC-R-16A.



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.

Na amostra 4212-CC-R-16A, foram efetuados 27 pontos analíticos no total, porém somente 17 foram utilizados para o cálculo da idade. Os dados forneceram valores de razão