

ESTUDO DA CINÉTICA DAS FASES PORTLANDITA - CALCITA EM ARGAMASSAS POR DIFRAÇÃO DE RAIOS-X



G. A. Calligaris¹, A. O. dos Santos^{1,3}, M. Tognon², L. P. Cardoso¹

¹Laboratório de Preparação e Caracterização de Materiais (LPCM), DFA, IFGW, UNICAMP, 13083-859 Campinas, SP

²Inovação e Pesquisa para o Restauro, UNICAMP, 13083-970 Campinas, SP

³CCSST, Universidade Federal do Maranhão, 65900-410 Imperatriz, MA



Palavras-Chave: Difração de Raios-X; Método Rietveld; Edifícios Históricos

RESUMO:

Um dos elementos mais importantes nas ações de manutenção, conservação e restauro dos bens culturais edificados é exatamente o tratamento dado às argamassas minerais empregadas em assentamentos de componentes cerâmicos ou pétreos, constituindo as estruturas murárias, ou nos revestimentos das superfícies verticais e horizontais dos ambientes e das elevações externas. Para uma correta caracterização dessas argamassas é necessário um conjunto de análises que possam precisar a sua composição e o seu traço, ou seja, a proporção de compostos minerais empregados para equilibrar as propriedades desejadas então pelo antigo construtor como a durabilidade, a adesão e a impermeabilidade, além da cor e da textura.

Neste trabalho, a difração de raios-X associada ao método de refinamento Rietveld foi utilizada no estudo do comportamento das fases cristalográficas presentes na cal e cimento, para amostras de argamassas secas e curadas. Foi possível observar todo o processo de cura de argamassas preparadas em laboratório e estudar o comportamento das fases cristalográficas presentes na cal e cimento, partindo de amostras secas, e comparando suas proporções nas mesmas amostras já curadas, contribuindo para uma melhor caracterização de argamassas de edifícios históricos.

REFINAMENTO RIETVELD - ANÁLISE QUANTITATIVA

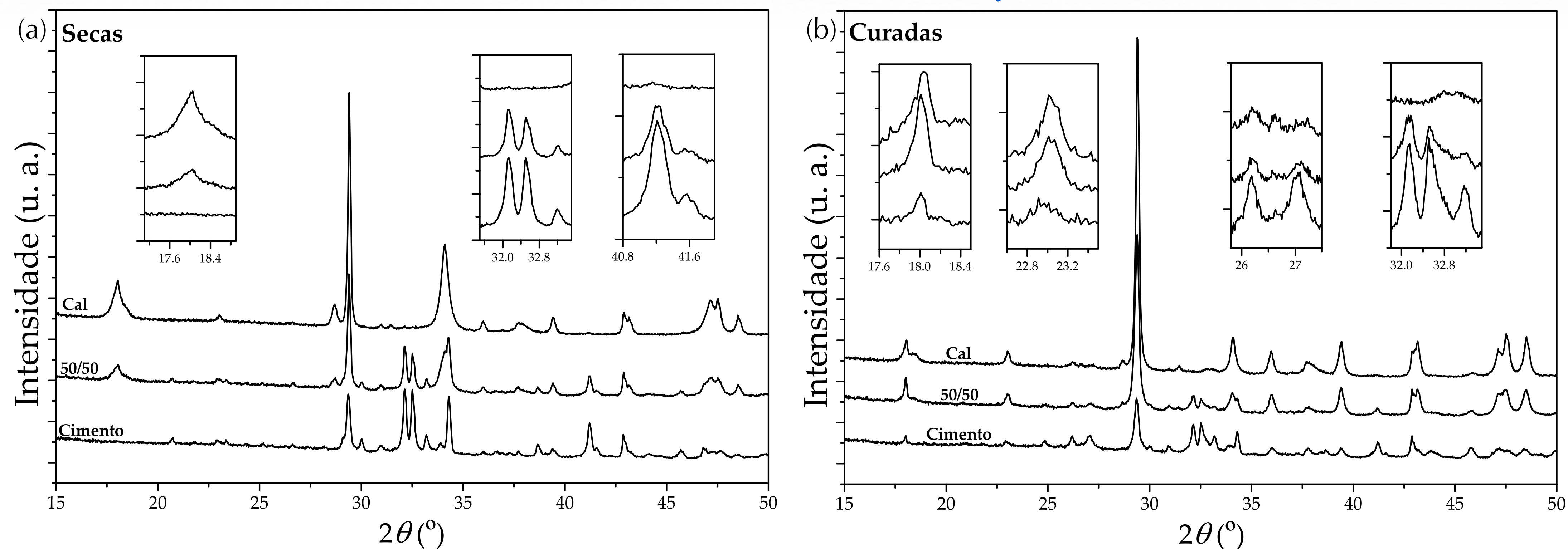


Figura 2: Difrátogramas de algumas amostras de argamassas secas (a) e curadas (b).

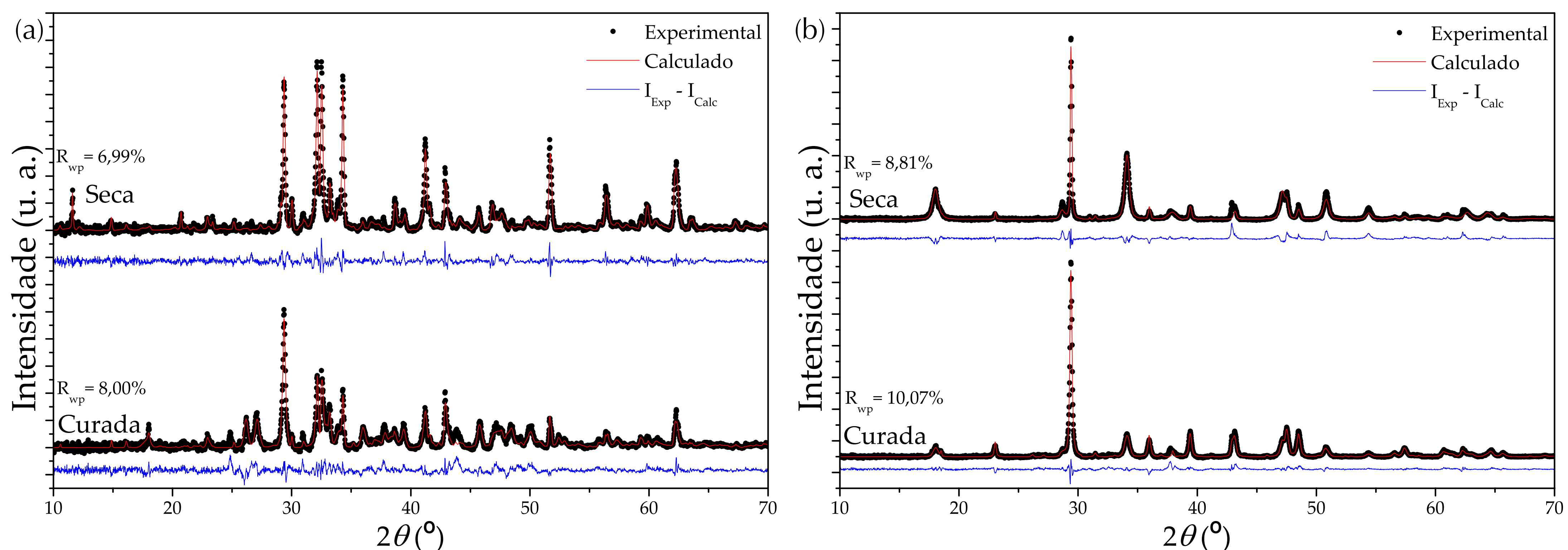


Figura 3: Refinamento Rietveld para as amostras de (a) cimento e (b) cal, antes e depois da cura de 2 meses. Os fatores Rwp mostram a boa qualidade do refinamento.

CINÉTICA - ANÁLISE QUALITATIVA

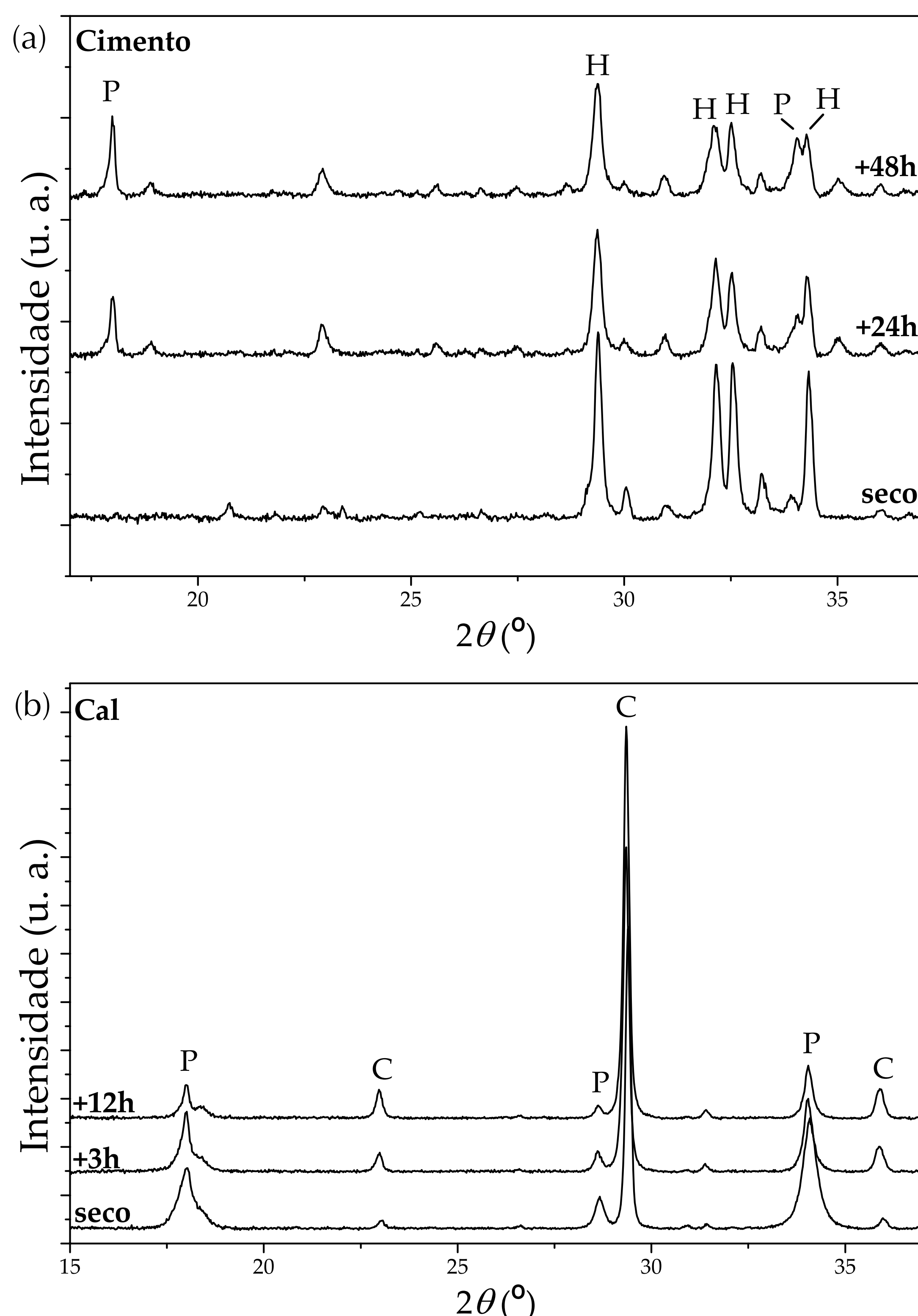


Figura 1: Difrátogramas para amostras de cimento (a) e cal (b) para vários tempo de cura. Legenda: P = Portlandita, H = Hátrurita, C = Calcita.

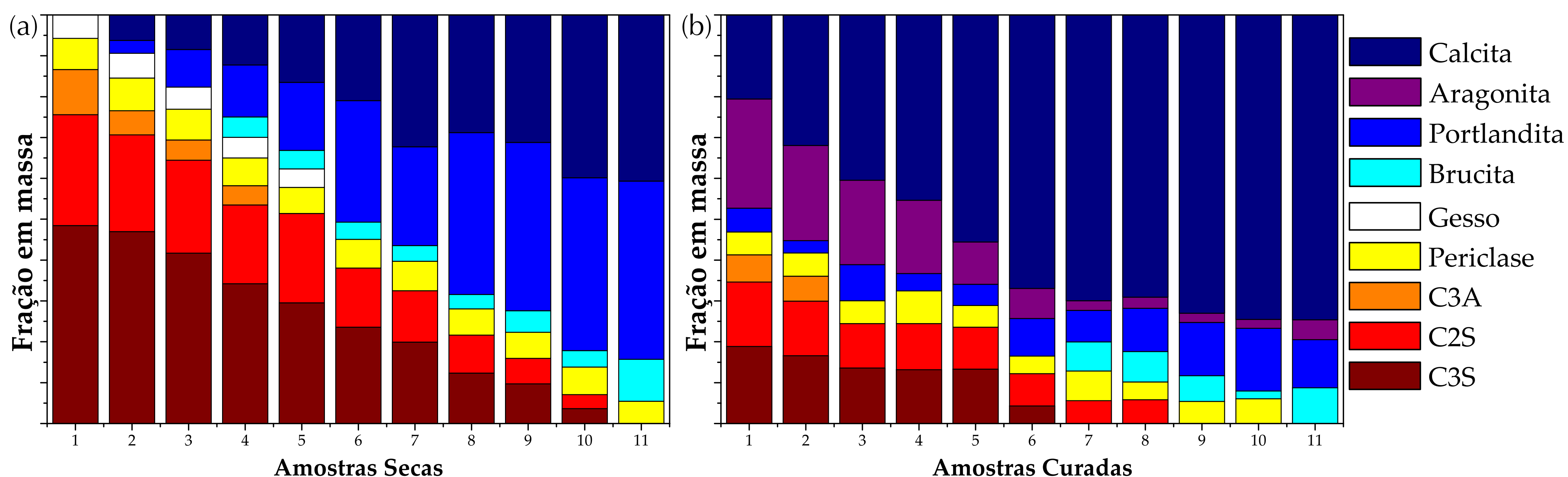


Figura 4: Fração em massa das fases cristalográfica mais significativas das amostras secas, (a), e curadas, (b). A amostra 1 é constituída totalmente por cimento, enquanto que a 11, totalmente por cal. Na legenda de cores C3A ($Ca_3Al_2O_6$), C2S (Ca_2SiO_4) e C3S (Ca_3SiO_5).

CONCLUSÃO

A difração de raios-X permite distinguir claramente as fases romboédrica (Calcita) e ortorrômbica (Aragonita) do composto $CaCO_3$. A análise quantitativa mostrou a necessidade de considerar, além das fases Portlandita e Calcita esperadas, também a fase Aragonita, um dos produtos da cura da Hátrurita (C3S) presente no cimento, para uma correta caracterização da argamassa. A figura 4(b) irá funcionar como um gabarito para identificar o traço de argamassa utilizado pelo antigo construtor.

CONTATO: gcall@ifi.unicamp.br

AGRADECIMENTO: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico