

1. Introdução

As propriedades biocidas de certos metais como Ag, Au ou Ti são, há muito tempo, conhecidas e exploradas pela humanidade. Estas propriedades aliadas às características físico-químicas de partículas nanométricas, fazem das nanopartículas de prata (AgNP) um material em potencial para aplicações com função antimicrobiana em diferentes áreas. Entretanto, produzir AgNP em quantidade e que permaneçam incorporadas numa matriz rígida sem formar aglomerados representa um desafio a ser vencido pela ciência.

2. Objetivo

Produzir nanopartículas de prata incorporadas em uma matriz metálica de alumínio a partir de uma liga de Al-10% peso Ag produzida por fusão a vácuo e resfriamento rápido.

3. Experimental

3.1. Fundição dos metais

Foram utilizadas, aproximadamente, 4g de alumínio 99,999% e 0,4g de prata 99,9%. Estes metais foram colocados dentro de uma ampola de quartzo que foi posteriormente selada à vácuo, figura 1. A ampola foi levada ao forno tubular à uma temperatura de 710°C durante 1h. O resfriamento da ampola foi conduzido à temperatura ambiente. A liga metálica fundida pode ser vista na figura 2.



Figura 1. Ampola de quartzo selada à vácuo preenchida com Al e Ag



Figura 2. Liga metálica obtida após a fundição dos metais

3.2. Laminação

Duas partes do material fundido foram laminadas com a ajuda de um laminador de joalheria. As lâminas obtidas possuem, em média, 0,3mm de espessura e uma camada de óxido foi produzida, devido ao aquecimento do material para facilitar a laminação. A lâminas obtidas podem ser visualizadas na figura 3.

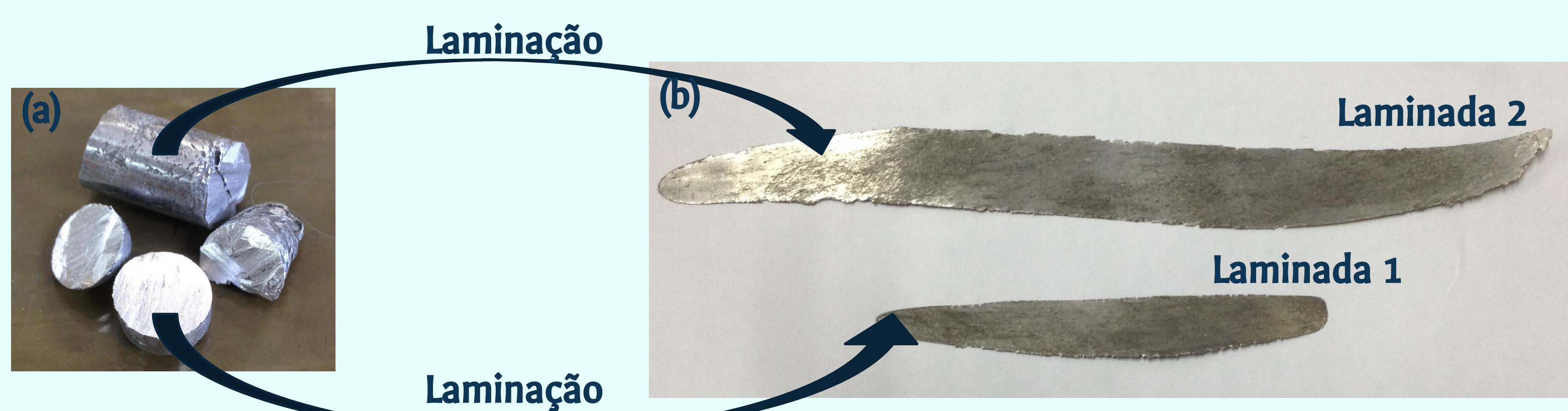


Figura 3. (a) Material no estado bruto e (b) Material após a laminação

3.3. Solubilização

A solubilização do material foi realizada a uma temperatura de 530°C durante 4h em forno tubular. Para isso a lâmina foi posta em tudo de vidro esmerilhado fechado à vácuo, para reduzir a oxidação da lâmina.

3.4. Envelhecimento

Duas temperaturas e dois tempos de envelhecimento foram testados. Uma parte da lâmina homogeneizada foi envelhecida à 140°C durante 48h e a outra parte à 180°C durante 72h.

5. Conclusão

A liga metálica produzida não apresenta a proporção entre Al e Ag esperada de 90% em peso de alumínio e 10% em peso de prata. Os picos presentes nos difratogramas apontam para a presença de prata e alumínio, sendo o pico mais intenso correspondente ao plano 2 0 0 de ambos os metais. Este resultado é contraditório ao esperado e sua origem ainda está sendo estudada. Através da aquisição do mapa de raios X da amostra somente laminada, foi possível verificar que o material possui uma distribuição homogênea de prata mesmo antes da realização da solubilização. E por fim, é possível observar que a dureza da liga metálica era máxima após a laminação, tornando-se mais dúctil após a solubilização e que o envelhecimento aumenta a dureza da liga, mas diferentes rotas não alteram de forma significativa a dureza do material.

4. Resultados

4.1. Análises por Difração e Fluorescência de Raios X

Tabela 1. Percentual médio em massa dos constituintes detectados por Fluorescência de Raios X do material laminado

Amostra	Al (%)	Ag (%)	Si (%)	O (%)
Laminada	95,256	3,881	0,424	0,208

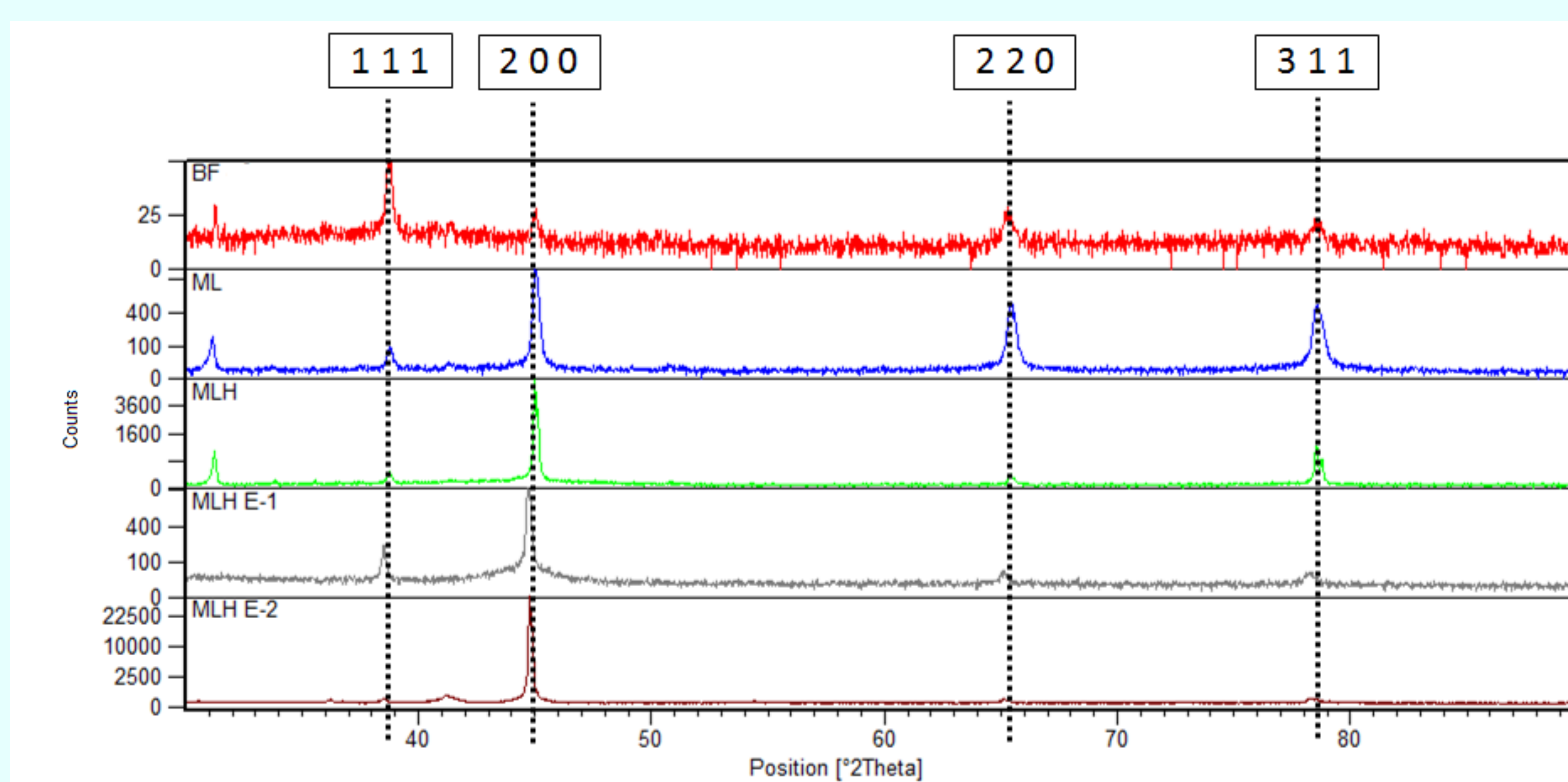


Figura 4. Difratogramas das amostras BF (fundido), ML (laminada), MLH (solubilizada), MLHE-1 (envelhecida à T=140°C e t=48h) e MLHE-2 (envelhecida à T=180°C e t=72h)

4.2. Análise MEV

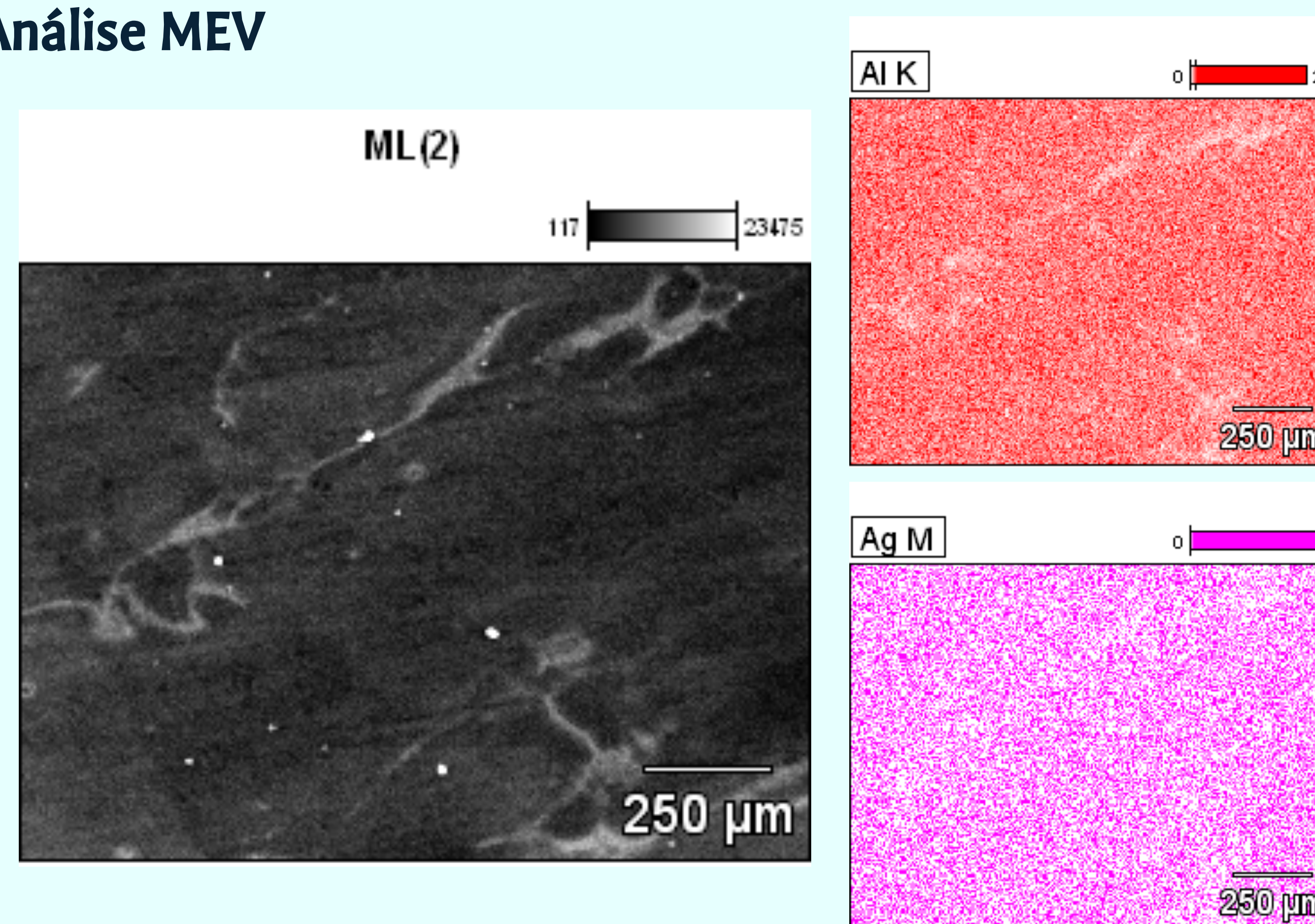


Figura 5. Mapas de Raios X para Al e Ag obtidos para a amostra somente laminada

4.3. Microdureza Vickers

Tabela 2. Valores de microdureza Vickers para 0,1kgf

Amostra	HV _{0,1}
Fundida	69
Laminada	90,75
Solubilizada	54,63
Envelhecida - T=140°C e t=48h	75,06
Envelhecida - T=180°C e t=72h	81,61