

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de craqueamento catalítico fluido utiliza um catalisador que é o elemento fundamental para se promover as rupturas e rearranjos das moléculas de hidrocarbonetos em condições mais brandas de temperatura e de pressão, aumentando os rendimentos e a qualidade da gasolina e do GLP (gás liquefeito de petróleo).

O catalisador utilizado em unidades de craqueamento catalítico fluido é um granulado muito fino, constituído basicamente de: um componente ativo (zeólita); uma matriz ativa (alumina); uma matriz inerte (caulim); uma matriz sintética (sílica) e ingredientes funcionais. Esses catalisadores possuem um alto teor de alumina de modo que são extremamente abrasivos, exigindo o uso de refratários resistentes e compatíveis com as condições operacionais. Além da abrasão, os refratários são submetidos ao bombardeamento das partículas, ou seja, eles têm que resistir a ação erosiva dos catalisadores.

No presente trabalho, realizou-se a caracterização do material refratário utilizado na tubulação de saída do reator, o qual recebe todo o catalisador gasto e opera a cerca de 700°C. Testes de caracterização tecnológica, resistência mecânica à flexão a frio e a quente foram realizados. Esses resultados foram comparados com o teste de resistência ao desgaste erosivo a quente, variando-se temperatura, vazão e ângulo de ataque do erodente. Os refratários aluminosos são utilizados nos reatores fluidizados da indústria petroquímica já que esta aplicação demanda elevada resistência mecânica, resistência à abrasão e resistência química.

## 2. OBJETIVOS

- Determinar a resistência mecânica do material à temperatura ambiente.
- Determinar a resistência mecânica do material à temperatura de uso.
- Verificar se o material é adequado a trabalhar nas temperaturas para as quais ele foi desenvolvido.

## 3. METODOLOGIA

Inicialmente procedeu-se a caracterização do tubo refratário quanto a sua porosidade e densidade. Para tanto realizaram-se testes de peso em corpos de prova, tais como absorção de água e densidade de Arquimedes.

Após estes primeiros testes foram preparados corpos de prova para ensaios de resistência mecânica, sendo estes dobramento 4 pontos à temperatura ambiente e dobramento 3 pontos na temperatura de uso (700°C).

Por último realizaram-se os testes de erosão por partícula sólida em três temperaturas diferentes, sendo uma ambiente (25°C), uma intermediária (300°C) e na temperatura de uso das peças (700°C).

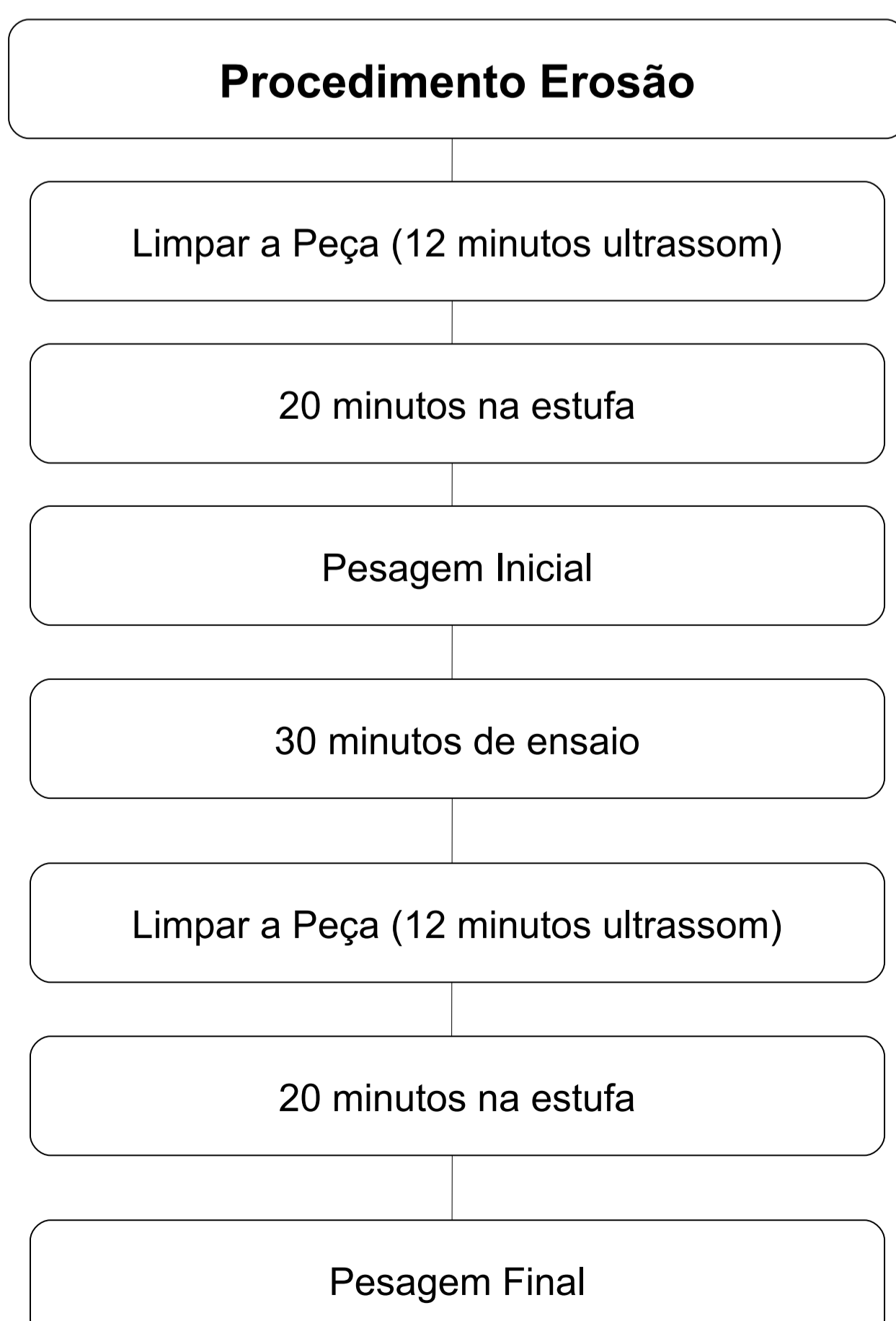


Figura 1. Fluxograma do procedimento de erosão.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Flexão 4 pontos à temperatura ambiente.

Peça	Tensão de ruptura [MPa]	Força de Ruptura [N]	Deformação [%]
1	30,51	2990,12	3,2
2	29,73	1743,05	1,9
3	37,16	1374,04	1,8
4	32,41	802,35	1,3
Média	32,45	1727,39	2,1
Desvio padrão	3,334	926,15	0,81

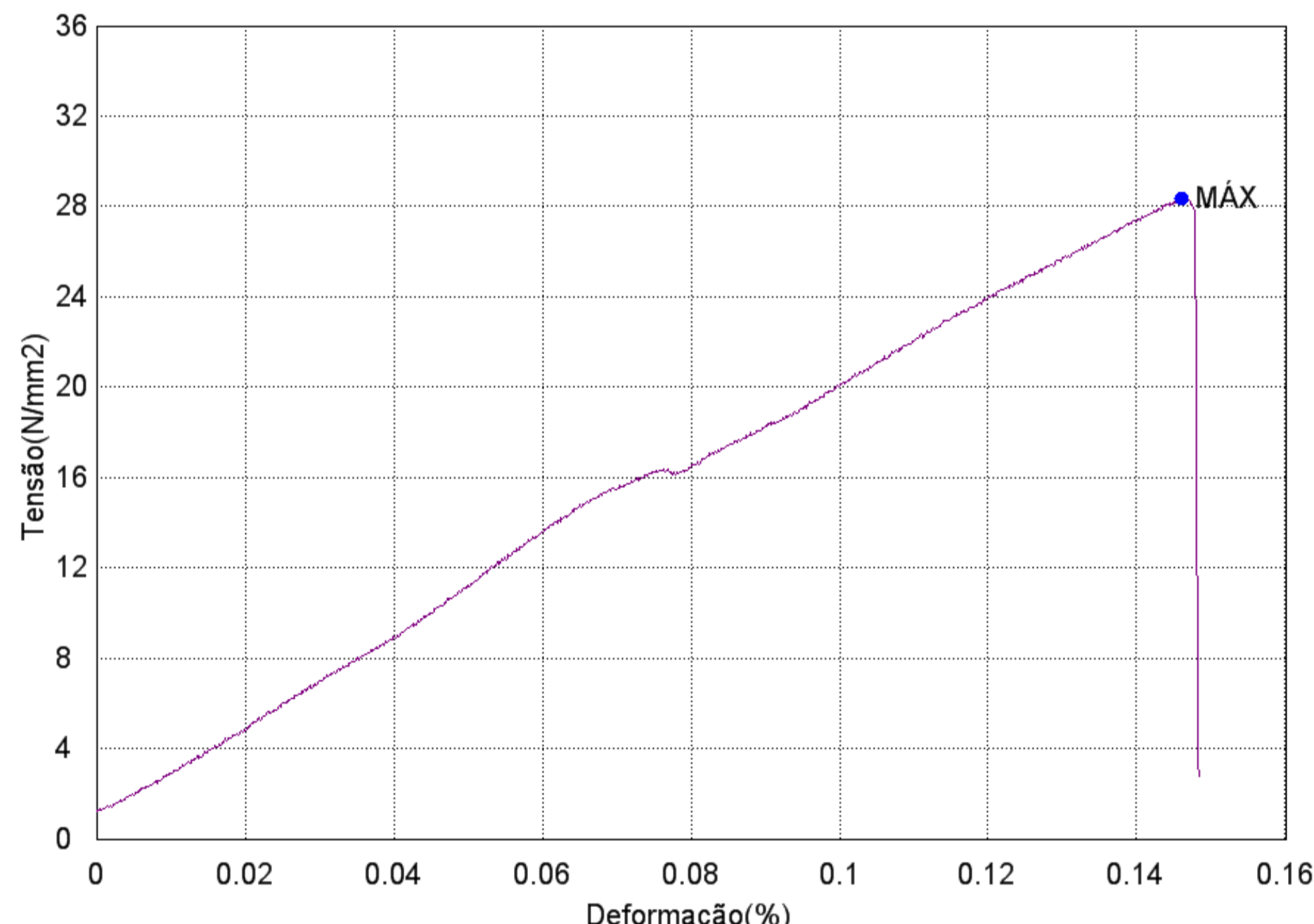
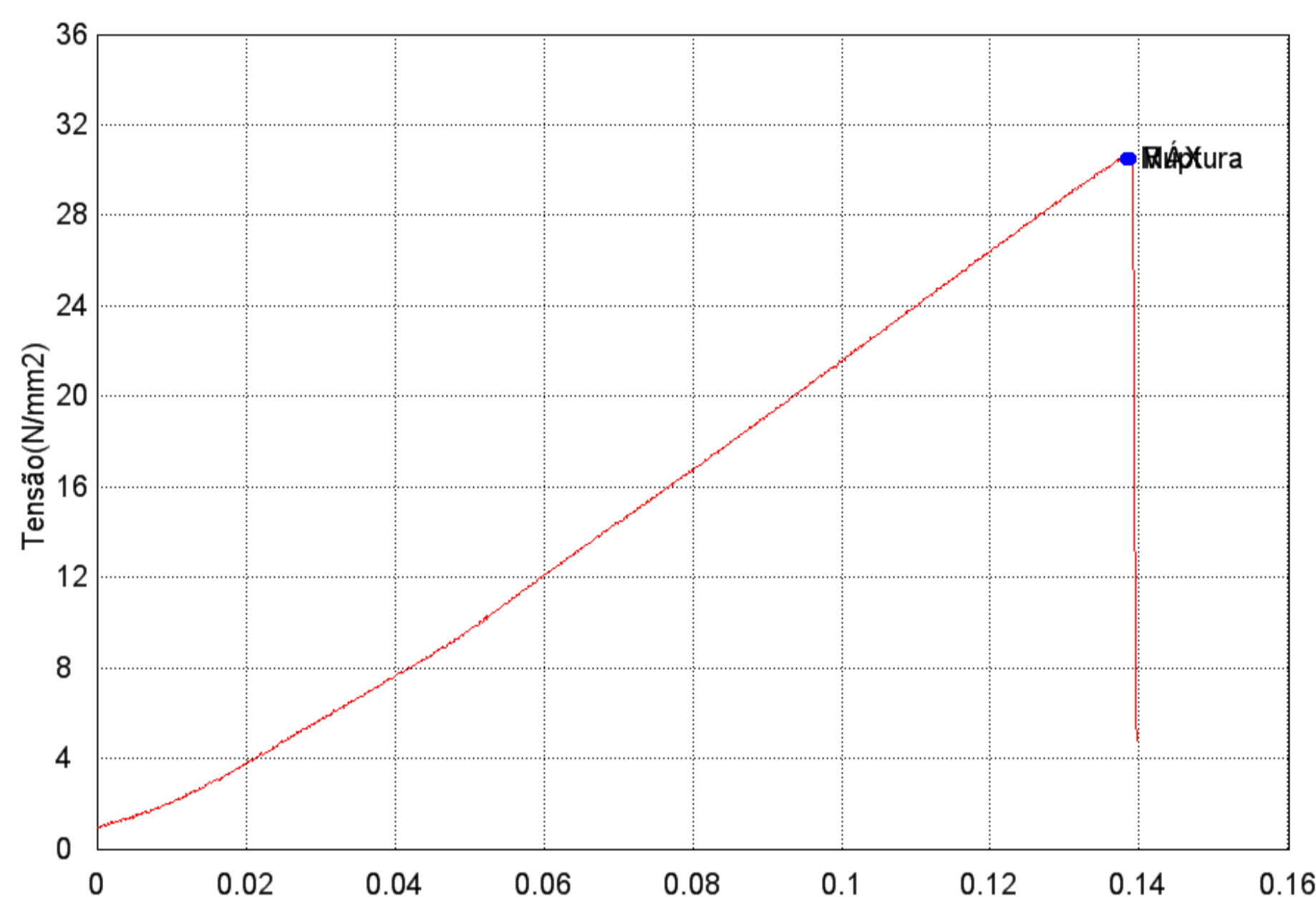


Figura 2: Tensão x Deformação de amostras em ensaio de dobramento 3 pontos à 700 graus

Observa-se que a RM pouco muda com o incremento de temperatura (Tabela 1 e Fig. 2). Porém, o comportamento das peças diverge em relação ao teste de erosão, mostrando que a erosão aumenta com o aumento de temperatura. Isto salienta a importância deste teste, o qual não é previsto pelas normas técnicas.

Tabela 2. Resultados dos testes de erosão

		Mi	Mf	Mei	Mef	▲Me	Taxa	Txa Média	Erro (%)
Ambiente	1	9.9484	9.8246	841.45	498.447	343.003	3.609E-04	3.64E-04	2.60E-06
	2	12.7728	12.6802	817.802	564.882	252.920	3.661E-04		
300°C	3	7.867	7.6264	821.497	509.607	311.890	7.714E-04	8.20E-04	0.000048160
	4	13.2141	12.9785	809.024	537.516	271.508	8.677E-04		
700°C	5	7.8251	7.5250	867.4140	590.5120	276.902	1.084E-03	1.05E-03	3.793E-05
	6	13.3132	13.0353	916.222	640.506	275.716	1.008E-03		

## 5. CONCLUSÕES

É possível notar nos testes de resistência mecânica que a peça demonstra um bom comportamento mesmo em altas temperaturas, o que fica evidenciado com os gráficos das peças em temperatura de uso (700°C). Entretanto, a taxa de erosão da peça cresce muito com a temperatura, o que torna necessário um estudo mais detalhado sobre como atua a erosão em altas temperaturas nesse tipo de material, a fim de aumentar a resistência do mesmo.