

2.4.2 Unidade Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (b₂)

A Unidade Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (b₂) foi identificada na Ilha Siriba. Esta unidade é caracterizada por uma rocha holocristalina, inequigranular e porfírica. Texturas ofítica e subofítica são raras nesta unidade.

A assembléia de fenocristais é composta de 80% de clinopiroxênio (augita), 15% de plagioclásio e 5% de olivina.

Os fenocristais de clinopiroxênio (augita) têm granulometria fina (0,5 a < 1 mm). Os grãos são subédricos tabulares e, menos comumente, colunares. Em geral, estão corroídos e com zonamento composicional (Figura 21).

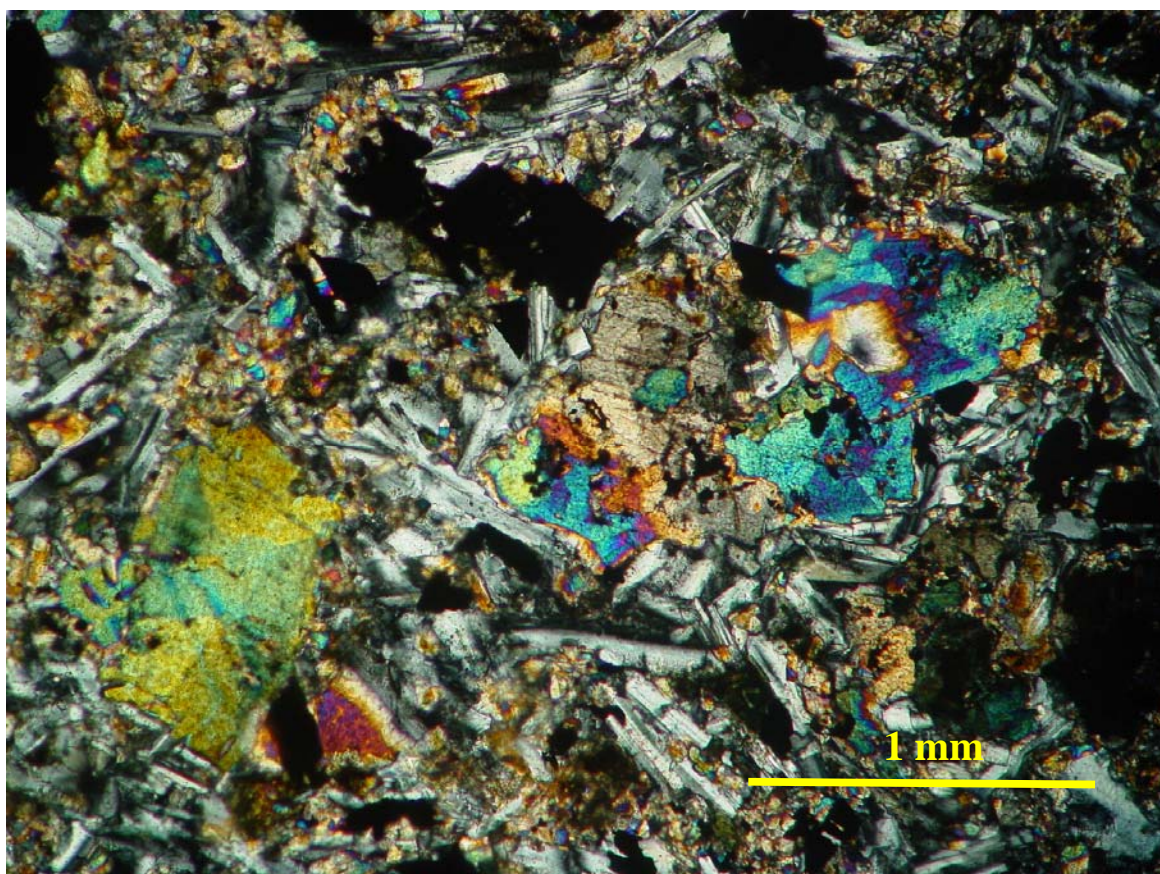


Figura 21: Rocha holocristalina com fenocristal de piroxênio corroídos, um com zonamento composicional em ampulheta e outro com zonamento composicional complexo. (Amostra FA-CV-10b; nicóis cruzados). Unidade Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (b₂).

Há fenocristais de plagioclásio euédrico de hábito colunar e fenocristais subédrico com hábito tabular (Figura 22). A granulometria é média (1 mm). Em geral, os fenocristais de plagioclásio são poiquilíticos, com inclusões de minerais opacos e apatita. Alguns fenocristais estão fraturados, têm zonamento composicional e contêm inclusões de minerais opacos.

Os fenocristais de olivina se comparados aos fenocristais de plagioclásio e piroxênio estão relativamente preservados, não apresentam características de desequilíbrio cristal-líquido. Os fenocristais de olivina têm granulometria fina (0,5 mm a 0,8 mm), ocorrendo como grãos subédricos e euédricos, de hábito colunar (Figura 23).

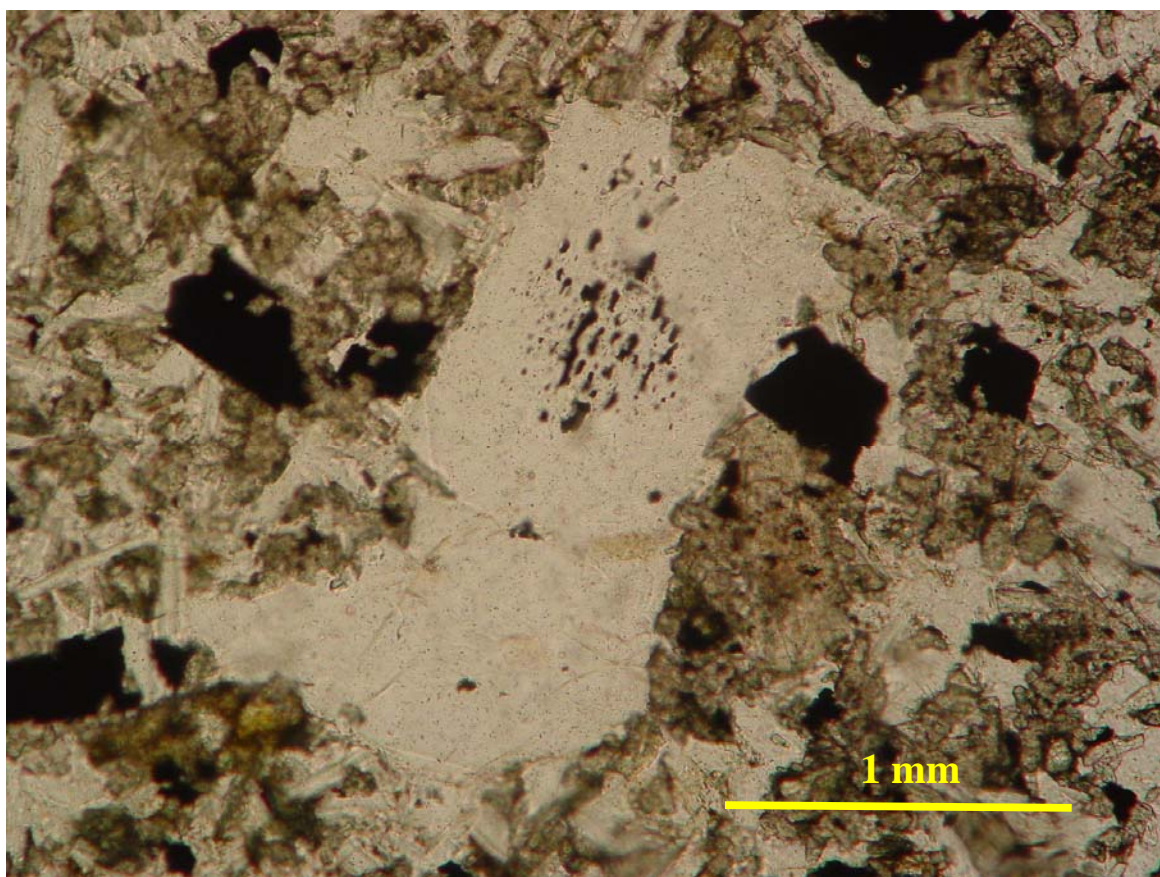


Figura 22: Rocha holocristalina com fenocristal de plagioclásio com bordas corroídas e com inclusões orientadas de minerais opacos. (Amostra FA-CV-10b; nicóis paralelos). Unidade Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (b_2).

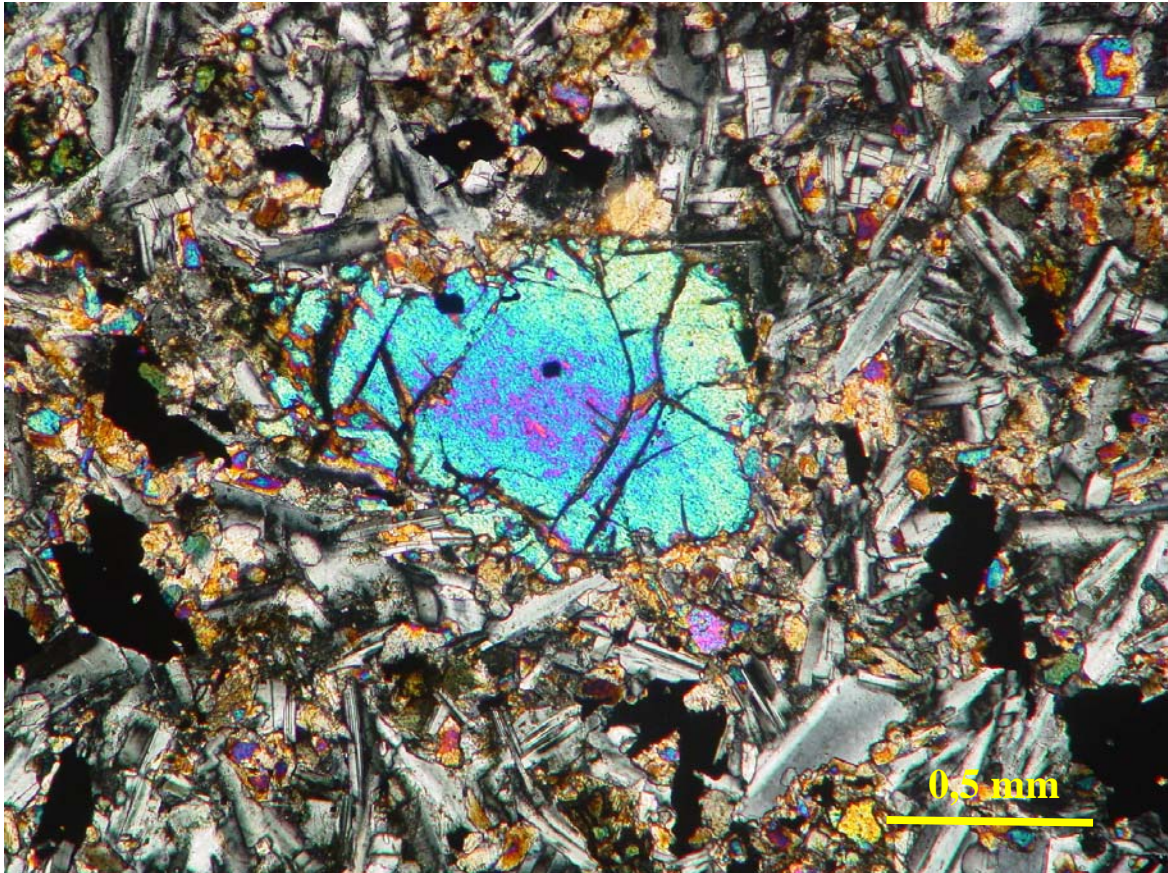


Figura 23: Fenocristal de olivina, com alteração para iddingsita nas fraturas, envolto por matriz holocristalina. (Amostra FA-CV-10b; nicóis paralelos). Unidade Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (b_2).

A matriz é intergranular, caracterizada por grãos de clinopiroxênio ocupando interstícios entre os grãos de plagioclásio. Os grãos de clinopiroxênio são anédricos de granulometria muito fina a fina ($\leq 0,1$ mm). Os grãos de plagioclásio são subédricos e euédricos, ambos de hábito colunar e de granulometria fina (0,3 mm a 0,5 mm). Grãos de olivina anédricos e subédricos de granulação muito fina a fina ($\leq 0,1$ mm) também compõem a matriz, indicando o caráter alcalino das rochas da Unidade Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (Figura 24). É importante observar que a matriz da rocha é preservada, com pouco ou nenhum produto de alteração. A proporção matriz/fenocristal é 9/1.

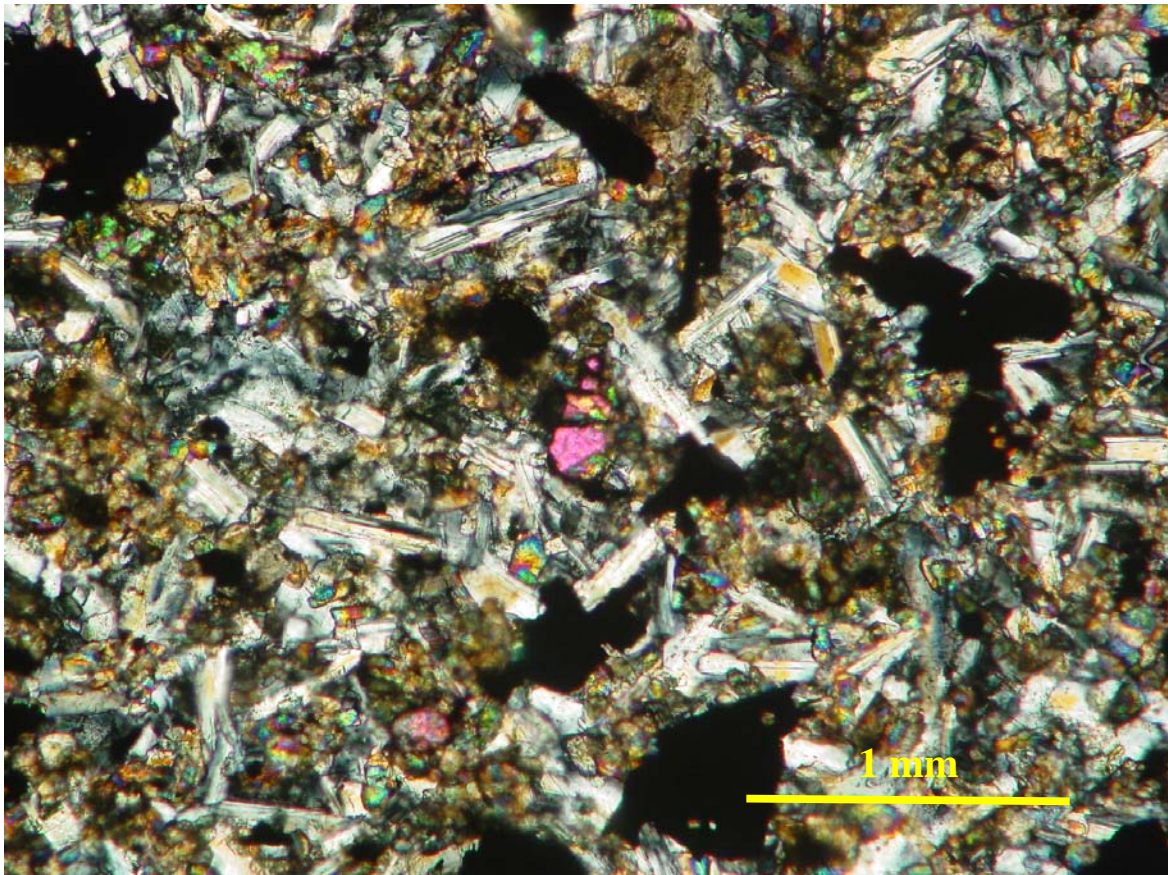


Figura 24: Rocha holocristalina de matriz intergranular preservada, composta de clinopiroxênio, plagioclásio e olivina. (Amostra FA-CV-10a; nicóis cruzados). Unidade Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (b_2).

Os minerais opacos e grãos de apatita ocorrem minerais acessórios na matriz da rocha da Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (b_2). Os minerais opacos ocorrem como grãos subédricos tabulares de granulometria muito fina a fina ($\leq 0,1$ mm), inclusos em grãos de clinopiroxênio e olivina (Figura 23). Há grãos de minerais opacos anédricos finos (< 1 mm) que incluem grãos da matriz e preenchem clivagens e/ou fraturas (Figuras 24 e 25) produtos de uma cristalização tardia (*subsolidus*).

Os grãos de apatita são anédricos e euédricos prismáticos, de granulometria muito fina a fina ($\leq 0,1$ mm), ocorrem inclusos em grãos de plagioclásio. Há também grãos de apatita euédricos de hábito acicular e prismático e granulação média (1 mm a 3 mm) dispersos na matriz (Figura 25).

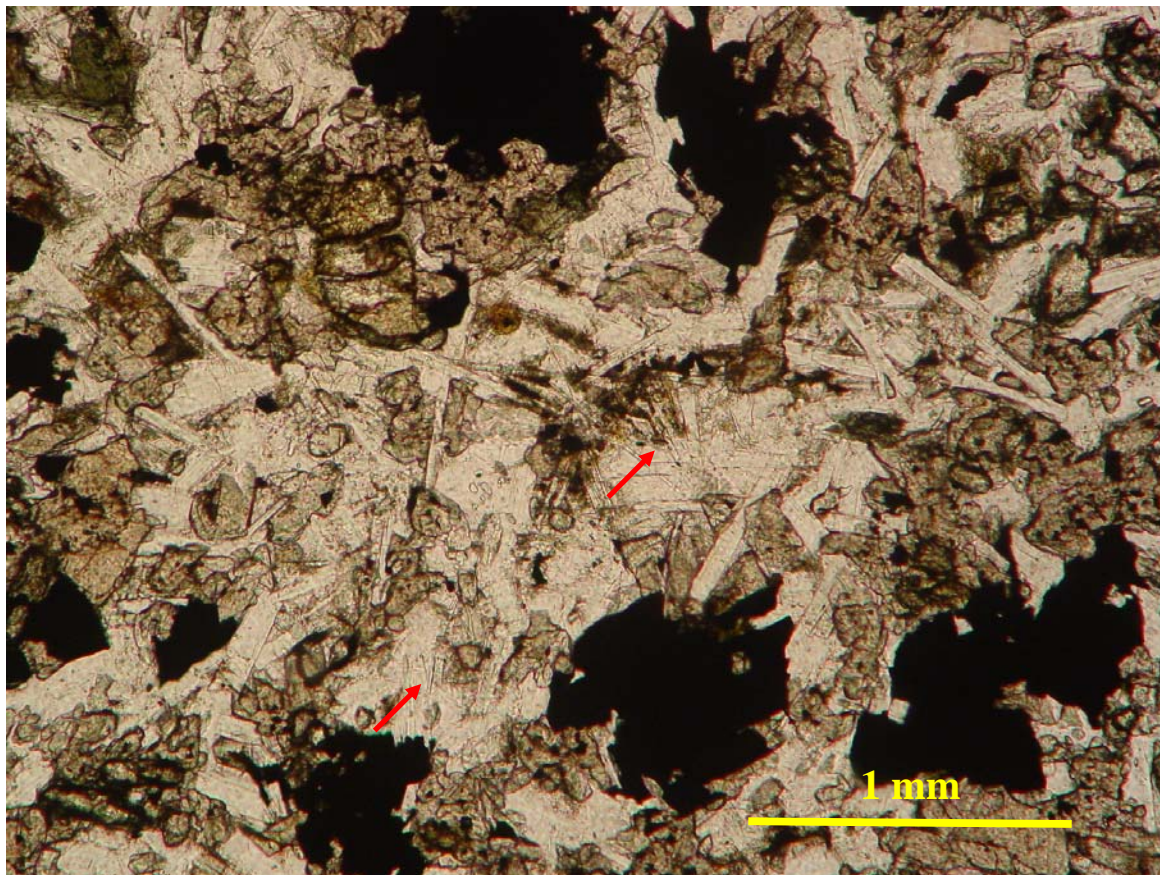


Figura 25: Cristais de apatita aciculares dispersos na rocha (alguns cristais identificados com setas vermelhas). (Amostra FA-CV-10b; nicóis paralelos). Unidade Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (b₂).

Os produtos secundários identificados nesta rocha foram: iddingsita como produto de alteração comum dos fenocristais de olivina (Figura 23) e uralita como produto de alteração de clinopiroxênio (Figura 26).

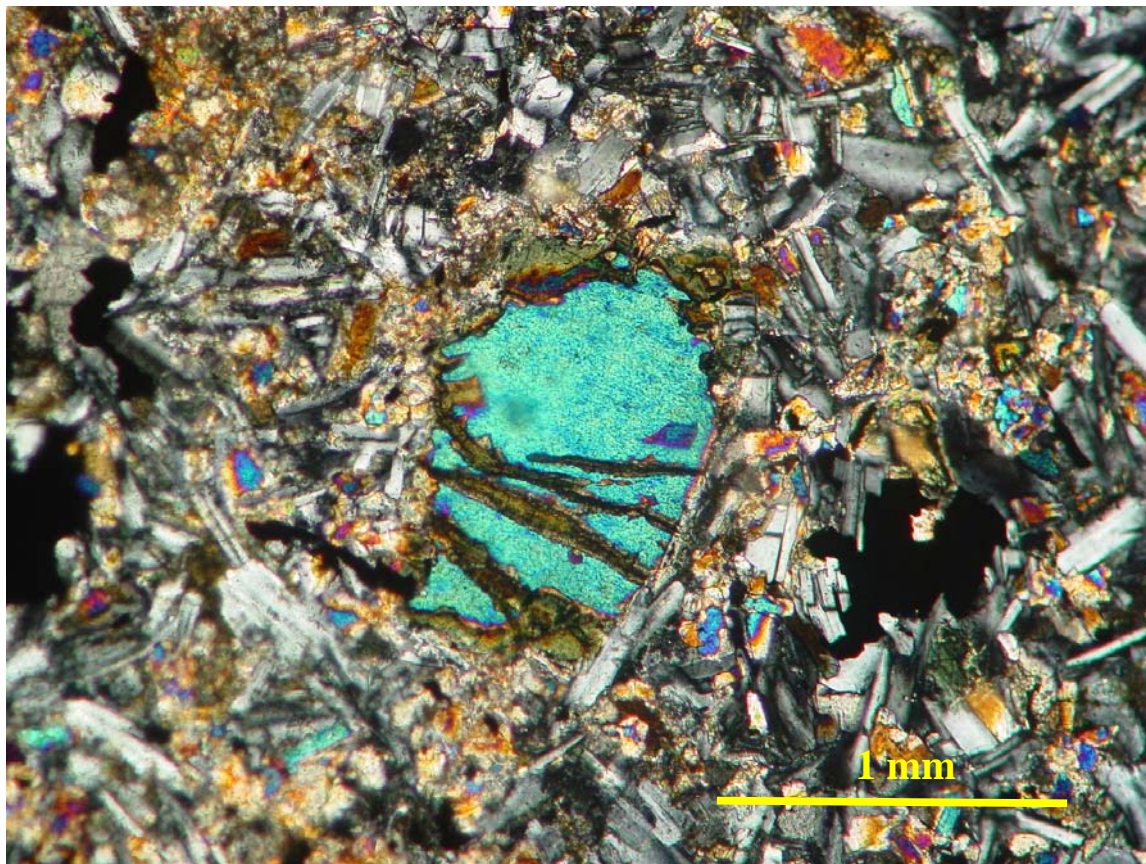


Figura 26: Fenocristal de piroxênio com bordas e núcleos alterados para uralita. (Amostra FA-CV-11; nicol cruzado). Unidade Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (b_2).

2.4.3 Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b₃)

A Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b₃) ocorre nas ilhas de Santa Bárbara e Redonda. Esta unidade é caracterizada por rocha de texturas predominantemente hipocristalina, inequigranular e porfírica (Figura 27).

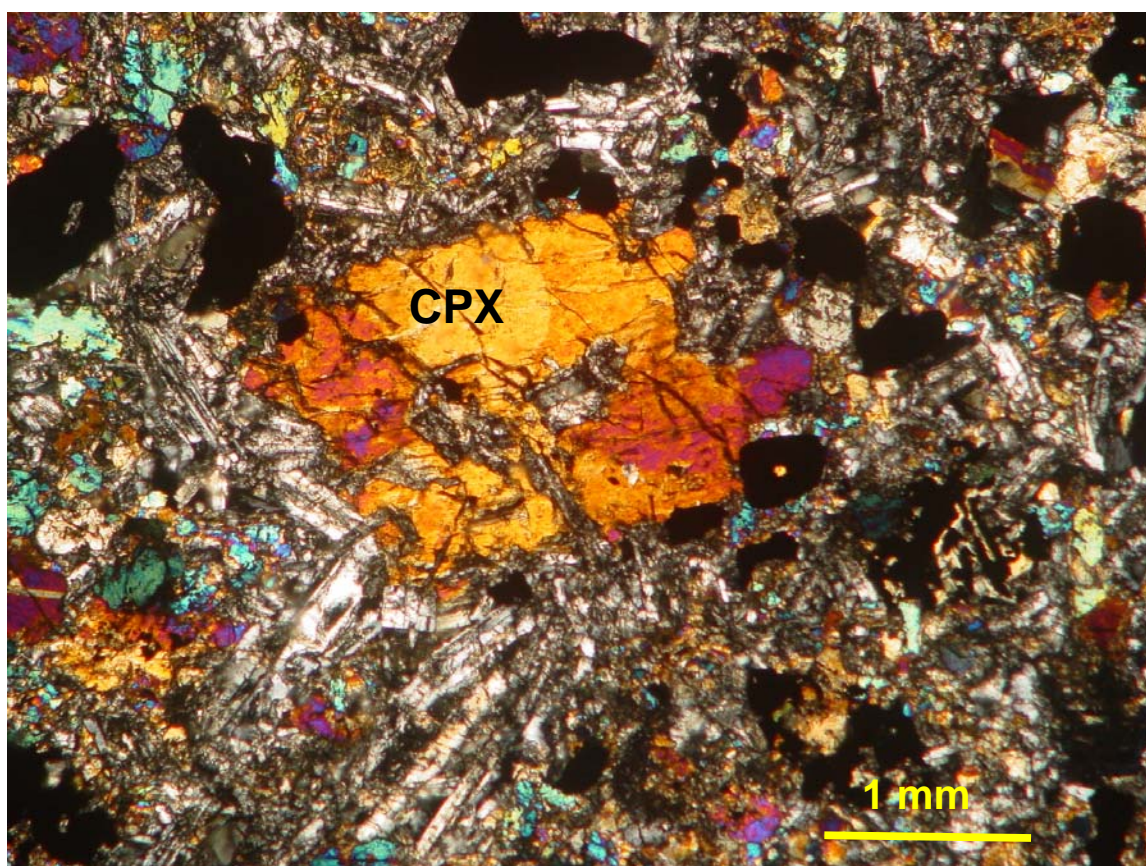


Figura 27: Textura inequigranular porfítica em rocha da Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b₃). Nota-se corrosão no fenocristal de clinopiroxênio (CPX). (Amostra FA-CV-02; nicóis cruzados).

Textura esferulítica, caracterizada por finos cristais dispostos numa geometria radial, foi identificada na matriz. Esta textura evidencia o processo de devitrificação nas rochas dessa unidade (Figura 28).

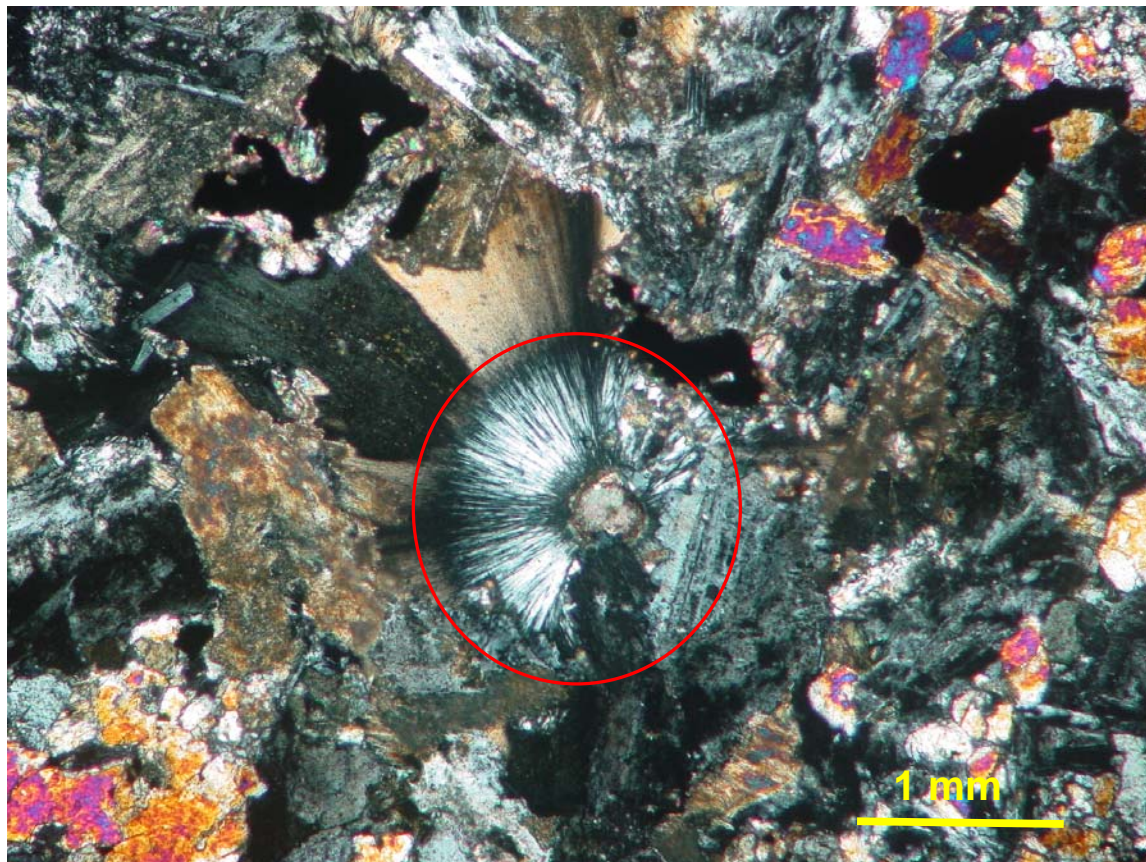


Figura 28: Rocha de textura hipocristalina com esferulito (círculo vermelho), indicativo de processo de devitrificação na Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b_3). (Amostra FA-CV-01c; nicóis cruzados).

Texturas ofítica (Figuras 27 e 29) e subofítica (Figura 29) também foram observadas nas rochas desta unidade.

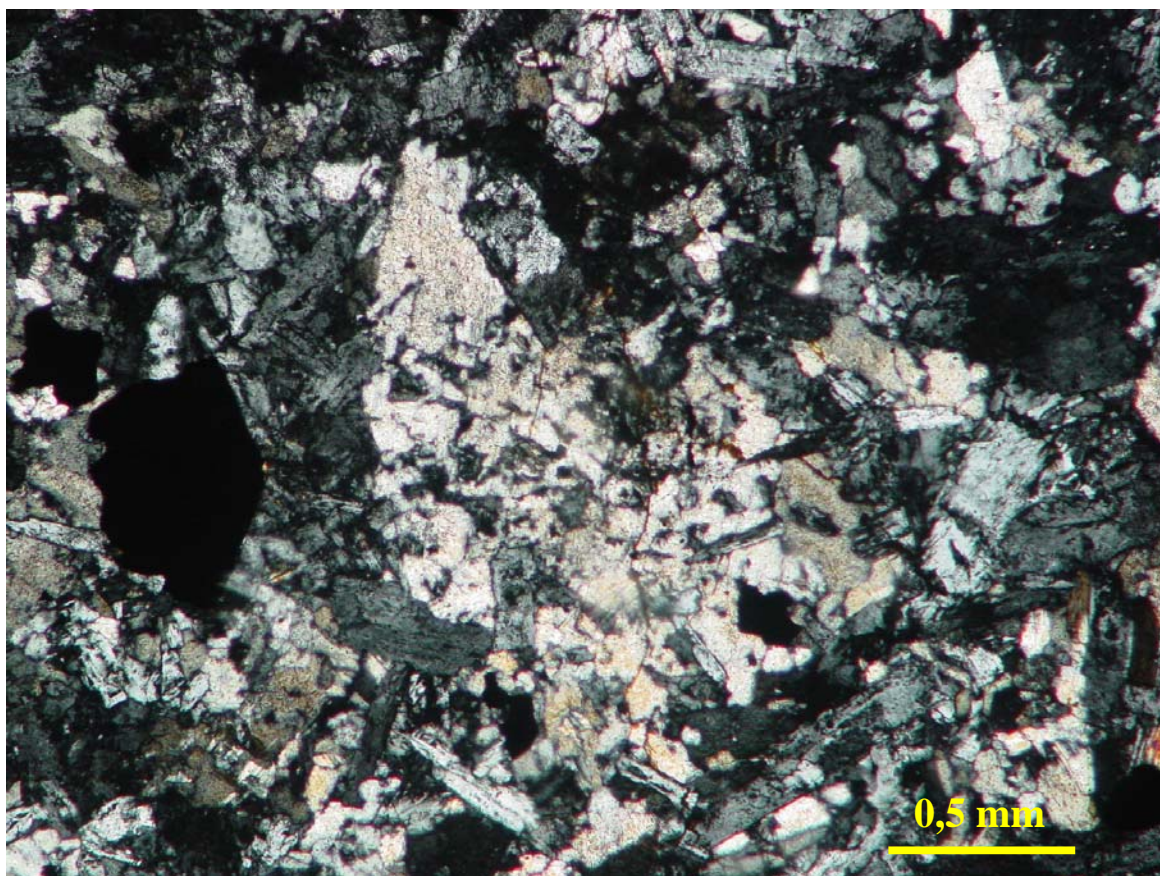


Figura 29: Texturas óptica e subóptica em grão anédrico de piroxênio. (Amostra FA-CV-20; nicóis cruzados). Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b_3).

Os fenocristais de clinopiroxênio (augita) perfazem 80% da assembléia de fenocristais. Estes fenocristais são subédricos com granulometria média (1,0 mm a 2,5 mm). Alguns destes fenocristais possuem bordas alteradas para clorita. Corrosão (Figura 30) e zonamento composicional em coroa são as principais características observadas. Estas características indicam desequilíbrio cristal-líquido. O caráter poiquilítico observado em alguns dos fenocristais de clinopiroxênio é denotado pela inclusão de cristais de apatita e minerais opacos.

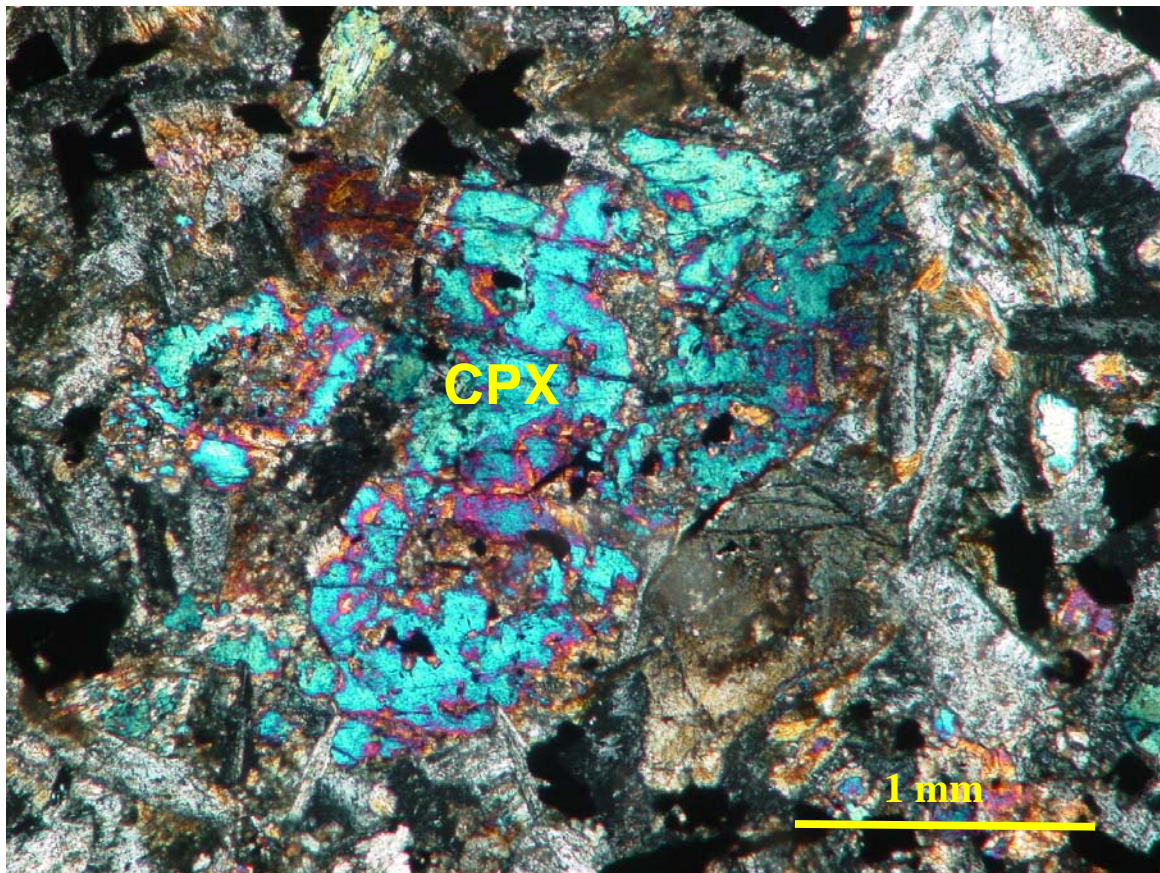


Figura 30: Fenocristal de clinopiroxênio (**CPX**) intensamente corroído indicando um estado de total desequilíbrio com o líquido. (Amostra FA-CV-16; nicóis cruzados). Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b_3).

Os fenocristais de plagioclásio representam 20% da assembléia de fenocristais. Estes fenocristais são subédricos e euédricos, de hábito tabular e colunar, e possuem granulometria média (> 1 a 2 mm). Estão saussuritizados e incluem minerais opacos ao longo das clivagens e fraturas (Figura 31).

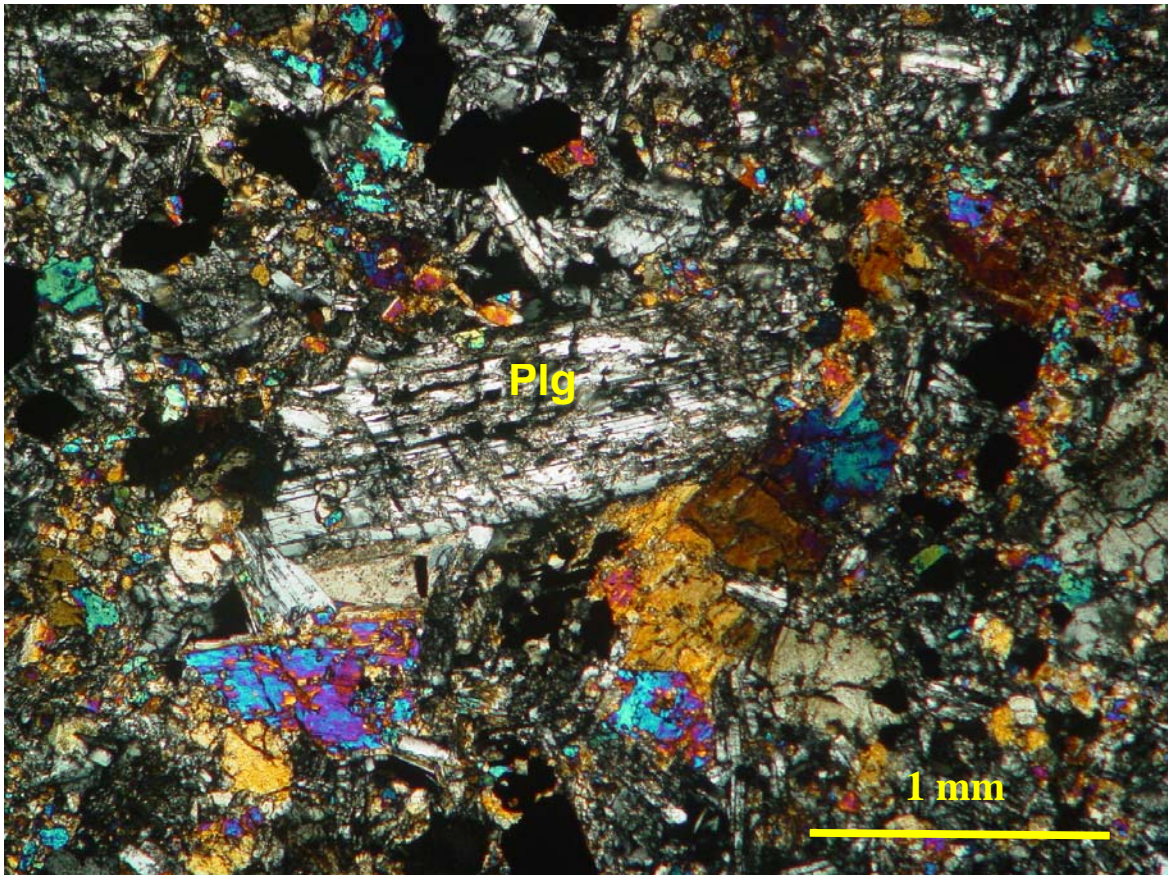


Figura 31: Fenocristal de plagioclásio (**Plg**) intensamente saussuritizado e fraturado. (Amostra FA-CV-02; nicóis cruzados). Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b_3).

A matriz é intergranular e intersertal. A porção cristalina da matriz é fina (< 1 mm), composta por grãos de plagioclásio, subédricos e euédricos, de hábito colunar, e grãos de clinopiroxênio subédricos, de hábito tabular, e anédricos. O volume de matriz (90%) é superior ao volume de fenocristais (10%).

Minerais opacos são fases tardias presentes na matriz. Os minerais opacos, em geral, ocorrem como grãos anédricos que incluem grãos da matriz (Figura 30 e 31) e preenchem clivagens e/ou fraturas de grãos de plagioclásio e clinopiroxênio (Figura 31). Tais características reforçam a cristalização tardia (*subsolidus*) dessas fases opacas também nesta unidade. Há variedades de minerais opacos subédricos tabulares e anédricos associadas à borda de clinopiroxênio e variedades subédricas aciculares dispersas na matriz.

Clorita, biotita, saussurita e carbonato são os principais produtos da alteração da rocha. Os grãos de biotita estão associados aos minerais opacos (Figura 32). Saussurita e clorita são os principais produtos de alteração do plagioclásio e clinopiroxênio e/ou vidro, respectivamente (Figura 33).

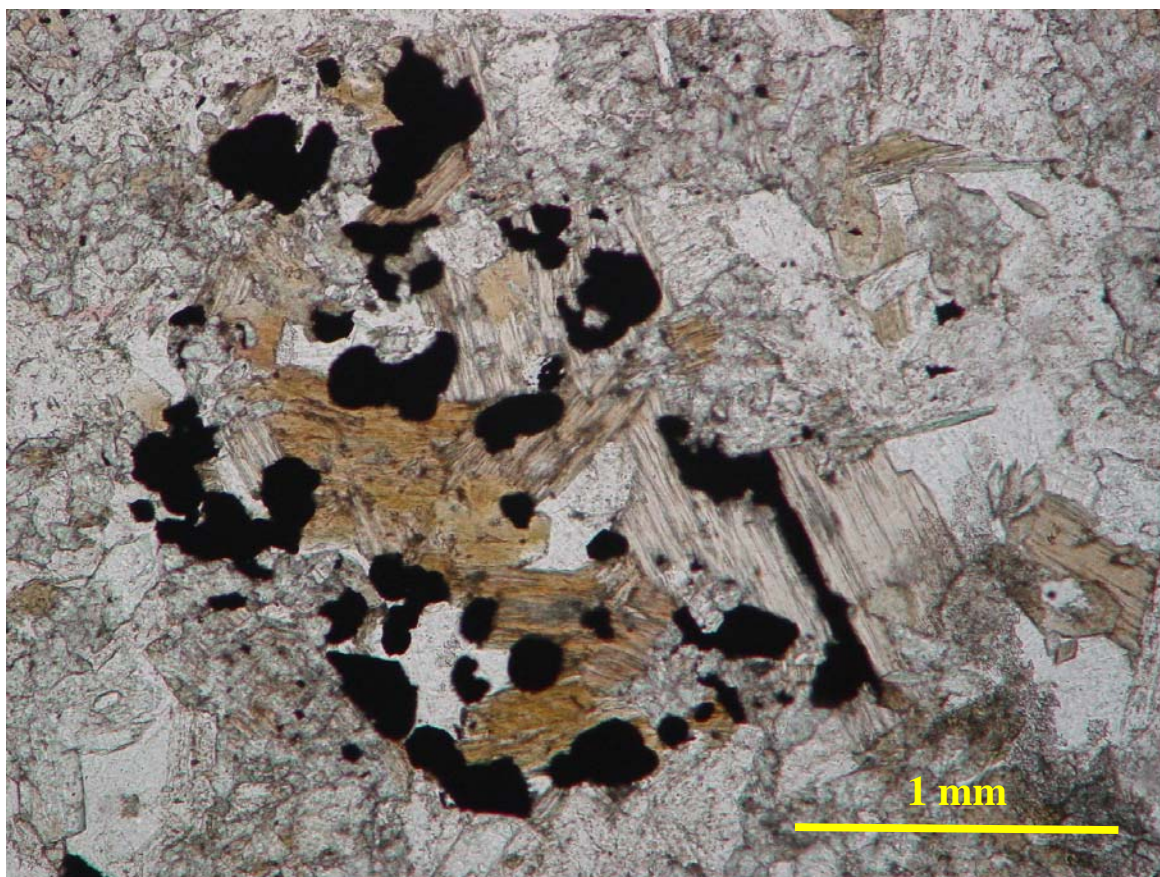


Figura 32: Grãos de minerais opacos anédricos associados a grãos de biotita. (Amostra FA-CV-20; nicóis paralelos). Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b_3).

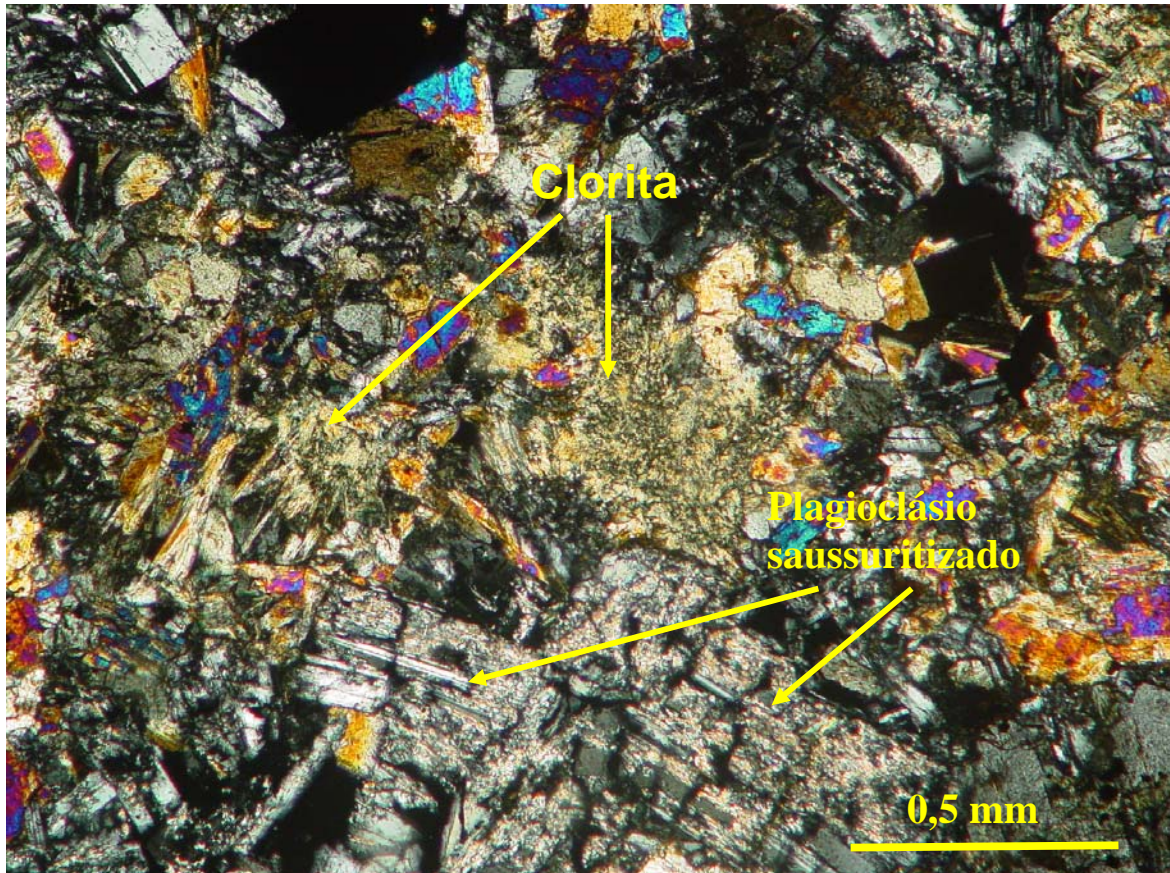


Figura 33: Rocha alterada, com clorita, como produto de alteração de vidro e /ou clinopiroxênio, e saussurita, típico produto de alteração de grãos de plagioclásio. (Amostra FA-CV-20; nicóis cruzados). Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b_3).

A margem resfriada (ponto FA-CV-01, Apêndice A) da Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b_3) é caracterizada por uma rocha hipohialina, inequigranular e porfirítica (Figura 34). O principal microfenocristal da rocha é plagioclásio euédrico de hábito colunar. Os microfenocristais de plagioclásio têm granulometria fina (0,2 mm a 0,3 mm) e estão alterados (saussurita). Há microfenocristais de caráter poiquilítico, com inclusões de minerais opacos. A matriz é constituída por grãos de plagioclásio, minerais opacos e vidro alterado.

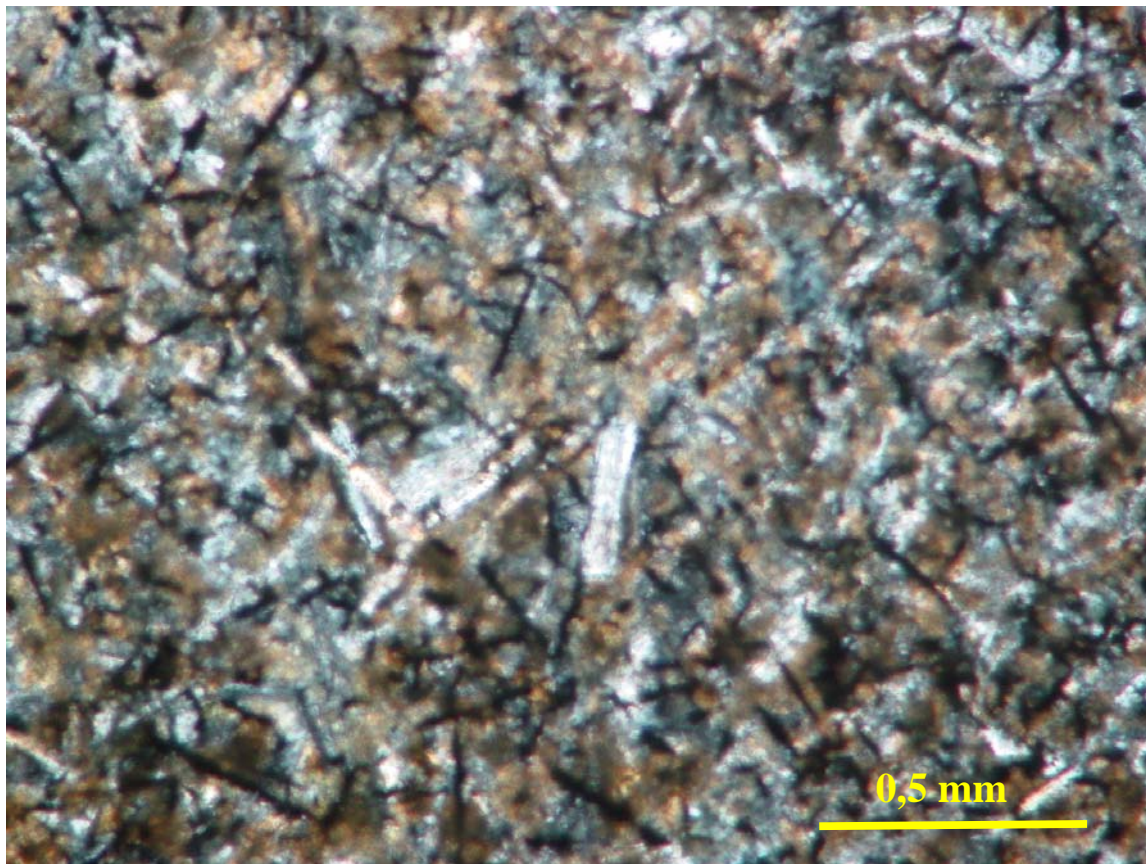


Figura 34: Margem resfriada da Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b_3). O vidro está substituído por material de cor marrom avermelha. Os minerais opacos são aciculares e estão dispersos na matriz (Amostra FA-CV-01; nicóis cruzados).

2.4.4 Unidade Cumulado (b_4)

A Unidade Cumulado (b_4) ocorre na Ilha de Santa Bárbara. O Cumulado é uma rocha hipocristalina, inequigranular e porfírica (Figura 35).

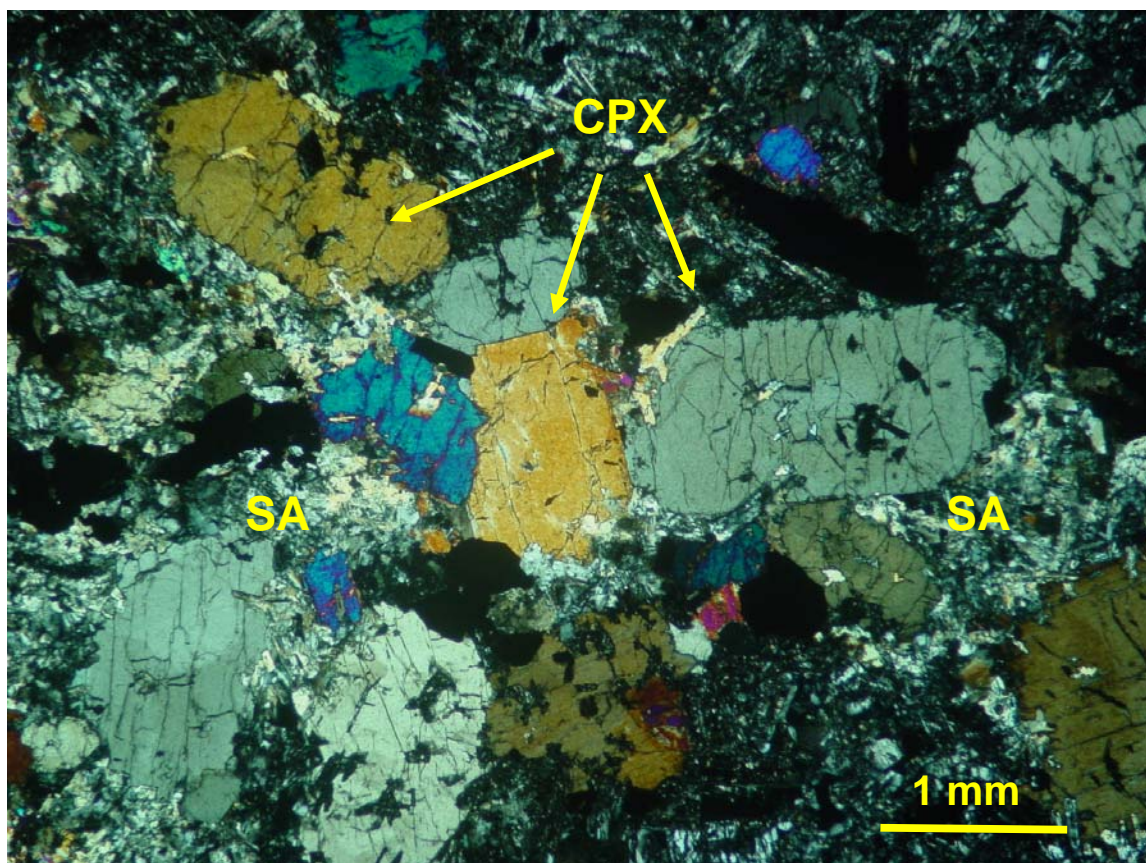


Figura 35: Rocha inequigranular porfírica com fenocristais de clinopiroxênio (**CPX**) corroídos. A matriz tem saussurita (**SA**), resultante de sua alteração (Amostra FA-CV-03a; nicol cruzado). Unidade Cumulado (b_4).

Texturas poiquilíticas (ofíticas e subofíticas) foram observadas na rocha desta unidade. Por exemplo, os grãos de plagioclásio ocorrem totalmente inclusos (textura ofítica) ou semi-inclusos (textura subofítica) em fenocristais de clinopiroxênio (Figura 36).

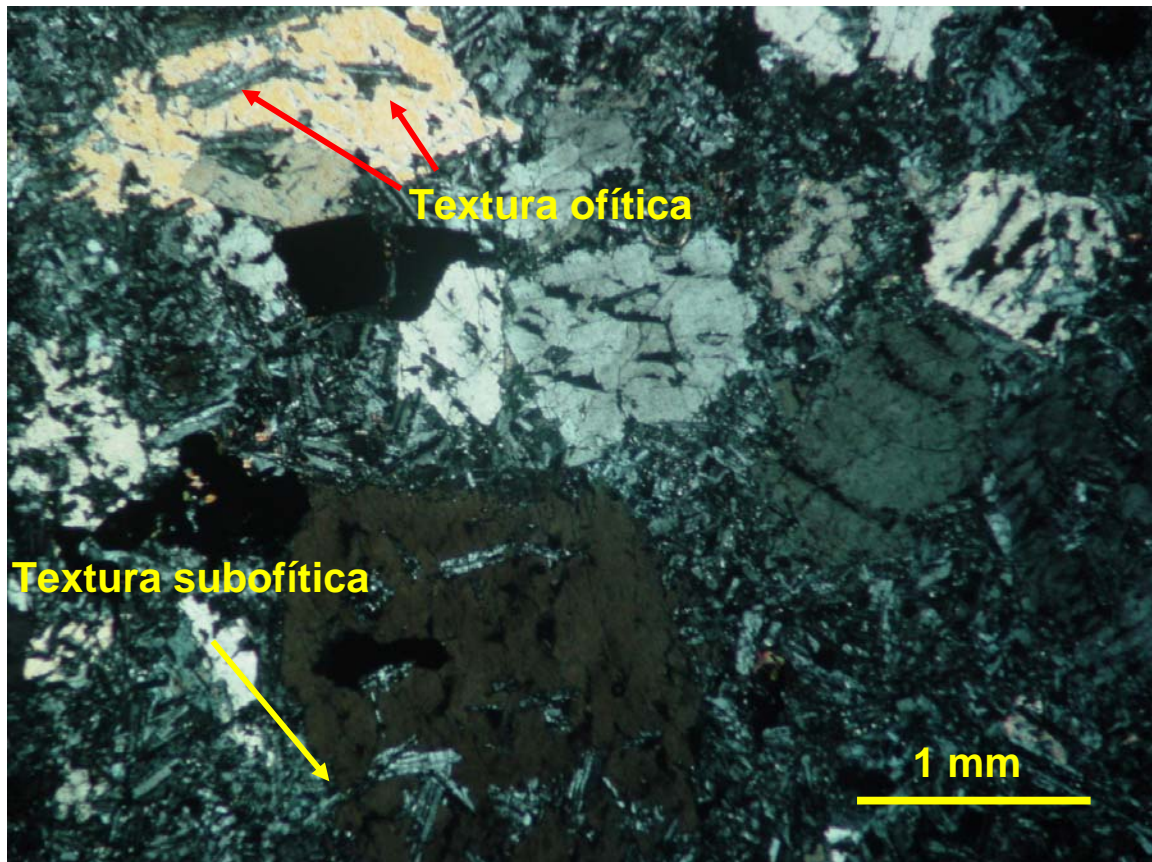


Figura 36: Fenocristais de clinopiroxênio poiquilíticos. (Amostra FA-CV-03b; nicóis cruzados). Unidade Cumulado (b₄).

A assembléia de fenocristais da rocha é composta quase que exclusivamente por clinopiroxênio, provavelmente augita (100% a 98% do volume de fenocristais). O plagioclásio quando presente, perfaz, no máximo, 2% do volume de fenocristais. O volume de fenocristais é grande nesta unidade, perfazendo cerca de 65% do total da rocha.

Os fenocristais de clinopiroxênio (augita) são subédricos de hábito tabular a colunar e anédricos. A granulometria é média (1 mm a 2,5 mm) e, menos freqüentemente, grossa (4 mm). Importantes feições de zonamento composicional, em coroa ou em ampulheta, e corrosão de bordas e núcleos dos grãos (Figuras 35 e 36) são fortes indicadores de desequilíbrio cristal-líquido.

Os fenocristais de plagioclásio são subédricos de hábito colunar e têm granulometria média (1 mm a 2 mm). Estão alterados (saussurita) e, por vezes, fraturados. As fraturas e/ou clivagens dos fenocristais estão preenchidas por minerais opacos anédricos (Figura 37).

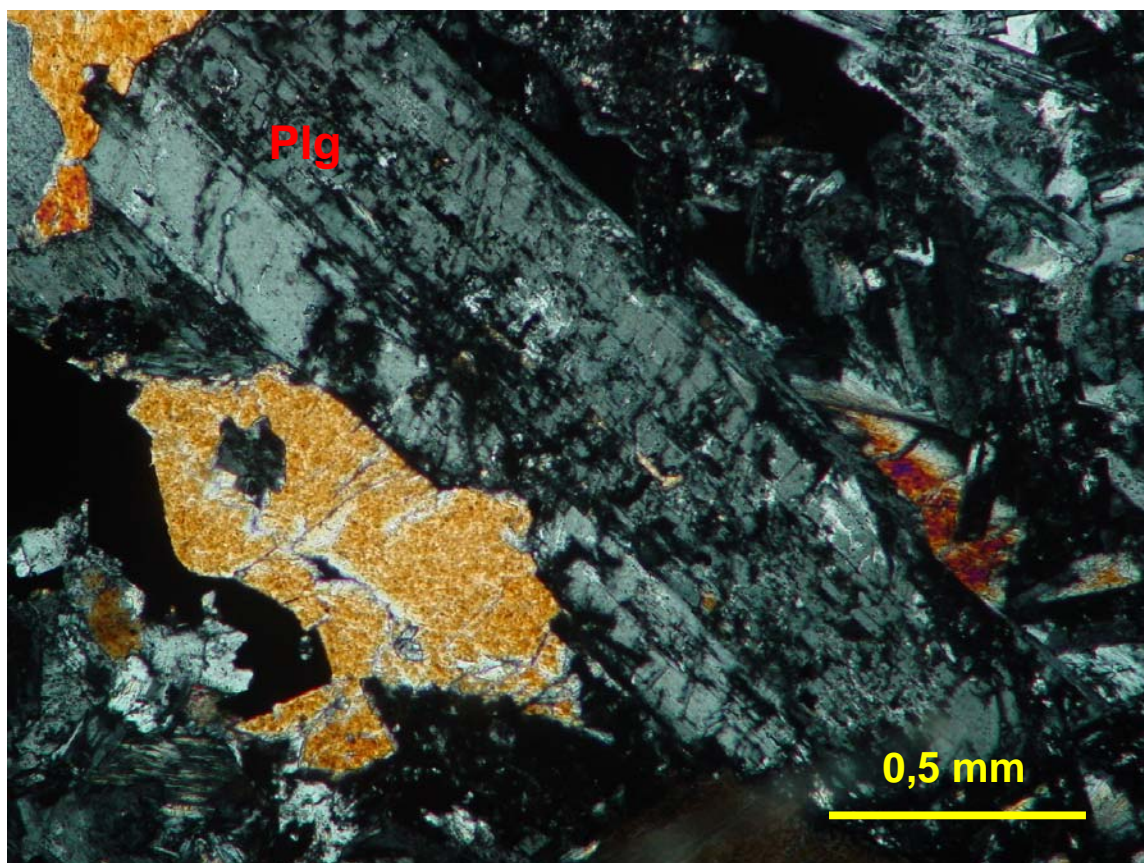


Figura 37: Fenocristal de plagioclásio (**Plg**) parcialmente alterado com minerais opacos anédricos em fraturas e clivagens (FA-CV-03a; nicóis cruzados). Unidade Cumulado (b₄).

A matriz da rocha da Unidade Cumulado (b₄) é intersertal e intergranular, composta quase que exclusivamente por grãos de plagioclásio e, subordinadamente, por clinopiroxênio (augita). Os grãos de plagioclásio são euédricos e subédricos, de hábito colunar e granulometria fina (≤ 1 mm). Grãos de clinopiroxênio são predominantemente anédricos, de granulometria fina (0,2 mm a 0,5 mm).

Minerais opacos da Unidade Cumulado (b_4) são grãos anédricos de granulometria fina (0,1 mm a 1 mm) e média (1mm a 3 mm) são, em geral, incluem os minerais da matriz (Figura 38). Estas características indicam a cristalização tardia (*subsolidus*) das fases opacas.

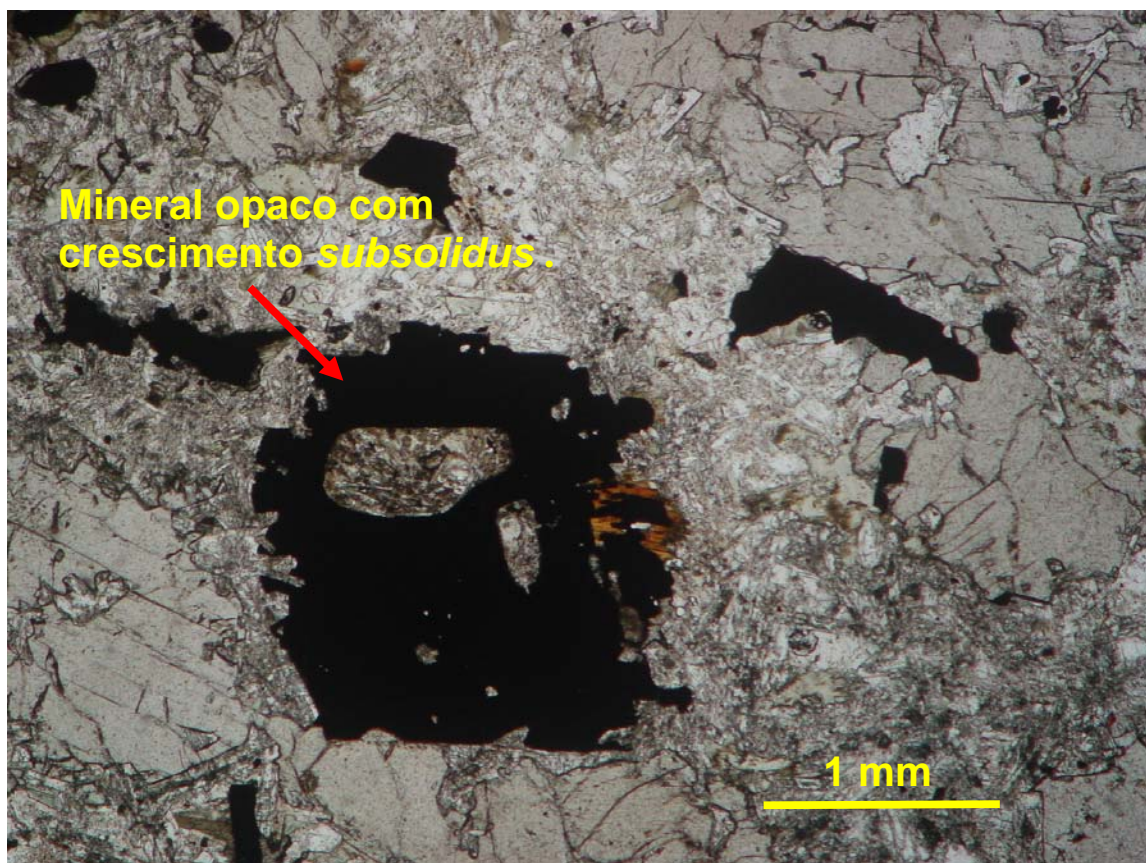


Figura 38: Minerais da matriz inclusos em minerais opacos, indicativo de crescimento *subsolidus* da fase opaca. (Amostra FA-CV-03a; nicóis paralelos). Unidade Cumulado (b_4).

De modo geral, a matriz da Unidade Cumulado (b_4) está alterada. Os produtos de alteração são, principalmente, saussurita, clorita e biotita.

2.4.5 Comparações entre as Unidades da Sucessão Magmática

As Unidades da Sucessão Magmática do Arquipélago de Abrolhos são distintas principalmente em relação às texturas e à assembléia de fenocristais. A Tabela 4 apresenta o sumário das principais características destas unidades para efeito de comparação.

Os fenocristais de clinopiroxênio e plagioclásio de todas as unidades da Sucessão Magmática (b_1 , b_2 , b_3 e b_4) apresentam texturas de desequilíbrio cristal-líquido. E à exceção deve ser feita apenas aos fenocristais de plagioclásio da Unidade Olivina-Plagioclásio Basalto (b_1) da Ilha Sueste, que não evidenciam tais texturas.

A Unidade Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (b_2), identificada na Ilha Siriba e a Unidade Olivina-Plagioclásio Basalto (b_1) definida na Ilha Sueste são semelhantes quanto à granulometria, textura e grau de alteração. As rochas são mais finas que as das demais unidades e têm textura holocristalina (isto é, sem vidro vulcânico). Estas unidades também se diferenciam das unidades identificadas nas ilhas de Santa Bárbara e Redonda pela presença de olivina, tanto como fenocristal quanto como mineral essencial da matriz. Além disso, não é observada alteração secundária pronunciada na rocha das unidades b_1 e b_2 . O fenocristal de olivina, dentre os outros fenocristais desta unidade, é o único que aparenta não ter estado em desequilíbrio cristal-líquido.

A Unidade Piroxênio-Plagioclásio Basalto (b_3), que ocorre nas ilhas de Santa Bárbara e Redonda (Apêndice A), difere das unidades mapeadas nas ilhas Sueste e Siriba pela textura hipocristalina, ou seja, matriz composta de cristais (predominantemente) e vidro vulcânico. Os fenocristais são apenas de piroxênio e plagioclásio e a matriz também é composta essencialmente por grãos desses mesmos minerais. A alteração desta rocha é mais intensa que aquela nas demais unidades.

A Unidade Cumulado (b_4), que ocorre na Ilha de Santa Bárbara (Apêndice A), distingue-se completamente das demais unidades pelo maior volume de fenocristais e

matriz confinada. A matriz é quase que exclusivamente composta por plagioclásio e os fenocristais são predominantemente de clinopiroxênio.

Finalmente, em todas as unidades foram identificados minerais opacos com texturas indicativas de cristalização tardia (crescimento *subsolidus*).

Tabela 4: Sumário das principais características texturais e composicionais das unidades da Sucessão Magmática do Arquipélago de Abrolhos.

Características	Olivina-Plagioclásio Basalto (Ilha Sueste)- (b₁)	Piroxênio-Plagioclásio-Olivina Basalto (Ilha Siriba)- (b₂)	Piroxênio-Plagioclásio Basalto (Ilha de Santa Bárbara e Ilha Redonda)- (b₃)	Cumulado (Ilha de Santa Bárbara)- (b₄)
Texturas	Holocristalina; inequigranular; porfírica; intergranular.	Holocristalina; inequigranular; porfírica; intergranular;	Hipocristalina; inequigranular; porfírica; intergranular; intersertal; esferulítica; ofítica; subofítica.	Hipocristalina; inequigranular; porfírica; ofítica; subofítica.
Relação matriz/fenocristal	9/1	90%/10%.	9/1.	3,5/6,5
Fenocristal	Olivina (80%) e plagioclásio (20%).	Clinopiroxênio (augita) (80%); plagioclásio (15%) e olivina (5%).	Clinopiroxênio (augita) (80%) e plagioclásio (20%).	Clinopiroxênio (augita) (100-95%) e plagioclásio (raro; 5%).
Principais características dos fenocristal	Zonamento composicional; fraturas; inclusões.	Zonamento composicional; fraturas; inclusões.	Zonamento composicional; corrosão; fraturas; inclusões.	Zonamento composicional; corrosão; fraturas; inclusões.
Minerais essenciais da matriz	Clinopiroxênio (augita), plagioclásio e olivina.	Clinopiroxênio (augita), plagioclásio e olivina.	Plagioclásio e clinopiroxênio (augita).	Plagioclásio e clinopiroxênio (augita) (raro).
Minerais acessórios / fases tardias	Minerais opacos e apatita.	Minerais opacos e apatita.	Minerais opacos e apatita.	Minerais opacos.
Produtos secundários	Uralita e iddingsita.	Uralita e iddingsita.	Clorita, biotita, saussurita e carbonato.	Saussurita e biotita.
Grau de alteração da rocha	Alteração fraca.	Pouca alteração.	Moderadamente intensamente alterada.	Moderadamente alterada.