

3 PETROGRAFIA

3.1 Introdução

Sessenta e três amostras de diabásio foram descritas sob o microscópio petrográfico (luz transmitida). As lâminas petrográficas foram confeccionadas no Laboratório Geológico de Processamento de Amostras (LGPA) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e descritas no Laboratório de Petrografia da UERJ e na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRuralRJ). Os intervalos granulométricos adotados nas descrições foram: fino (<1mm), médio (1-3mm) e grosso (>3mm). Os critérios petrográficos utilizados nesta dissertação são aqueles sugeridos por Deer et al. (1992) e MacKenzie et al. (1982).

3.2 Texturas

Os diabásios da área de estudo são holocristalinos (centro das intrusões) (Figura 22) a hipohialinos (bordo das intrusões) (Figura 23).

A granulometria das amostras coletadas no centro dos diques varia de fina a média (1-3mm), enquanto as margens resfriadas apresentam granulometria fina (<1mm).

Dois diferentes tipos de textura intersticial foram identificados. A textura intersertal, caracterizada por material vítreo preenchendo os interstícios entre os grãos, é mais freqüente nas amostras coletadas nas margens resfriadas (Figura 23). Já a textura que predomina na porção central dos diques é a intergranular, sendo caracterizada por grãos de augita preenchendo os interstícios entre os grãos de plagioclásio (Figura 22).



Figura 22 - Diabásio da região de Cunhambebe com textura holocristalina, intergranular com augita intersticial. Nicóis cruzados. Amostra: CB-NF-04.

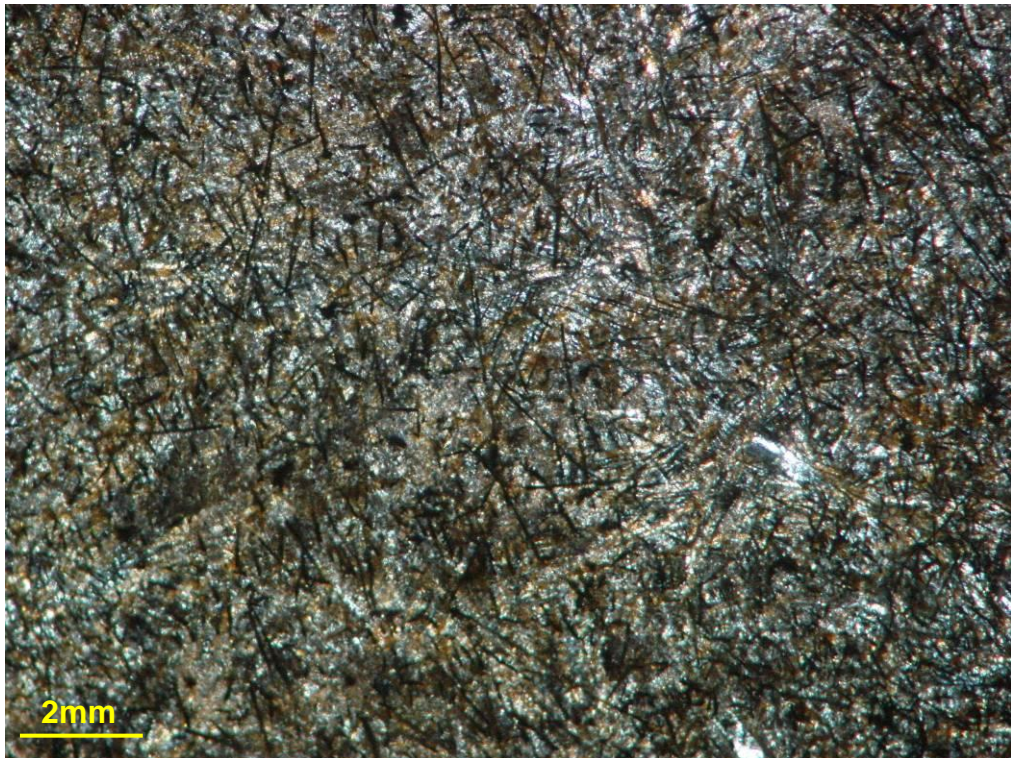


Figura 23 - Diabásio coletado na margem resfriada de um dique da região de Mangaratiba com textura hipohialina, intersertal com vidro intersticial. Nicóis cruzados. Amostra MA-NF-14a.

Em muitas das amostras coletadas na parte central dos diques foi possível observar textura subofítica. Esta textura é caracterizada por um arranjo no qual cristais alongados ocorrem parcialmente inclusos em cristais maiores de outro mineral. No caso dos diabásios estudados, a textura subofítica está caracterizada por grãos euédricos a subédricos de plagioclásio parcialmente inclusos em grãos de augita intersticial (Figura 24).

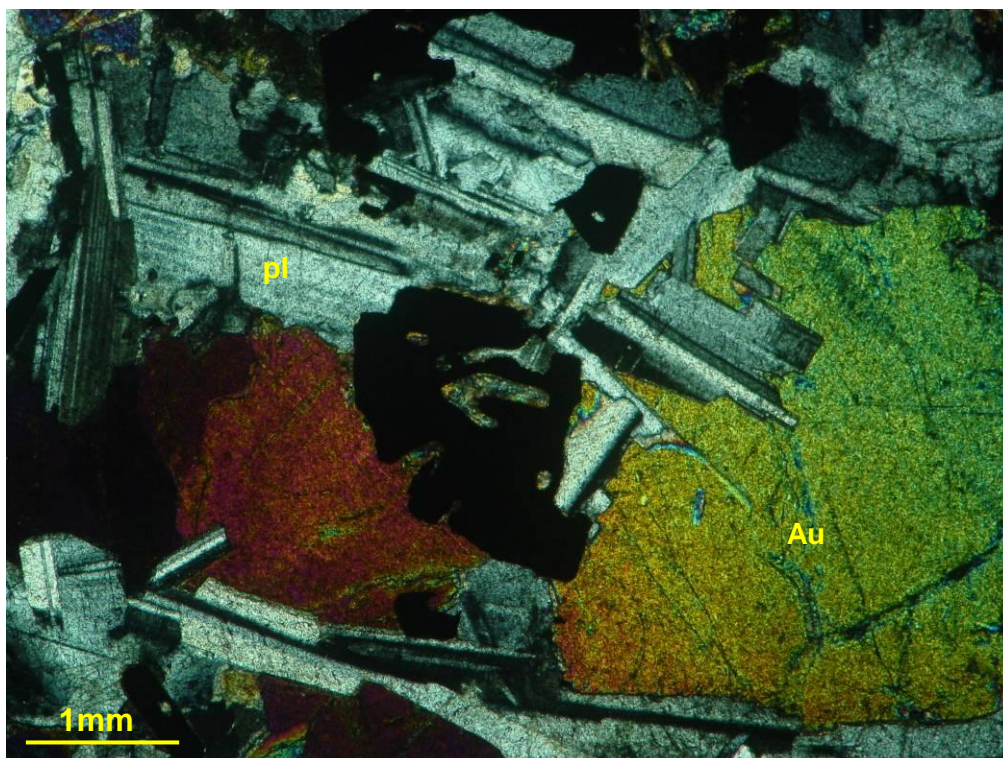


Figura 24 - Diabásio da região de Cunhambebe com grãos de plagioclásio (**pl**) parcialmente englobados por grão de augita (**au**) caracterizando textura subofítica. Nicóis cruzados. Amostra CB-NF-16.

Textura porfírica, dada pela presença de fenocristais ou glomeropórfiros, ocorre comumente nas amostras coletadas nas margens resfriadas. Estes glomeropórfiros são agrupamentos de fenocristais, que por sua vez podem apresentar uma ou mais fases minerais (Figura 25). Nas amostras com textura porfírica, a razão fenocristal/matriz varia de 1/99 a 20/80 (9/91, em média). A porção central dos diques geralmente é afírica, ou seja, não apresenta fenocristais. Fenocristais euédricos foram interpretados como indicativos de processos de equilíbrio cristal-líquido. Por outro lado, grãos de plagioclásio anédricos e corroídos

encontrados em algumas amostras (p.ex.: MA-NF-17 e MA-NF-18) foram interpretados como xenocristais (Figura 26).



Figura 25 - Diabásio da região de Angra dos Reis com textura glomeroporfírica caracterizada por glomeropórfiros bifásicos (augita (**setas vermelhas**) e plagioclásio (**setas pretas**)). Nicóis cruzados. Amostra: AR-NF-07c.

Intercrescimento de quartzo e plagioclásio foi observado em alguns dos diques estudados, caracterizando localmente uma textura granofírica (Figura 27).

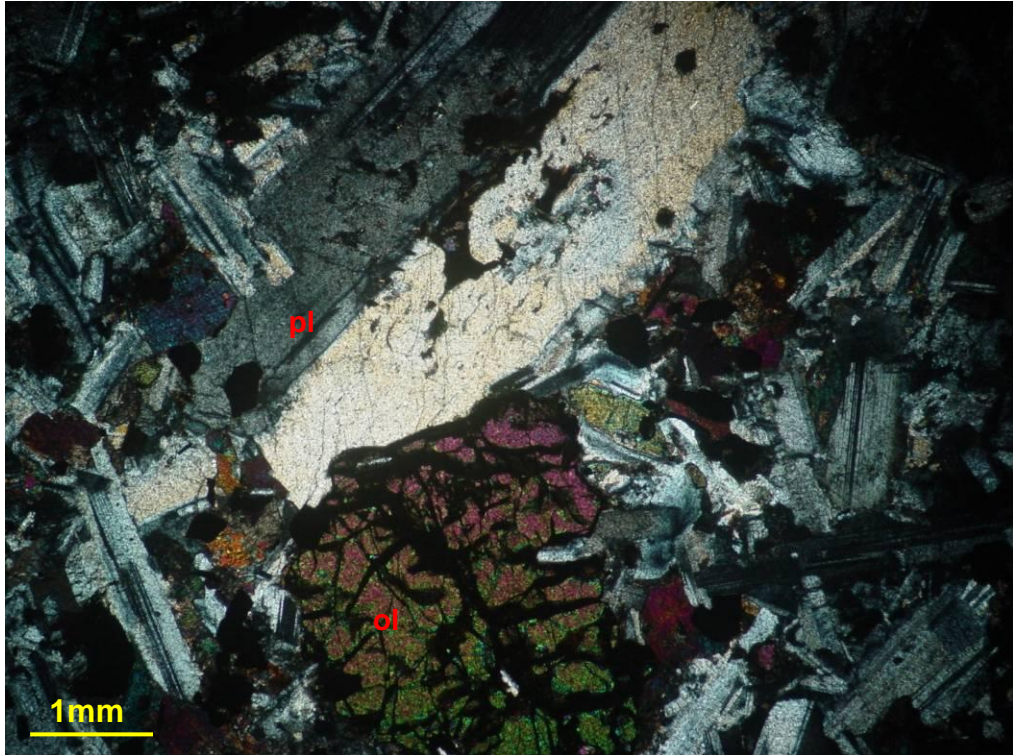


Figura 26 - Diabásio da região de Mangaratiba com microxenocristal de plagioclásio (pl) em contato com fenocristal de olivina (ol). Nicóis cruzados. Amostra: MA-NF-17.

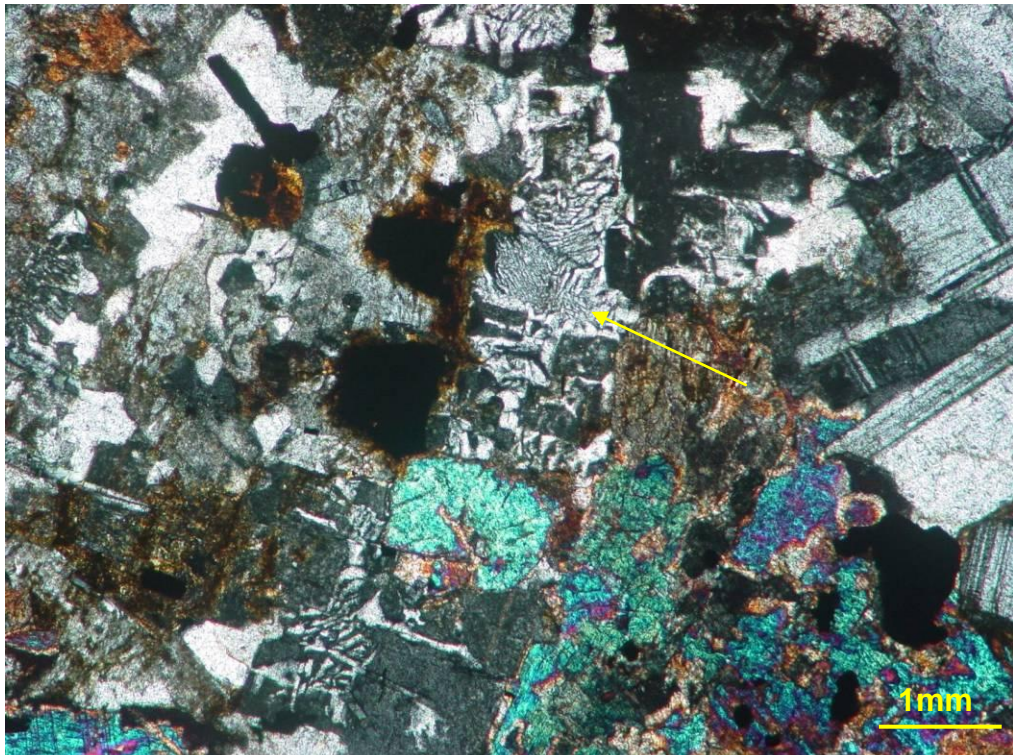


Figura 27 - Diabásio da região de Cunhambebe com textura granofírica (seta amarela). Nicóis cruzados. Amostra: CB-NF-06.

3.3 Composição mineral

Os diabásios estudados são compostos, essencialmente, por plagioclásio e clinopiroxênios (augita e pigeonita). Minerais opacos, apatita, olivina e quartzo constituem minerais acessórios, enquanto que saussurita, biotita e uralita são os produtos secundários mais comuns.

Primeiramente, serão descritos os minerais essenciais, acessórios e secundários presentes na matriz dos diabásios, e, por último, os minerais que ocorrem como fenocristais.

Os grãos de plagioclásio que ocorrem na matriz são incolores e apresentam granulometria variando de fina a média (<3mm). Estes cristais são euédricos a subédricos e lamelares a tabulares (Figura 28). Os grãos de plagioclásio dos diabásios coletados no centro das intrusões podem ocorrer inclusos em minerais opacos *subsolidus* ou parcialmente inclusos em grãos de augita.

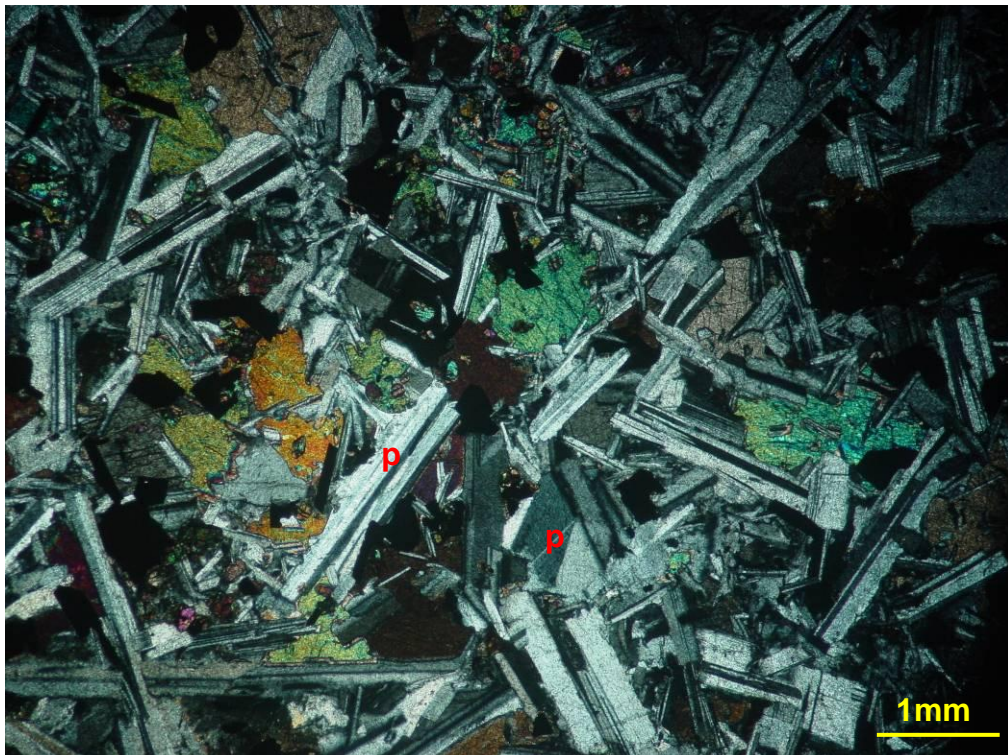


Figura 28 - Grãos de plagioclásio (p) lamelares na matriz de diabásio coletado na região de Mangaratiba (MA-NF-17).

Dois clinopiroxênios foram observados nestes diabásios: augita e pigeonita (Figura 29). Os grãos de augita que ocorrem na matriz são castanhos, podendo aparecer com tons rosados. Estes grãos, em geral, têm granulometria variando de fina a média (<3mm), são subédricos a anédricos (intersticiais), colunares a tabulares. Os grãos de pigeonita são incolores e estão, comumente, bastante alterados. Estes grãos apresentam granulometria variando de fina a média (<3mm), têm suas clivagens bem marcadas e bastante alteradas. Quando alteradas, tanto a augita quanto a pigeonita apresentam-se uralitizadas ou transformadas em biotita secundária. Vale ressaltar que grãos de augita e pigeonita podem ocorrer inclusos em minerais opacos *subsolidus*.

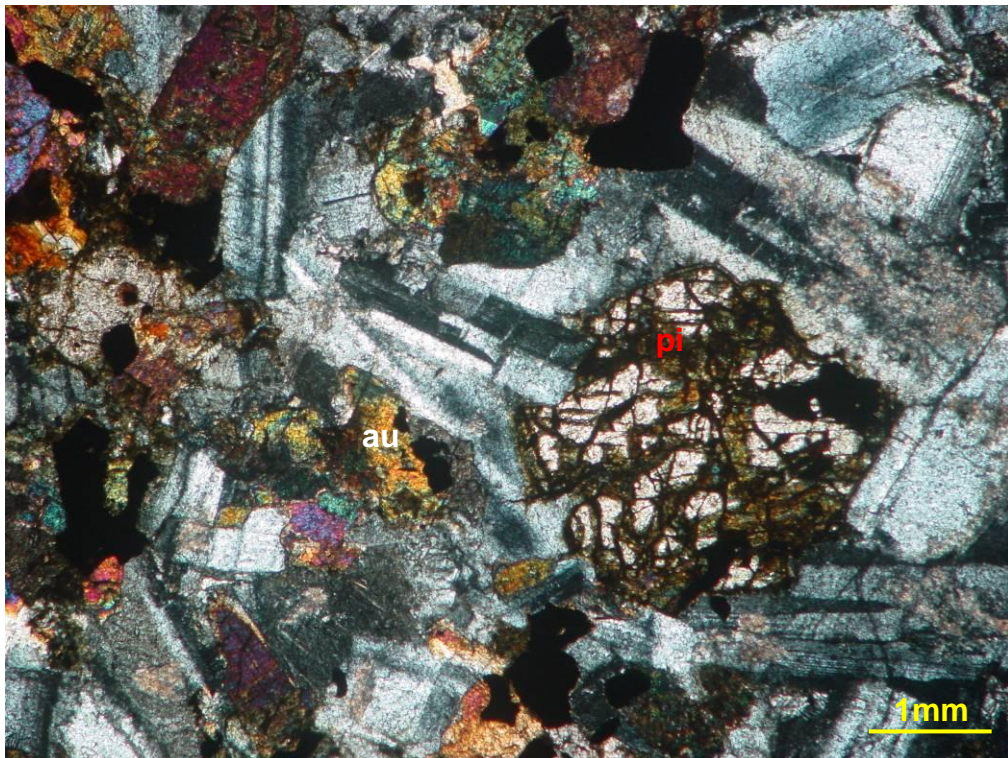


Figura 29 - Diabásio da região de Angra dos Reis com augita (au) e pigeonita (pi). Nicóis cruzados. Amostra: AR-NF-05b.

Em duas amostras (MA-NF-17 e MA-NF-18), escassos grãos de olivina foram observados na matriz, integrando a composição mineral acessória e, em geral, não alcançando 5% do volume das amostras (Figura 30) Estes grãos são incolores, subédricos e colunares, com granulometria média (1-3mm), fraturas bastante alteradas e bem marcadas.

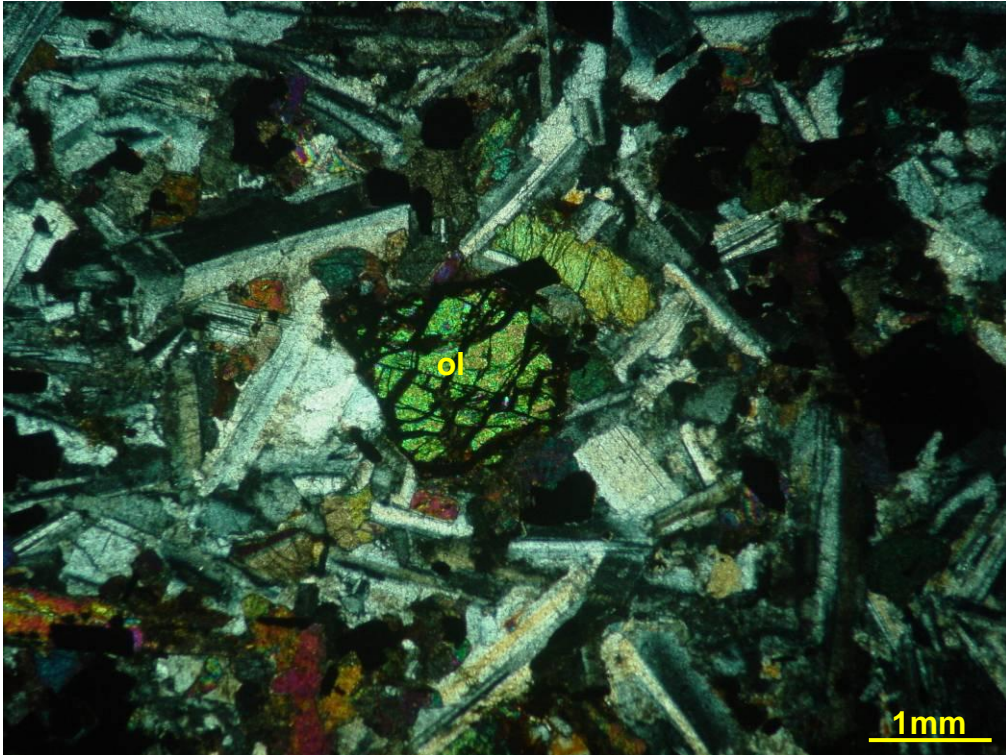


Figura 30 - Diabásio da região de Mangaratiba com olivina na matriz (ol). Nicóis cruzados. Amostra: MA-NF-18.

Os grãos de minerais opacos são subédricos, comumente tabulares e colunares e com granulometria variando de fina a média (<3mm) (Figura 31). Entretanto, grãos aciculares e hexagonais também foram observados nestas amostras. Minerais opacos anédricos, com inclusões de grãos de piroxênio e plagioclásio, foram interpretados como evidência para crescimento *subsolidus* dos mesmos (Figura 32).

A apatita ocorre, freqüentemente, como grãos euédricos, aciculares (Figura 33). Estes cristais têm, em geral, granulometria fina (<1mm), relevo alto e ocorrem inclusos em grãos de plagioclásio, augita e pigeonita.

Os grãos de quartzo são raros nestes diabásios, sendo usualmente incolores anédricos e com granulometria fina (<1mm).

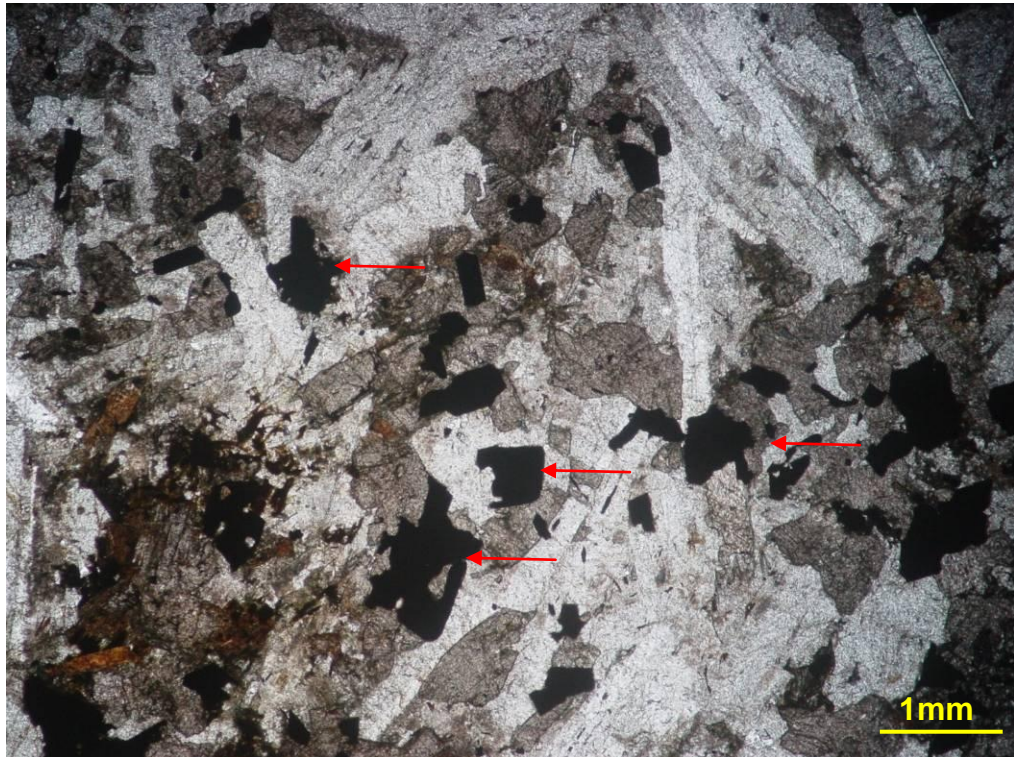


Figura 31 - Diabásio da região de Mangaratiba com minerais opacos (**setas vermelhas**) subédricos colunares e tabulares. Nicóis paralelos. Amostra: MA-NF-17.

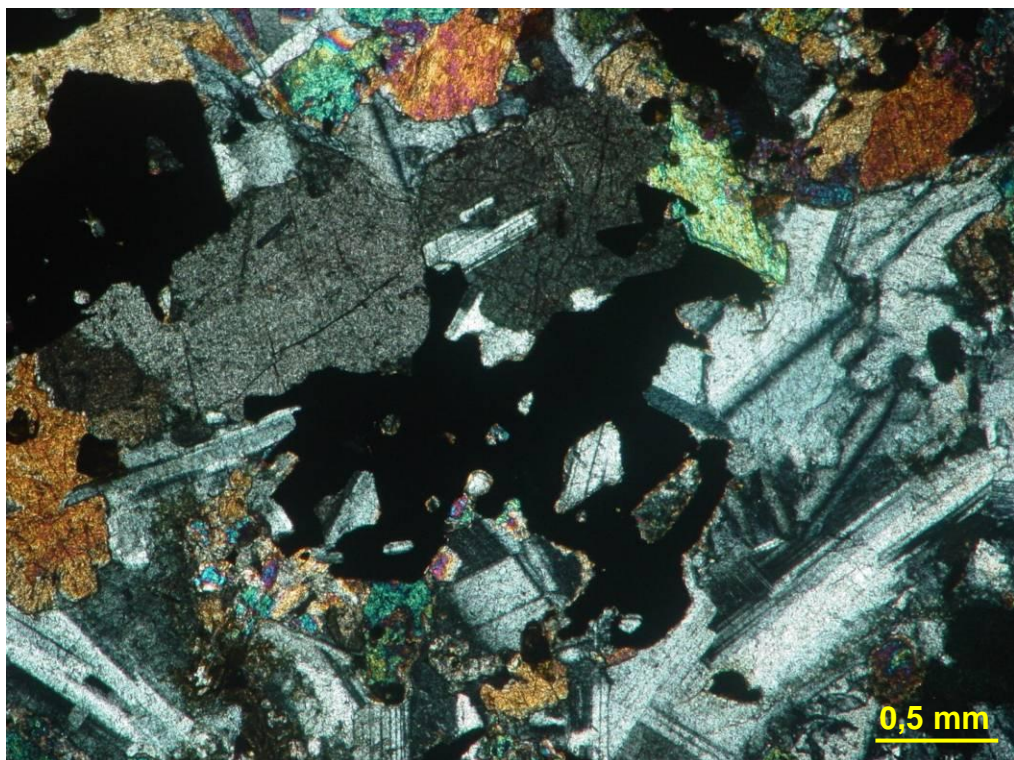


Figura 32 - Diabásio da região de Mangaratiba com mineral opaco anédrico com inclusões de grãos de augita e de plagioclásio. Nicóis cruzados. Amostra: MA-NF-17.

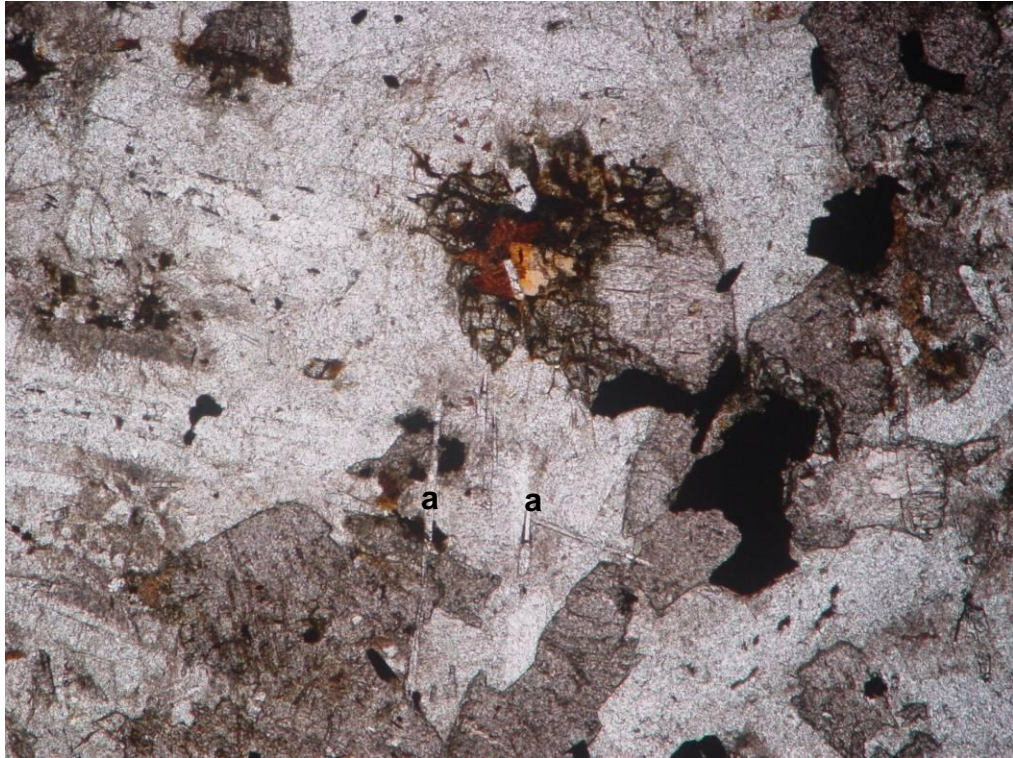


Figura 33 - Diabásio da região de Cunhambebe com grãos euédricos aciculares de apatita (a). Nicóis paralelos. Amostra: CB-NF-06.

Os minerais secundários são representados pela biotita, uralita e saussurita.

Os grãos de biotita são marrons, pleocróicos, anédricos e têm granulometria fina. Este mineral ocorre nas bordas dos grãos de augita e nas fraturas dos grãos de pigeonita como produto de alteração dos mesmos (Figura 34). Grãos de uralita são mais raros nestes diabásios, sendo usualmente verde-claro, pleocróicos, anédricos e com granulometria fina. Assim como os grãos de biotita, a uralita ocorre nas bordas e fraturas dos grãos de augita e pigeonita como produto de alteração destes. A saussurita é o produto de alteração mais comum dos grãos de plagioclásio tanto da matriz quanto da assembleia de fenocristais.

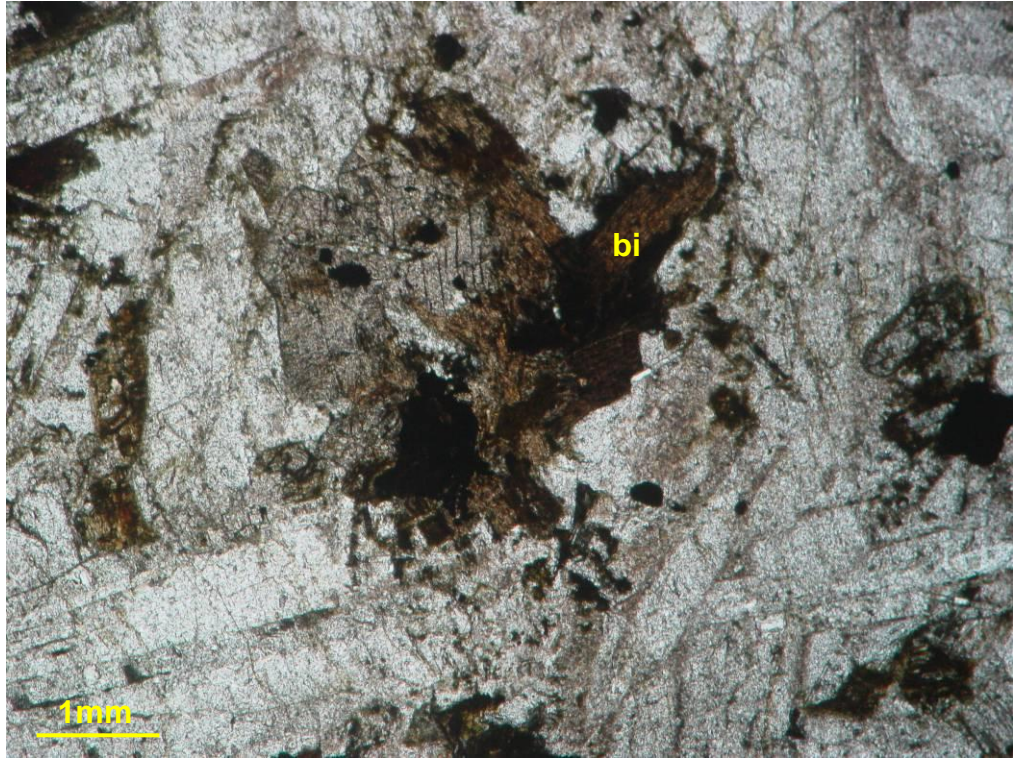


Figura 34 - Diabásio da região de Mangaratiba com biotitas nas bordas do grão de augita (**bi**). Nicóis paralelos. Amostra: MA-NF-15.

Fenocristais de plagioclásio, augita e olivina foram encontrados em algumas amostras coletadas nas margens resfriadas dos diques. De modo geral, os fenocristais de plagioclásio (58%vol.) são mais abundantes que os de augita (29%vol.) nas amostras estudadas, sendo os fenocristais de olivina muito escassos (13%vol.).

Os fenocristais de plagioclásio são incolores, euédricos ou anédricos, sendo alguns zonados (Figuras 35 e 36). Os fenocristais de augita são subédricos, tabulares e colunares. Grãos incolores e anédricos de olivina ocorrem como fenocristais em poucas amostras (Figura 26). A presença de corrosão nas partes centrais de alguns grãos anédricos de plagioclásio indicam desequilíbrio cristal-líquido. Esses grãos foram interpretados como xenocristais, evidenciando a contribuição do processo de assimilação na evolução desses diabásios. Xenocristais de augita também foram observados em raras amostras, e, da mesma forma, indicam desequilíbrio cristal-líquido (Figura 37).



Figura 35 - Diabásio da região de Angra dos Reis com xenocrystal de plagioclásio anédrico, saussuritizado e com zonamento composicional. Nicóis cruzados. Amostra: AR-NF-04c.



Figura 36 - Diabásio da região de Mangaratiba com fenocrystal de plagioclásio euédrico com zonamento composicional e corrosão interna ao grão. Nicóis cruzados. Amostra: MA-NF-21a.

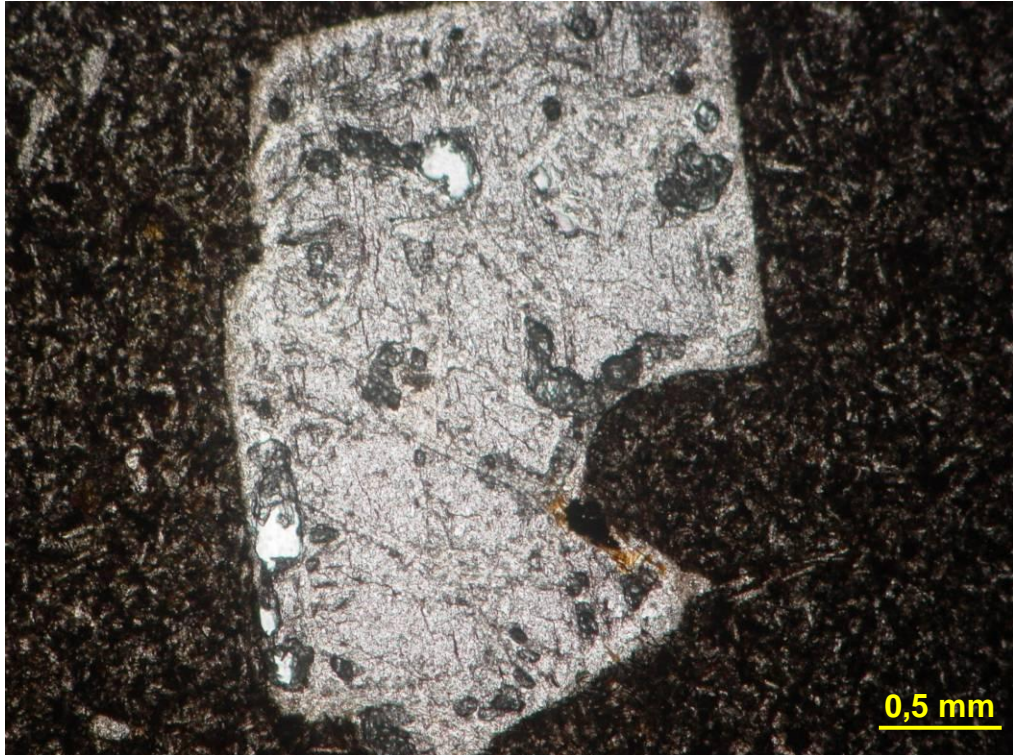


Figura 37 - Diabásio da região de Mangaratiba com xenocristal subédrico e corroído de augita. Nicóis cruzados. Amostra: MA-NF-21c.

3.4 Microestruturas

Muitos dos diabásios estudados são isotrópicos. Entretanto, estrutura de fluxo magmático foi vista em uma amostra (MA-NF-21a).

Algumas amostras de diabásio têm amígdalas. Grande parte destas estruturas está preenchida por carbonatos, muito embora também tenham sido observados preenchimentos de cavidades por argilominerais (Figura 38).

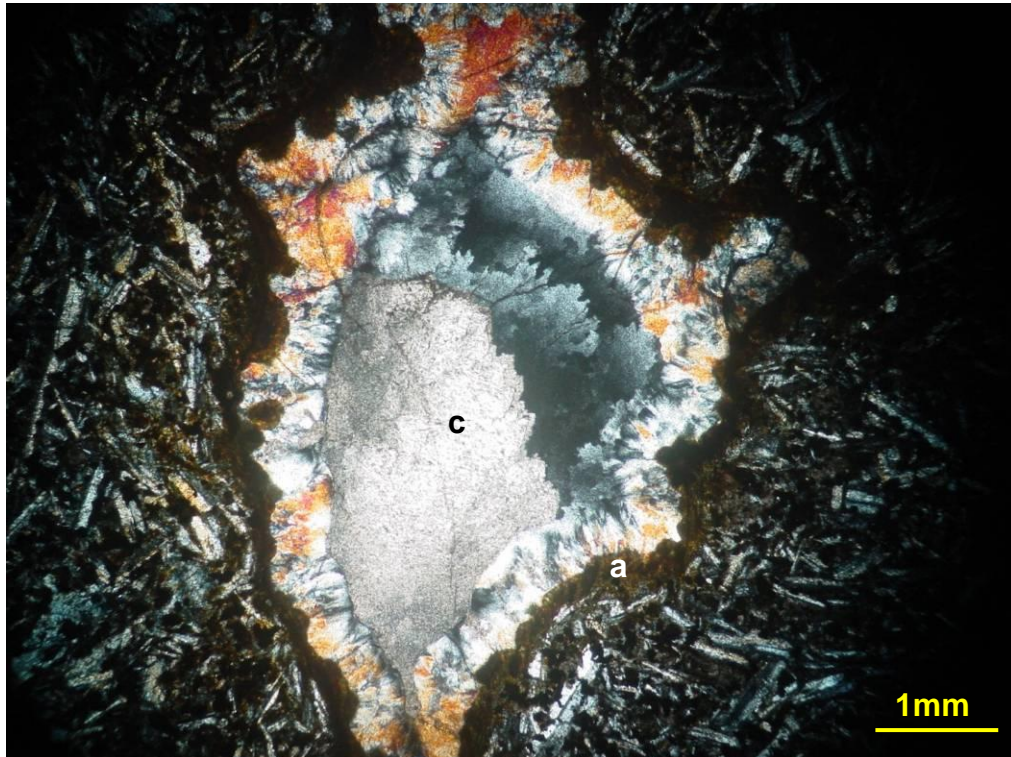


Figura 38 - Diabásio da região de Angra dos Reis com amígdala preenchida por carbonatos (c) e argilominerais (a). Nicóis cruzados. Amostra: AR-NF-09b.

3.5 Evidências petrográficas para processos petrogenéticos

A presença dos fenocristais mostra que a cristalização fracionada pode ser um processo evolutivo associado aos diabásios estudados. A assembleia fracionante indicada pelo estudo petrográfico seria composta por de plagioclásio, augita e/ou olivina, em ordem decrescente de abundância, talvez evidenciando o caráter relativamente evoluído dos líquidos geradores dos diabásios. Já a presença de microxenocristais de plagioclásio indica processos de assimilação crustal, que pode ter sido concomitante (isto é, AFC; *assimilation and fractional crystallization*, DEPAOLO, 1981) ou não ao processo de cristalização fracionada. Estes processos evolutivos serão investigados com base nos dados litogeoquímicos que serão apresentados no capítulo a seguir.