

PETROGRAFIA DE INTRUSÕES BÁSICAS MESOZÓICAS E DE HORNFELS NAS FORMAÇÕES IRATI E PONTA GROSSA DA BACIA DO PARANÁ, PR

Luanna Chmyz¹; Juliana Costa²; Eleonora Maria Gouvêa Vasconcellos³

RESUMO: No início do Cretáceo, associado à fragmentação do Pangea, diversos corpos ígneos na forma de soleiras e diques intrudiram nas rochas sedimentares da Bacia do Paraná, metamorfizando-as termalmente. Conforme tenha sido o grau deste efeito térmico sobre a matéria orgânica presente em alguns horizontes sedimentares da bacia, um ambiente propício à geração ou a destruição de petróleo pode ter sido gerado. Nas formações Ponta Grossa e Irati, ambas com condições geoquímicas favoráveis à geração de hidrocarbonetos, observam-se minerais e estruturas metamórficas decorrentes deste processo. A partir da análise de amostras coletadas em pedreiras localizadas no estado do Paraná, é possível determinar que as condições de metamorfismo às quais estas duas formações foram submetidas enquadram-se na fácies albíta-epidoto *hornfels*.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia do Paraná; Formação Ponta Grossa; Formação Irati; *Hornfels*; Soleiras.

INTRODUÇÃO

As rochas vulcânicas, de idade mesozóica, sobrepostas às rochas sedimentares da Bacia do Paraná, são resultado de um dos maiores eventos de magmatismo fissural ocorrido em continente e estão vinculadas aos campos tensoriais e fenômenos endógenos que levaram à desagregação do Pangea (MILANI *et al.* 2007). Estas rochas (de composição basáltica) ocorrem como espessos derrames, diques de direção preferencial NW-SE e soleiras intrudidas concordantemente ao plano de estratificação dos litotipos sedimentares da Bacia. Conforme tenha sido o grau do efeito térmico destas intrusões ígneas sobre a matéria orgânica presente em alguns horizontes sedimentares da bacia, um ambiente propício à geração ou a destruição de petróleo pode ter sido gerado.

Assim, a caracterização da história evolutiva destes corpos ígneos, feita a partir de análise mineralógica, textural e estrutural das rochas que os compõem, bem como a análise do efeito das intrusões sobre as rochas encaixantes, são de grande importância para se determinar as condições às quais a matéria orgânica foi submetida, e se o evento magmático auxiliou ou impediu a geração de petróleo.

¹ Acadêmicos do Curso de Geologia. Departamento de Geologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Curitiba – PR. Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica do PIBIC/CNPq. chmyz@ufpr.br

² Mestrando da área de Geologia Exploratória, Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Curitiba – PR. jucosta@ufpr.br

³ Docente da UFPR. Departamento De Geologia – UFPR, Curitiba – PR. eleonora@ufpr.br

Com este objetivo, neste trabalho são analisadas soleiras intrudidas nas formações Ponta Grossa e Irati, sendo que ambas apresentam condições geoquímicas favoráveis à geração de hidrocarbonetos. Os corpos ígneos intrudidos na Fm. Ponta Grossa tratam-se, ou de soleiras descritas nas Pedreiras Moro (PM - coordenadas 570867/7231931), J. Malucelli (coordenadas 571723/7231456), Otada Moura (coordenadas 575482/7227051)), Moro - Vila Cipa (coordenadas 585853/7220168) ou de dique, na Pedreira Boscardim (PB1 coordenadas 577310/7236719). Tais pedreiras situam-se nas proximidades da cidade de Ponta Grossa (PR). No caso da Fm. Irati analisou-se uma soleira aflorante na Pedreira Boscardim (PB2 - coordenadas 536569/7176457), localizada no município de Irati (PR). Em ambos os casos foram analisadas as características petrográficas das intrusões e o efeito das mesmas sobre as rochas encaixantes, de maneira a se determinar o quanto estas foram afetadas pelos corpos ígneos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tanto as amostras coletadas das rochas ígneas, quanto das encaixantes foram descritas macro e microscopicamente. As lâminas para o estudo petrográfico foram confeccionadas no Laboratório de Laminação (LAMIN) e analisadas em microscópio petrográfico binocular do Laboratório de Petrologia e Mineralogia (LAPEMIN), ambos da UFPR. As características das rochas foram registradas em fichas com a descrição macroscópica e microscópica.

As análises por difração de raios X das rochas das encaixantes foram realizadas no Laboratório de Análise de Minerais e Rochas (LAMIR) da UFPR. As amostras foram britadas, quarteadas e pulverizadas, a fim de atingir granulometria inferior a 325 *mesh* (menor que 44µm). Foram confeccionadas pastilhas, analisadas em Sistema de Difractometria de Raios X, modelo PW-1830, equipado com tubo de raios X de difração foco longo, PW 2273/20 e goniômetro vertical com geometria THETA/2 THETA PW 3020/00. Os difratogramas são interpretados em *software* básico para análise qualitativa (*X'pert Highscore*) com banco de dados com cerca de 140.000 substâncias cristalinas.

Para análise petrográfica das soleiras, foram descritas 6 de Ponta Grossa e 5 de Irati. Já no tocante às encaixantes, foram descritas 10 amostras da encaixante das soleiras do Ponta Grossa e 11 da encaixante da soleira de Irati.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PETROGRAFIA DAS SOLEIRAS

Irati – Ao microscópio, as rochas são texturalmente classificadas como microgabros (com granulação fina a média) e basaltos (com granulação muito fina a fina). A assembléia mineral é composta por plagioclásio, clinopiroxênio e minerais opacos. O plagioclásio perfaz cerca de 45% da composição modal das amostras e é classificado como labradorita. Ocorrem como fenocristais (euédricos a subédricos, ripiformers, submilimétricos a milimétricos – 1 a 1,5 mm) e matriz (cristais euédricos a anédricos, submilimétricos). O clinopiroxênio perfaz cerca de 40% da composição modal das rochas e é classificado como augita. Ocorre como fenocristais (euédricos a subédricos, prismáticos, submilimétricos) e cristais da matriz (subédricos a anédricos, submilimétricos). Os minerais opacos ocorrem como cristais euédricos a subédricos, submilimétricos, e compõem de 10 a 20% da composição modal da rocha. Em algumas amostras, observa-se vidro vulcânico intersticial, compondo até 10% da moda. Subordinadamente há apatita, microclínio, argilominerais, carbonato e biotita. A estrutura das rochas é maciça, enquanto a textura varia de fanerítica equigranular muito fina a fina ofítica a fanerítica equigranular fina a média ofítica.

Ponta Grossa – Ao microscópio as rochas são texturalmente classificadas como gabros com granulação média a grossa, microgabros com granulação fina a média e basaltos com granulação fina. A assembléia mineral é composta por plagioclásio, clinopiroxênio e minerais opacos. O plagioclásio perfaz em média 45% da composição modal das rochas analisadas e é classificado como labradorita. Ocorre em fenocristais, microfenocristais (ambos euédricos a subédricos, ripiformes, milimétricos a submilimétricos – 1 a 7 mm) e na matriz (como cristais subédricos e anédricos, submilimétricos). O clinopiroxênio perfaz em média 45% da composição modal das rochas e é classificado como augita. Ocorre como fenocristais, microfenocristais e cristais da matriz. Os fenocristais e microfenocristais são subédricos a euédricos, prismáticos, milimétricos a submilimétricos (1 a 6 mm). Os cristais da matriz são anédricos, arredondados e submilimétricos. Os minerais opacos ocorrem como cristais tabulares ou aciculares, submilimétricos a milimétricos, perfazendo cerca de 10% da composição modal das rochas. Tais minerais são determinados como magnetita e ilmenita. Subordinadamente há apatita, clorita, argilominerais, biotita, microclínio e hornblenda.

PETROGRAFIA DAS ROCHAS ENCAIXANTES

Irati – As rochas que encaixam a soleira são formadas por minerais de granulometria silte e argila, cor cinza escura e laminação plano-paralela. Em lâmina delgada são identificados três litotipos. O primeiro é composto por matéria orgânica (45-70%), grãos de quartzo (25-35%), pontualmente com extinção ondulante e contato poligonal, sericita orientada definindo a laminação da rocha, (5-10%), grãos de plagioclásio (provavelmente oligoclásio) e microclínio (traços), intraclastos orientados conforme a laminação, com diâmetro entre 1 e 4mm (até 10%) e cristais de epidoto (traço). Este litotipo é classificado como metapelito, cujo protólito trata-se de um folhelho. O segundo litotipo, de estrutura maciça, constitui-se por cerca de 60% de carbonato, por minerais opacos (cerca de 40%) e por quartzo, margarita e clorita subordinados, definido como metacalcário. O terceiro litotipo possui grãos de quartzo (25%), pontualmente com extinção ondulante, matriz formada por sericita e argilominerais (65%), feldspato alcalino e plagioclásio, oligoclásio (traços), minerais opacos (5%), flogopita (5%) e epidoto (traços). Há ainda sulfetos preenchendo fraturas, com feições de remobilização. O quartzo também é observado formando lentes, circundadas por material recristalizado de granulação muito fina. O litotipo trata-se de um metapelito cujo protólito é um siltito. Considerando que os três litotipos apresentam indícios de terem sido afetados por metamorfismo de contato, eles também podem ser classificados como *hornfels*.

Ponta Grossa – As rochas sedimentares da Formação Ponta Grossa possuem granulação muito fina, cor cinza claro a cinza esverdeado, em PB1, e marrom claro em PM, estrutura maciça ou nodular e estão silicificadas no contato. Os protólitos eram folhelhos e siltitos respectivamente. As amostras da PM possuem 45-65% de quartzo com granulação de muito fina à média, 20-25% de argilominerais, 15% de mica branca como cristais de granulação fina à média, 10% de flogopita de hábito subédrico e granulação média à grossa, até 10% de feldspato alcalino, provavelmente clástico e traços de minerais opacos. Na PB, próximo ao contato, a assembléia mineral é composta por: 40% de zoisita de granulação média à grossa; 30% de epidoto muito fino; 10% de plagioclásio, possivelmente albita, de granulação média a grossa; 10% de minerais opacos subédricos a anédricos, de granulação média à fina; 10% de quartzo e carbonato de granulação média à fina; e traços de mica branca fina. Nas rochas mais distantes do contato é comum a presença de nódulos, com diâmetro médio de 0,5 mm, os quais são indícios do metamorfismo. Nestas amostras a assembléia mineral é definida por: 40-50% de quartzo

de granulação média à grossa, 30% de argilominerais muito finos, 10-20% de mica branca, como cristais de granulação média à fina, ora orientados em uma direção preferencial, ora disseminados na rocha; e 5-20% de minerais opacos, geralmente anédricos e de granulação fina à média. As evidências de essas rochas terem sido afetadas por metamorfismo de contato permitem classificá-las como *hornfels*.

DIFRATOMETRIA DAS ROCHAS ENCAIXANTES

Ponta Grossa – Na PM são identificadas três paragênese por difração de raios X: 1. quartzo + muscovita ± sepiolita (Figura 1a); 2. quartzo + muscovita + sanidina (Figura 1b); 3. quartzo + cloritóide. Já para a PB1 são identificadas quatro paragênese: 1. quartzo + epidoto + zoisita + pirita + clorita/serpentina; 2. quartzo + muscovita + biotita + albita (Figura 2a); 3. quartzo + muscovita + epidoto; 4. quartzo + muscovita + clorita/serpentina + sepiolita (Figura 2b). Tais associações minerais indicam, com base na classificação de Turner & Verhoogen (1960), condições de metamorfismo da fácies albita-epidoto *hornfels*.

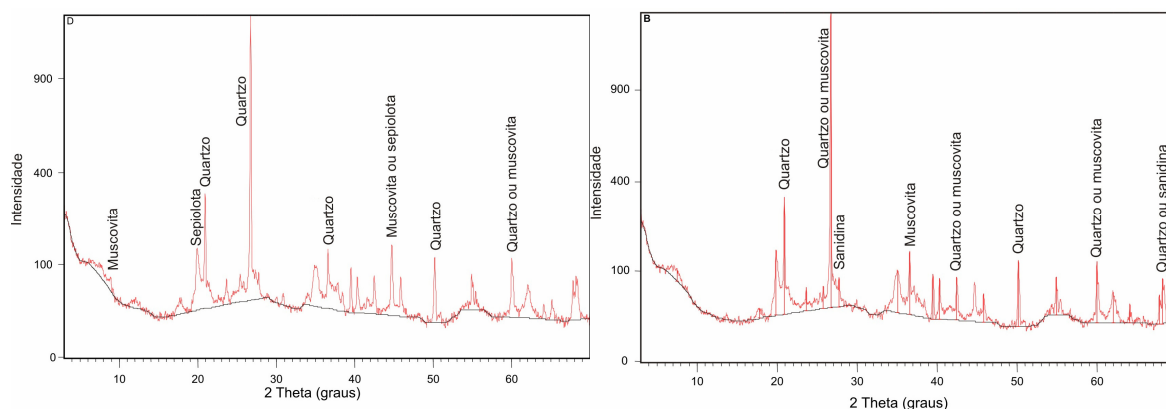


Figura 1 – Paragênese metamórficas das encaixantes da soleira da Pedreira Moro: a) quartzo + muscovita + sepiolita; b) quartzo + muscovita + sanidina.

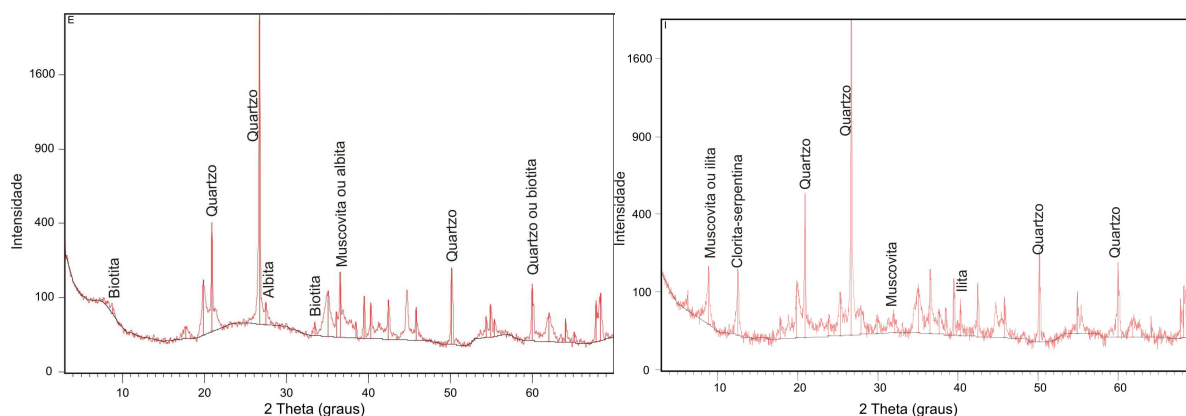


Figura 2 – Paragênese metamórficas das encaixantes da soleira da Pedreira Boscardin1: a) quartzo + muscovita + biotita + albita; b) quartzo + muscovita + clorita/serpentina + sepiolita.

Irati – A partir da análise dos difratogramas, são observadas três paragênese metamórficas: 1. quartzo + flogopita + epidoto (Figura 3a); 2. quartzo + calcita + margarita + clorita (Figura 3b); 3. quartzo + muscovita + flogopita + epidoto (Figura c). Tais associações minerais indicam, com base na classificação de Turner & Verhoogen (1960), condições de metamorfismo da fácies albita-epidoto *hornfels*.

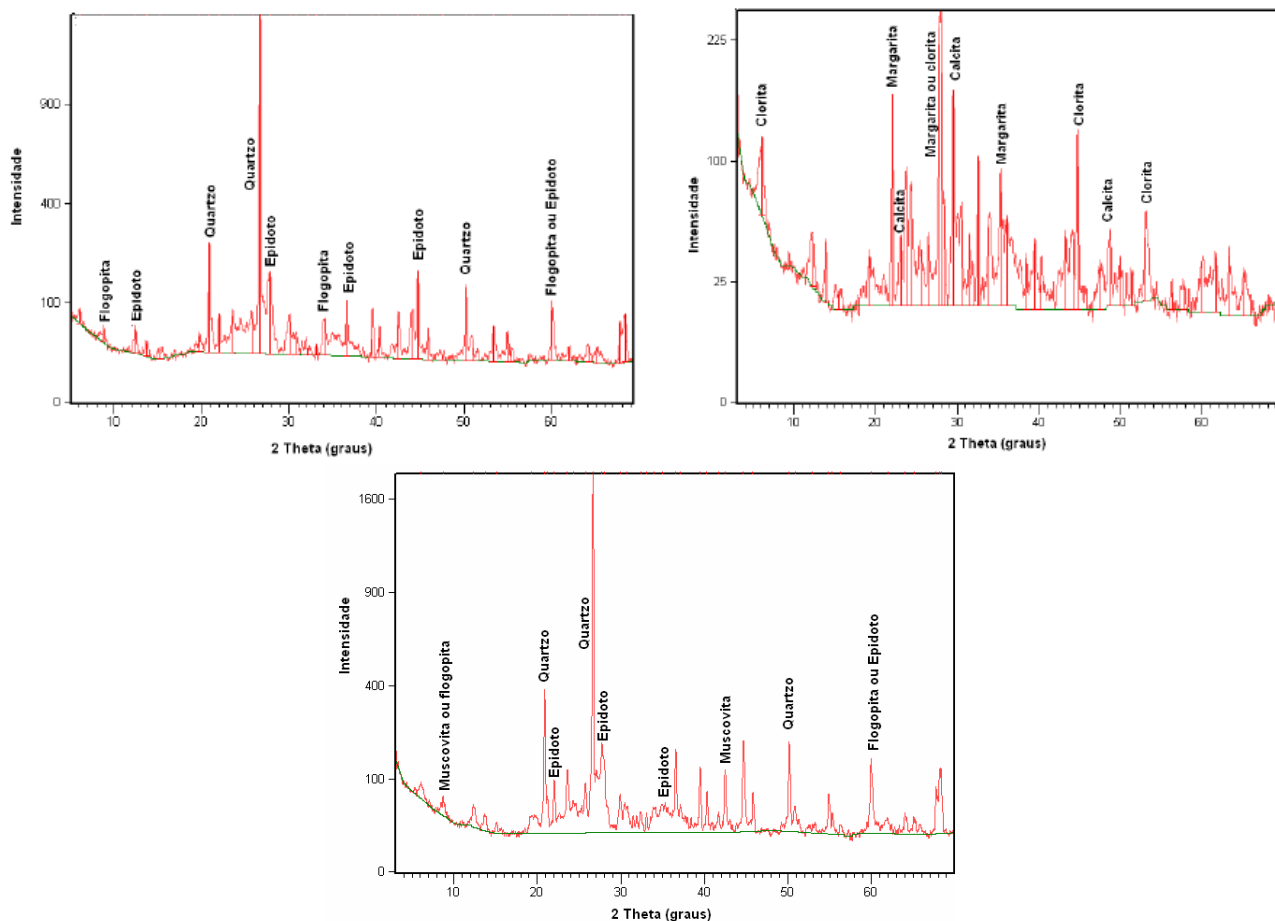


Figura 3: Paragênese metamórficas das encaixantes da soleira da Pedreira Boscardim 2: a) quartzo + flogopita + epidoto; 2. quartzo + calcita + margarita + clorita; 3. quartzo + muscovita + flogopita + epidoto.

CONCLUSÃO

As soleiras e diques encaixados nas formações Irati e Ponta Grossa apresentam composição básica e são texturalmente classificados como gabros, microgabros e basaltos. As rochas sedimentares, quando em contato com as intrusões ígneas, apresentam evidências de terem sido afetadas por metamorfismo termal, podendo ser classificadas como *hornfels*. Estes indícios podem ser tanto texturais (como a presença de nódulos, sulfetos remobilizados e lentes de quartzo circundadas por material mais fino) quanto mineralógicos (presença de quartzo, epidoto, flogopita, clorita, margarita e zoisita metamórficos). Com a integração dos dados petrográficos e de difração de raios X, é possível determinar que ambas as formações estudadas foram submetidas a condições de metamorfismo muito similares, compatíveis com a fácies albíta-epidoto *hornfels* de Turner & Verhoogen (1960). Para melhor estabelecer o efeito das soleiras sobre a maturação térmica da matéria orgânica presente nas rochas encaixantes, pretende-se a futura integração das informações até então obtidas com dados de análise do poder refletor da vitrinite.

REFERÊNCIAS

MILANI, E.J. ; MELO, J.H.G. ; SOUZA, P.A. ; FERNANDES, L. A. ; FRANÇA, A. DE B. . Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 15, p. 265-287, 2007.

TURNER, F.J.; VERHOOGEN, J. **Igneous and metamorphic petrology**. New York:
McGraw-Hill Book Company, 1960. 694p.