

MÉTODOS EDUCACIONAIS EM GEOLOGIA: CROQUIS DE CAMPO EM PETROLOGIA METAMÓRFICA NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO - MG

Wilck Guilherme de Campos¹, Tatiany dos Anjos Santos Maximiano¹, Claudia dos Santos¹, Glaucia Nascimento Queiroga¹. Orientador: Rodson de Abreu Marques¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto/Departamento de Geologia/Escola de Minas (PET Engenharia Geológica UFOP / Geociências sem Muros), Rua Nove, Morro do Cruzeiro - 35402-230 - Ouro Preto-MG, Brasil, claudia.santos@ufop.edu.br, wilck.campos@aluno.ufop.edu.br, tatiany.maximiano@aluno.ufop.edu.br, claudia.santos@ufop.edu.br, glauciaqueiroga@ufop.edu.br, rodsonabreu@gmail.com.

Resumo

O trabalho de campo é uma das atividades essenciais na formação do profissional de geologia. Portanto, estimular atividades práticas são importantes para o desenvolvimento do estudante universitário. O trabalho objetiva a geração de croquis de campo a partir de análise de afloramentos no Quadrilátero Ferrífero. O Método envolveu um relato de experiência de uma atividade de campo utilizando recursos como a representação em perspectiva de afloramentos e de estruturas geológicas em um terreno metamórfico na região de Mariana, Minas Gerais. Os resultados revelaram a importância da ação educacional no ensino superior a partir da pesquisa sistemática das observações e caracterizações de afloramento em campo e a consequente reprodução de técnicas em salas de aula. Conclui-se que o trabalho impulsiona e fortalece as metodologias ativas e sugere que deve haver um incentivo à pesquisa voltada para ações educacionais cursos com grade curricular com alta carga horária de laboratório e campo.

Palavras-chave: Ensino Superior; Geologia; Croquis; Campo.

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra. Geociências.

Introdução

Conhecidas como croquis, exercem uma função relevante no ensino e nos mecanismos da geologia de campo. Eles não somente registram a natureza visual das feições geológicas, mas também se enquadram como uma ferramenta potencializadora para o aprendizado ativo e a elucidação das técnicas de mapeamento geológico, geomorfologia, petrografia e geologia estrutural. Portanto, o trabalho mostra relatos de experiências no desenvolvimento de técnicas para o emprego de croquis de disciplinas que envolvam atividades de campo e seu efeito no aprendizado dos graduandos de engenharia geológica.

O metamorfismo que afetou as rochas do Quadrilátero Ferrífero (QFe) ao longo do tempo geológico na porção centro sul do estado de Minas Gerais, aumenta de oeste para leste segundo Herz (1978) resultando na formação de diferentes minerais e texturas analisadas no trabalho de campo. Os afloramentos observados remontam um metamorfismo progressivo com mudança de fácies anfibolito de temperatura média para fácies xisto verde de temperatura. Ademais, com a excursão de campo, registrou-se em alguns pontos a relação de blastese versus a deformação (pré – tectônica, sin – tectônica, pós – tectônica) e uma reação metamórfica, além de um conjunto de fraturas.

Na região sudeste do Quadrilátero Ferrífero, próximo as cidades de Mariana – MG e Furquim – MG, as rochas da fácies anfibolito possuem composição petrográfica variada indicando processos distintos (Teixeira et al. 1987), sendo o ortogneisse com protólito granítico, o anfibolito com protólito máfico com vênulas de plagioclásio em sua macroestrutura, o esteatito com protólito ultramáfico, o metarenito com protólito silicoso, o xisto com protólito pelítico e paragênese principal formada por estauroлита + granada + clorita + quartzo. Ocasionalmente, observa-se um xisto com protólito ultramáfico com paragênese antofilita + clorita + talco, além de uma transição da fácies xisto verde para a fácies anfibolito cuja descrição petrográfica da lâmina, registra a coexistência de estauroлита com grãos de cloritóide inclusos

na granada. Na Serra do Gandarela, na porção central do Quadrilátero Ferrífero, as rochas registram metamorfismo de baixo grau nos metaconglomerados, pelitos e intrusões máficas, com feições primárias preservadas.

O trabalho justifica-se pela grande quantidade de horas de campo do estudante do curso de geologia/engenharia geológica, pois o ensino em campo exerce um papel relevante na formação dos futuros geólogos/engenheiros geólogos, permitindo-lhes experienciar habilidades práticas, observacionais e interpretativas. Entretanto, a multiplicidade e complexidade das estruturas geológicas frequentemente aponta adversidades para os universitários da área da geologia. Portanto, a elaboração, prática e execução de atividades didáticas são de extrema importância em âmbito universitário.

O objetivo do presente trabalho é mostrar um relato de experiência de atividade de campo relatando a importância da aplicação de metodologias ativas, representadas pelos croquis dos afloramentos planejados para a disciplina Petrologia Metamórfica do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto.

Metodologia

Para atingir os objetivos propostos, foram realizadas duas etapas de campo na região de Mariana e Itabirito, Minas Gerais. Ao todo foram visitados doze afloramentos em terrenos metamórficos (Figura 1) em cortes de estradas, pedreiras, lajedos e encostas de morros. Para a análise de campo foram utilizados lupa, mapas geológicos da região do Quadrilátero Ferrífero, martelo, bússola, caderneta e papel milimetrado. Ademais, foi realizada uma atividade pós-campo (em sala de aula) com a interatividade das estruturas e texturas das rochas e minerais marcadores petrogenéticos em campo e microestruturas das litologias observadas em microscópio petrográfico de luz transmitida (Olympus BX41) no laboratório de Microscopia Óptica do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto.

Figura 1 – Análise de afloramentos na região entre Mariana (MG) e Itabirito (MG), no Quadrilátero Ferrífero.



Fonte: Os autores (2024).

Resultados

As vantagens da utilização de Croquis em Atividades de campo se basearam na facilidade de interpretação dos estudantes quanto às características geológicas estruturas macroscópicas e minerais petrogenéticos (encontrados em campo e em lâmina para compreender sua relação metamórfica, interpretando sua origem e evolução tectônica) (Figura 2).

Figura 2: Croqui de Afloramento de Campo da disciplina de Petrologia Metamórfica da Universidade Federal de Ouro Preto – Ponto 1 Furquim, Mariana – MG



Fonte: Os autores (2024).

As técnicas de representação esquemática também se basearam na correlação com a microestruturas e marcadores petrogenéticos, observado em microscopia (Figura 3).

Figura 3: Representações correlacionando os croquis de campo e os esquemas observados em microscópio petrográfico de luz transmitida da disciplina de Petrologia Metamórfica da Universidade Federal de Ouro Preto. Campo Furquim – Bandeirantes, Mariana – MG.



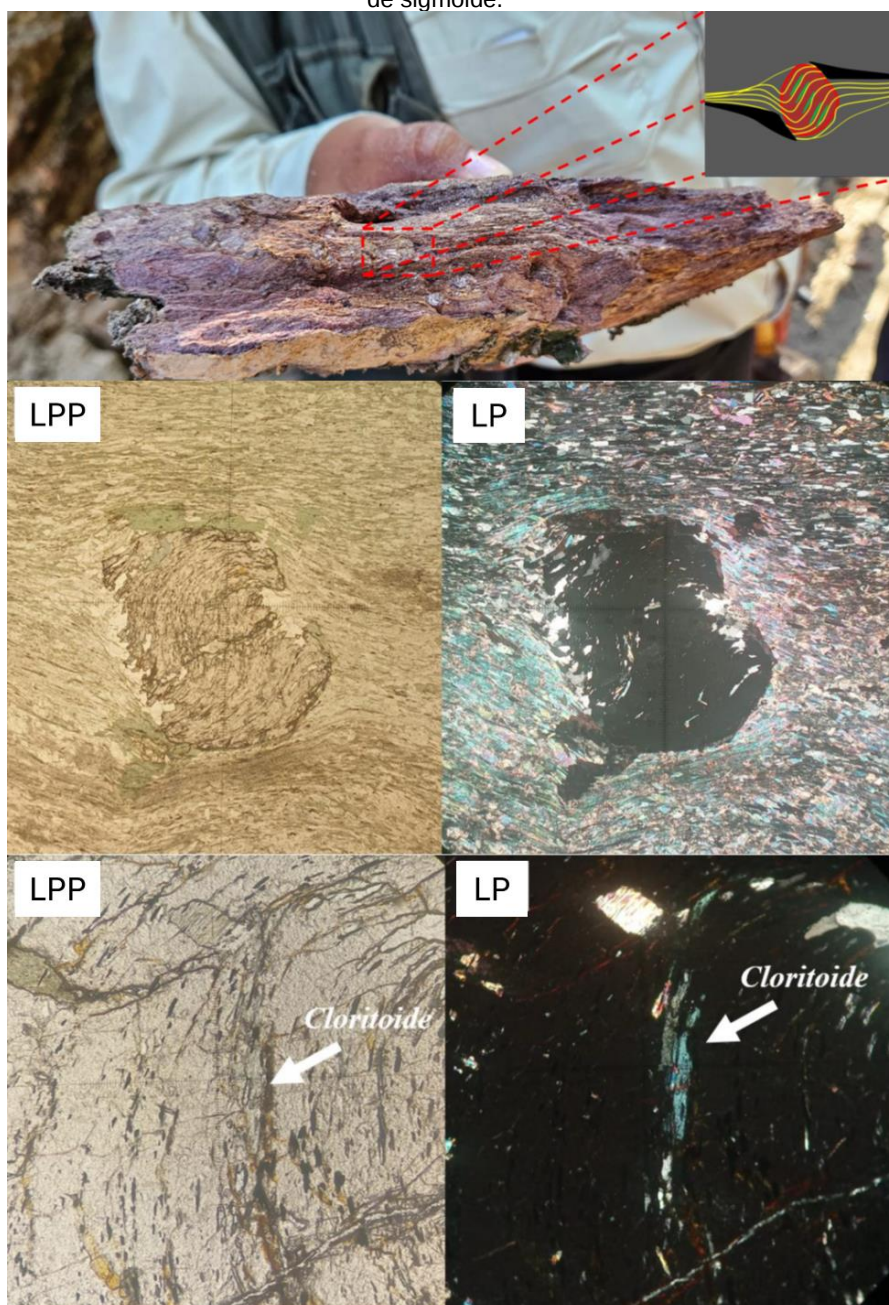
Fonte: Os autores (2024).

As descrições de campo em conjunto com as análises em microscópio petrográfico possibilitaram a elucidação dos conceitos e as associações petrogenéticas como, por exemplo, no ponto “4”: um afloramento de corte de estrada, formado por Estaurolita, Grandada-quartzo-clorita-xisto de matriz foliada e granolepidoblastica, com foliação marcada pela presença de do quartzo, estaurolita e clorita (Figura 4).

Na rocha ocorre a presença de granada rotacionada e com sombra de preção indicando uma cinemática, que juntamente com a foliação adentrando a mesma em sugere que ela foi formada e rotacionada durante o metamorfismo. Estas informações só foram possíveis de serem observadas em lâminas petrográficas sob o microscópio, que mostram a geometria e inclusões de cloritoide na granada – o que pode ser representado esquematicamente (macroestrutura, microestrutura e marcadores petrogenéticos), como mostrado no exercício da figura 3.

Os estudantes demonstraram bastante interesse, pois houve o estímulo da observação ativa: ao representar as características das estruturas de campo, os alunos verificam meticulosamente especificidades que poderiam passar despercebidos.

Figura 4 – Amostra de campo e lâmina do ponto n° 4 contendo inclusões em cloritoide e foliação em formato de sigmoide.



Fonte: Os autores (2024).

Discussão

Nas atividades realizadas, além da observação ativa, notou-se: a promoção de habilidades interpretativas, facilitação da comunicação (linguagem visual que auxilia na comunicação); e o registro duradouro (possibilitando-lhes revisar suas perspectivas ao longo do tempo).

Os desenhos (croquis) na geologia de engenharia e geologia, foram elaboradas no campo e aprimorados em sala de aula, sendo um método essencial na geologia. Tais representações oportunizam uma visão original a respeito das representações espaciais das estruturas geológicas, geomorfologia, geologia estrutural e texturas das litologias.

No âmbito universitário, efetivam uma função relevante tanto no empenho dos estudantes quanto na metodologia utilizada pelos professores.

Em relação aos discentes, traz uma perspectiva em relação à experiência prática e contextualização – conexão entre a teoria e a prática: a partir da elucubração e eucidação de conceitos; desenvolvimento de habilidades observacionais: interpretação acurada e precisão da representação de estruturas e afloramentos; estímulo ao pensamento crítico e resolução de situações

Na relevância prática para os docentes, traz uma visão mais precisa no desenvolvimento de metodologias: conexão entre conceitos práticos e teóricos, além do fomento à pesquisa e inovação.

Boyd e Lazar (2022) destacam a importância dos processos de ensino-aprendizagem fundamentado em atividades de campo, englobando a prática de abordagens inovadoras. Os autores afirmam que as novas abordagens são relevantes para o evolução de habilidades interpretativas, para a comunicação visual adequada e para a geração de referências interpretativas que possibilitem a revisão e reflexão acerca das observações ao longo do tempo. Ademais, o referido trabalho, informa a relevância dessas habilidades na formação de futuros profissionais na área da geologia e como elas colaboram para uma percepção mais significativa e consolidada da temática do futuro profissional. Spencer (1990) relata que o estudo das áreas que englobam a geologia de campo possibilita circunstâncias propícias para que os educandos desenvolvam habilidades de observação e raciocínio das ciências da Terra.

De acordo com o entendimento dos croquis de campo e das estruturas, é possível construir produtos importantes, como os mapas geológicos. Lisle et al. (2011) fazem uma reflexão acerca do trabalho de campo dos cientistas da Terra, onde os mapas geológicos detalhados são fundamentais para o alicerce da maior parte dos trabalhos em geologia, e até mesmo as atividades de laboratório, como a microscopia citada neste trabalho. Os autores supracitados afirmam que os mapas, juntamente com as estruturas, são utilizados para solucionar questões em exploração de recursos naturais (minerais e hidrocarbonetos), engenharia civil e de agrimensura (estradas, barragens, túneis, etc.), geociências ambientais (poluição e aterros sanitários), riscos geológicos (deslizamentos de terra) fenômenos naturais (terremotos).

Conclusão

O emprego de croquis em campos de geologia propicia uma perspectiva enriquecedora para o ensino e aprendizado na disciplina de Petrologia Metamórfica. Ao promover a investigação ativa, a potencialização de habilidades interpretativas e a facilitação da comunicação, as representações esquemáticas cumpriram uma função relevante no auxílio da formação de geólogos/engenheiros geólogos mais engajados. Portanto, propõe-se que os professores de todos os níveis de ensino, especialmente o superior, agreguem essa técnica em sala de aula e aos trabalhos de campo. Em última análise, a relevância dos croquis de campo consiste em sua competência de vincular o aprendizado acadêmico com o panorama da prática do campo em geologia, potencializando a instrução e preparo de futuros profissionais e provendo para o progresso da prática geológica.

Referências

- BOYD, E. A.; LAZAR, K. B. "It's not just a picture": The effects of an international two-week field experience on student geoscience involvement and persistence. **Journal of Geological Education**, 70-3, 399-411. 2022.
- HERZ, M. Metamorphic Rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. **Washington. USGS-Prof. Paper**. 641-c, 81p. 1978.
- LISLE, R. J.; BRABHAM, P.J.; BARNES, J.W. **Basic Geological Mapping**. 5th ed. A John Wiley & Sons. 2011.

SPENCER, E.W. Introductory Geology with a Field Emphasis. **Journal of Geological Education**, 38-3, 1990.

TEIXEIRA, W., EVANGELISTA, H. J., KAWASHITA, K., & TAYLOR, P. N. Complexo granulítico de Acaiaca, MG: idade, petrogênese e implicações tectônicas. Belo Horizonte: **Sociedade Brasileira de Geologia**, n. 7, p. 58-71, 1987.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal de Ouro Preto, ao Departamento de Geologia e aos motoristas responsáveis pelo transporte da turma de Petrologia Metamórfica ao campo. Agradecemos ao PET Engenharia Geológica da UFOP.