

**ANEXO A**

**PROTOCOLO DA REALIZAÇÃO EXPERIMENTAL DO PROCESSO DE INJEÇÃO**

Após a optimização das condições de injeção determinadas para cada um dos materiais a injectar procedeu-se à injeção dos mesmos tendo-se seguido o protocolo que se segue:

**A – Material virgem - (k = 0):**

- 1 - Pesar 13 kg de material virgem ( referência ....)
- 2 - Proceder à injeção de todo o material –  $n_0$  - de acordo com as condições de injeção previamente optimizadas;
- 3 - Efectuar o tratamento estatístico da massa dos moldações injectadas. Para tal. retirar uma amostra da totalidade das moldações, pesar e guardar 25 provetes cuja massa seja igual à massa média da amostra  $\pm$  o valor do desvio padrão (tabela1);
- 4 - Triturar os restantes provetes no granulador Modelo Broyeur tipo FR 16 – 18;
- 5 - Retirar 150 g de material granulado;
- 6 - Guardar 5kg de material granulado
- 7 - Injectar o granulado restante –  $n_1$ ;
- 8 - Repetir de 1 até ao ponto 5;
- 9 - Injectar o granulado resultante –  $n_2$
- 10 - Repetir todas as etapas descritas até concluir 10 injeções.

**B - 50% material + 50% material após o 1º processamento – (k = 0,5):**

- 1 - Misturar muito bem, 3,5 kg de material virgem com 3,5 kg do mesmo material após um ciclo de processamento.
- 2 - Proceder como em A até concluir 10 injeções. Excluindo apenas o ponto 6

**ANEXO B**

FOTOGRAFIAS DE PROVETES DE

*PEAD 7625*

*PEAD 3H634*

*PEAD RECICLADO*

*PEBD 2304*

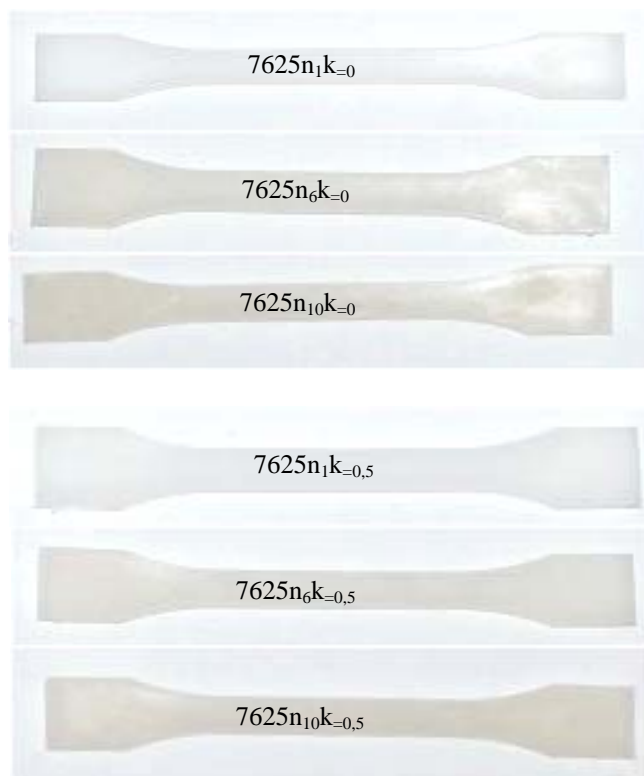


Figura B.1 - Variação da cor com o número de ciclos de processamento – PEAD 7625



Figura B.2 - Variação da cor com o número de ciclos de processamento – PEAD 3H634

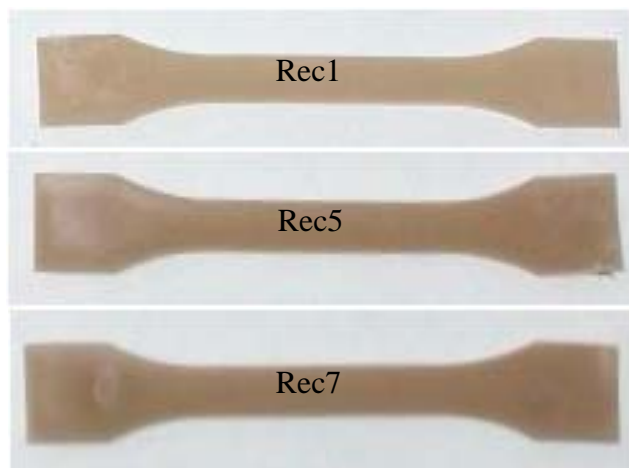


Figura B.3 - Variação da cor com o número de ciclos de processamento –PEAD recuperado



Figura B.4 - Variação da cor com o número de ciclos de processamento – PEBD 2304

**ANEXO C**

**TABELAS DOS VALORES DO ÍNDICE DE FLUIDEZ**

Na tabela C.1, encontram-se os valores obtidos nas determinações do índice de fluidez para os materiais injectados nas condições óptimas de injeção

Tabela C.1 – Índice de Fluidez

Material	Ciclo	$n_0$	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n_4$	$n_5$	$n_6$	$n_7$	$n_8$	$n_9$	$n_{10}$
	% R											
PEAD 7731	k=0	<b>0,023</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,023</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,023</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,022</b> $\sigma = 0,003$	<b>0,021</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,017</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,011</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,007</b> $\sigma = 0,000$	<b>0,005</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,004</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,004</b> $\sigma = 0,001$
	k=0,5	<b>0,026</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,029</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,029</b> $\sigma = 0,004$	<b>0,028</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,02</b> $\sigma = 0,003$	<b>0,016</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,011</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,009</b> $\sigma = 0,003$	<b>0,005</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,005</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,002</b> $\sigma = 0,001$
PEAD 7625	k=0	<b>0,178</b> $\sigma = 0,004$	<b>0,140</b> $\sigma = 0,006$	<b>0,123</b> $\sigma = 0,004$	<b>0,081</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,052</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,039</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,038</b> $\sigma = 0,004$	<b>0,028</b> $\sigma = 0,004$	<b>0,021</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,015</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,015</b> $\sigma = 0,001$
	k=0,5	<b>0,154</b> $\sigma = 0,004$	<b>0,144</b> $\sigma = 0,004$	<b>0,097</b> $\sigma = 0,003$	<b>0,059</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,040</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,025</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,023</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,021</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,028</b> $\sigma = 0,004$	<b>0,020</b> $\sigma = 0,016$	<b>0,026</b> $\sigma = 0,005$
PEAD 3H634	k=0	<b>0,387</b> $\sigma = 0,018$	<b>0,406</b> $\sigma = 0,010$	<b>0,375</b> $\sigma = 0,003$	<b>0,279</b> $\sigma = 0,013$	<b>0,216</b> $\sigma = 0,009$	<b>0,171</b> $\sigma = 0,002$	<b>0,132</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,110</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,078</b> $\sigma = 0,004$	<b>0,070</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,063</b> $\sigma = 0,001$
	k=0,5	<b>0,420</b> $\sigma = 0,007$	<b>0,363</b> $\sigma = 0,018$	<b>0,304</b> $\sigma = 0,004$	<b>0,187</b> $\sigma = 0,007$	<b>0,147</b> $\sigma = 0,007$	<b>0,137</b> $\sigma = 0,005$	<b>0,107</b> $\sigma = 0,011$	<b>0,101</b> $\sigma = 0,003$	<b>0,081</b> $\sigma = 0,001$	<b>0,080</b> $\sigma = 0,003$	<b>0,072</b> $\sigma = 0,013$
PEAD 9089U	k= 0	<b>6,789</b> $\sigma = 0,045$	<b>6,768</b> $\sigma = 0,160$	<b>6,843</b> $\sigma = 0,415$	<b>7,187</b> $\sigma = 0,199$	<b>7,301</b> $\sigma = 0,480$	<b>6,945</b> $\sigma = 0,748$	<b>6,417</b> $\sigma = 1,149$	<b>7,349</b> $\sigma = 2,258$	<b>6,968</b> $\sigma = 0,361$	<b>7,261</b> $\sigma = 0,052$	<b>7,008</b> $\sigma = 0,041$
	k=0,5	<b>5,534</b> $\sigma = 0,519$	<b>6,852</b> $\sigma = 0,326$	<b>6,558</b> $\sigma = 0,166$	<b>7,003</b> $\sigma = 0,027$	<b>6,772</b> $\sigma = 0,268$	<b>5,292</b> $\sigma = 0,329$	<b>5,036</b> $\sigma = 0,218$	<b>5,120</b> $\sigma = 0,155$	<b>5,975</b> $\sigma = 0,053$	<b>5,725</b> $\sigma = 0,026$	<b>6,008</b> $\sigma = 0,034$
PEBD 2304	k= 0	<b>3,792</b> $\sigma = 0,102$	<b>3,580</b> $\sigma = 0,618$	<b>3,020</b> $\sigma = 0,004$	<b>2,443</b> $\sigma = 0,013$	<b>1,724</b> $\sigma = 0,071$	<b>1,475</b> $\sigma = 0,055$	<b>1,269</b> $\sigma = 0,041$	<b>1,205</b> $\sigma = 0,036$	<b>1,131</b> $\sigma = 0,011$	<b>1,100</b> $\sigma = 0,025$	<b>1,121</b> $\sigma = 0,151$
	k=0,5	<b>3,790</b> $\sigma = 0,073$	<b>3,412</b> $\sigma = 0,160$	<b>2,711</b> $\sigma = 0,027$	<b>2,015</b> $\sigma = 0,058$	<b>1,511</b> $\sigma = 0,107$	<b>1,561</b> $\sigma = 0,123$	<b>1,264</b> $\sigma = 0,0157$	<b>0,993</b> $\sigma = 0,106$	<b>1,144</b> $\sigma = 0,038$	<b>1,166</b> $\sigma = 0,033$	<b>1,155</b> $\sigma = 0,048$

**ANEXO D**

**RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR -  $^1\text{H}$**

**1** - Protocolo de preparação das soluções para RMN

**2** - Espectros de:

*PEAD 7731*

*PEAD 7625*

*PEAD 3H634*

*PEAD 9089U*

e *PEBD 2304*



**1:**

- a) – Preparar 3 amostras iguais de solução saturada do polímero em 1,1,2,2 - tetracloetano
- b) – Dissolver a uma temperatura de cerca de 50°C,
- c) – Tapar bem as soluções afim de não haver absorção de humidade

**2:**

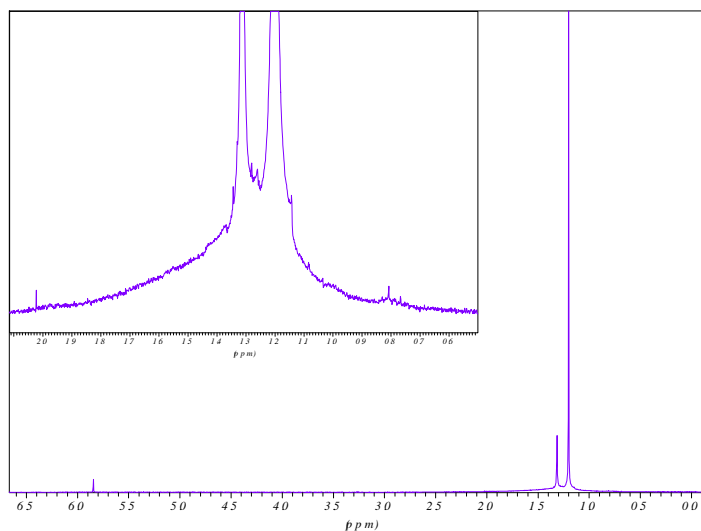


Figura D.1 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 7731  $n_0k=0$

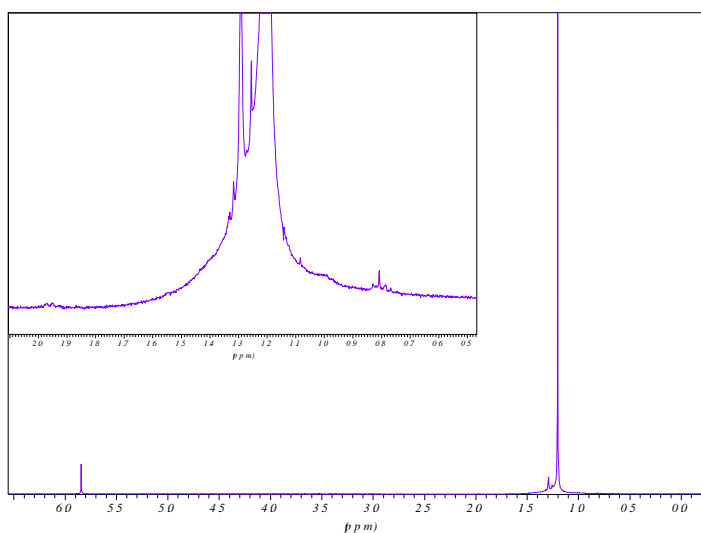


Figura D.2 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 7731  $n_{10}k=0$

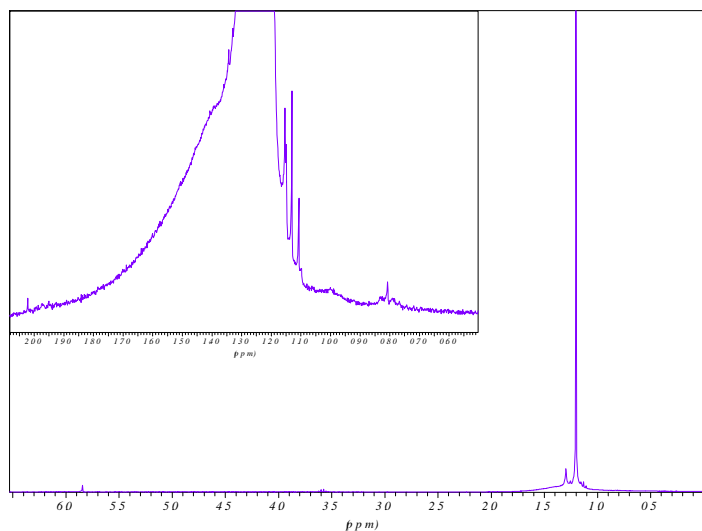


Figura D.3 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 7731  $n_{10}k_{T=0,5}$

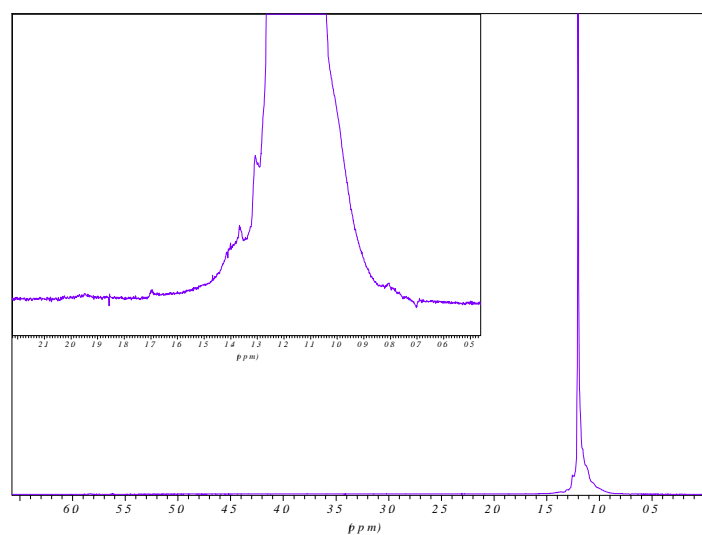


Figura D.4 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 7625  $n_0k=0$

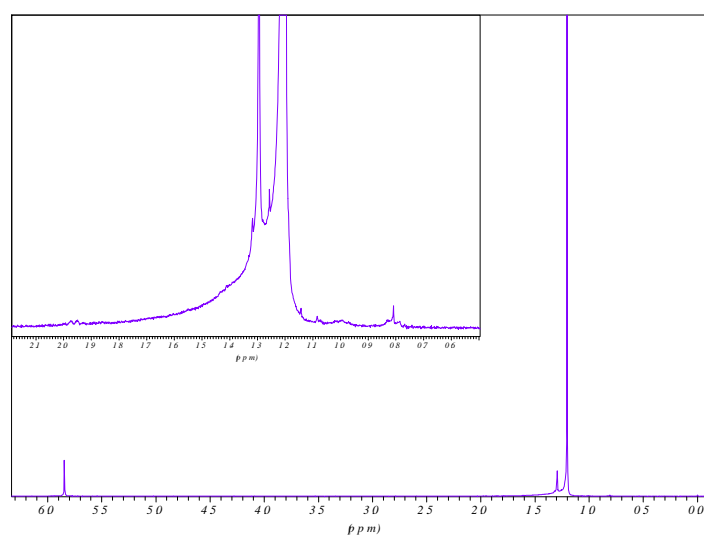


Figura D.5 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 7625  $n_{10}k=0$

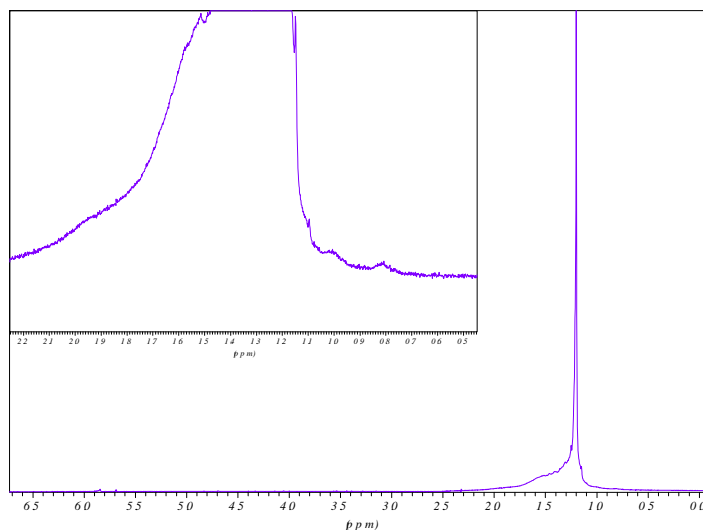


Figura D.6 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 7625  $n_{10k=0,5}$

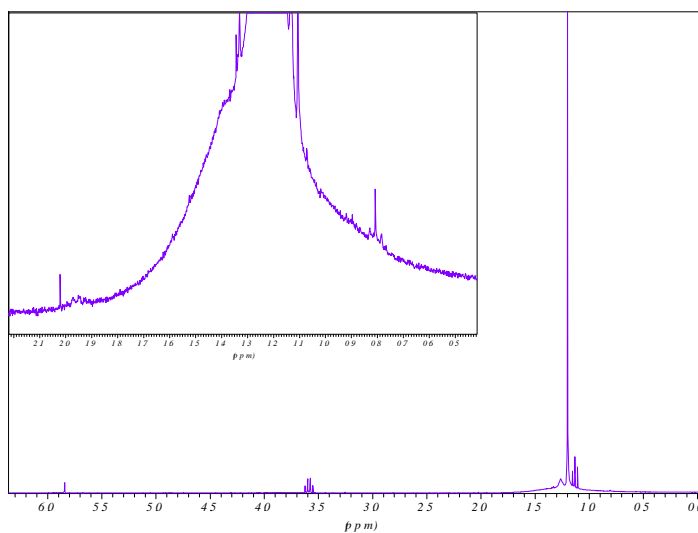


Figura D.7 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 3H634  $n_{0k=0}$

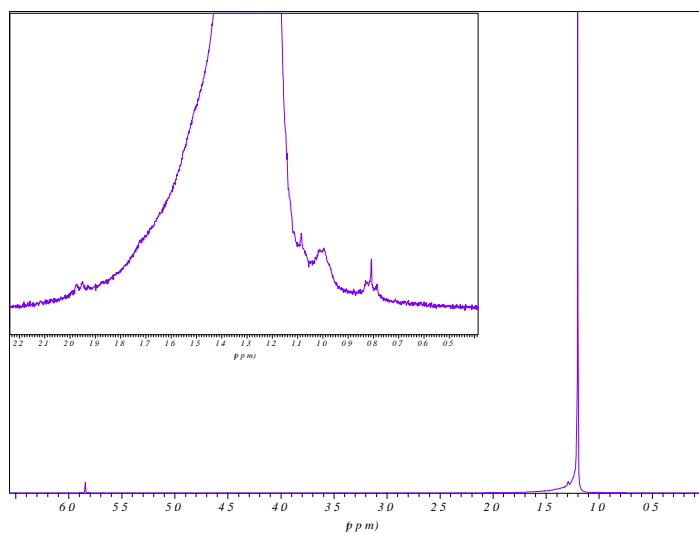
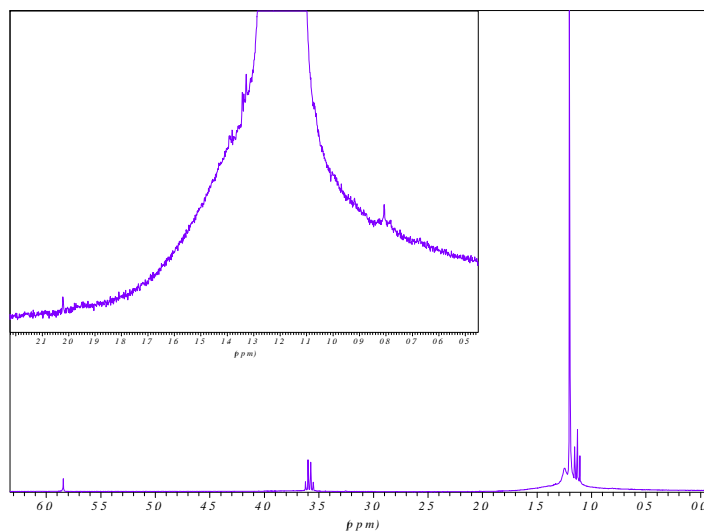


Figura D.8 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 3H634  $n_{10k=0}$



9089U Figura D.9 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 3H634  $n_{10}k=0,5$

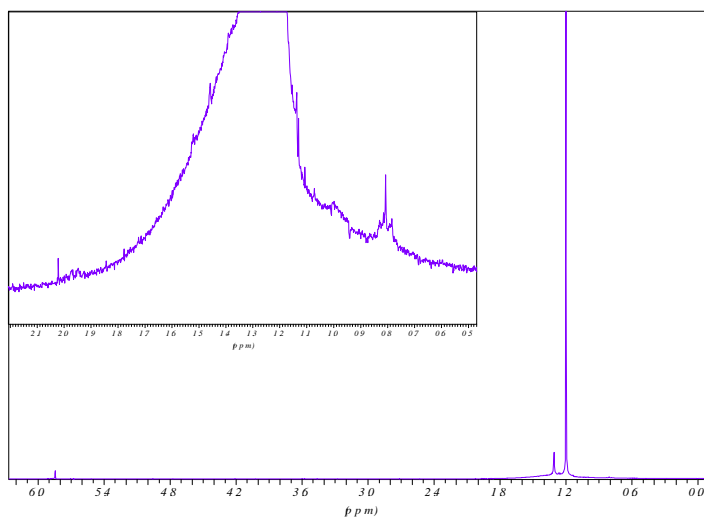


Figura D.10 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD recuperado  $n_1$

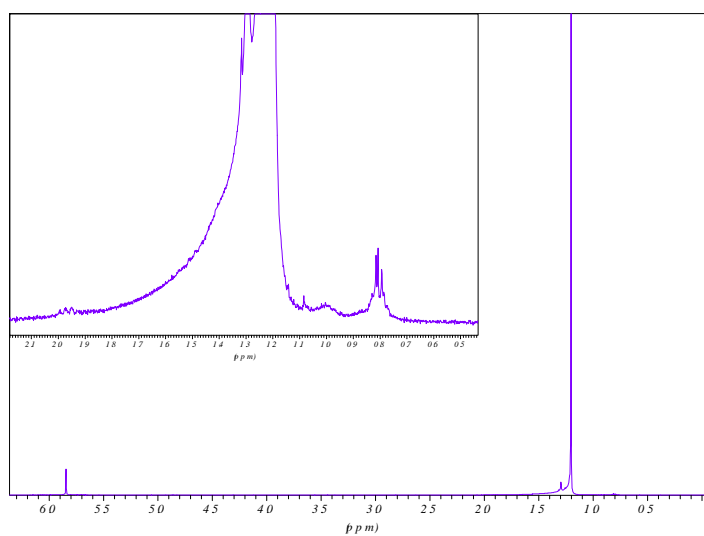


Figura D.11 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD recuperado  $n_4$

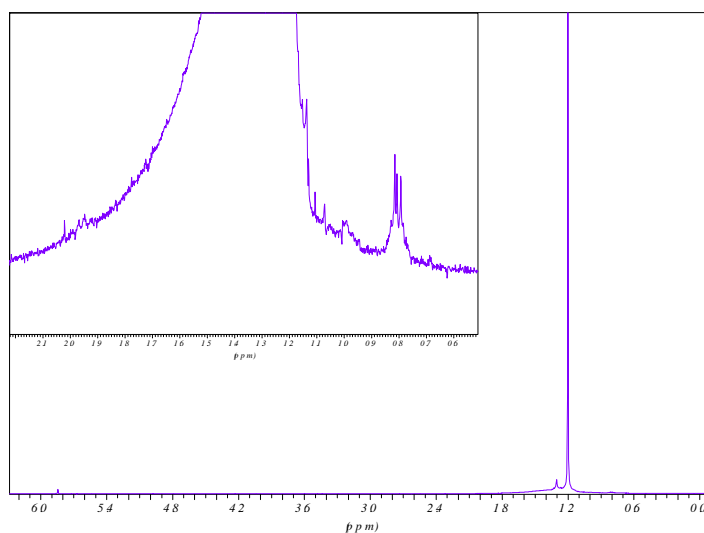


Figura D.12 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD recuperado  $n_7$

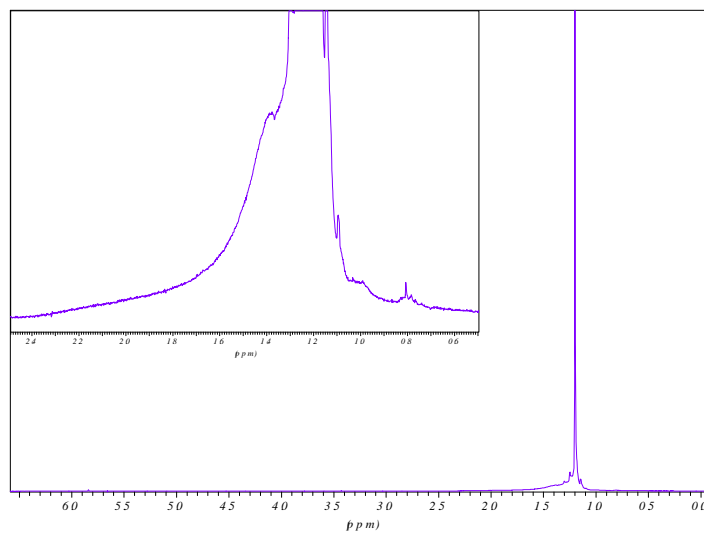


Figura D.13 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 9089U  $n_0k=0$

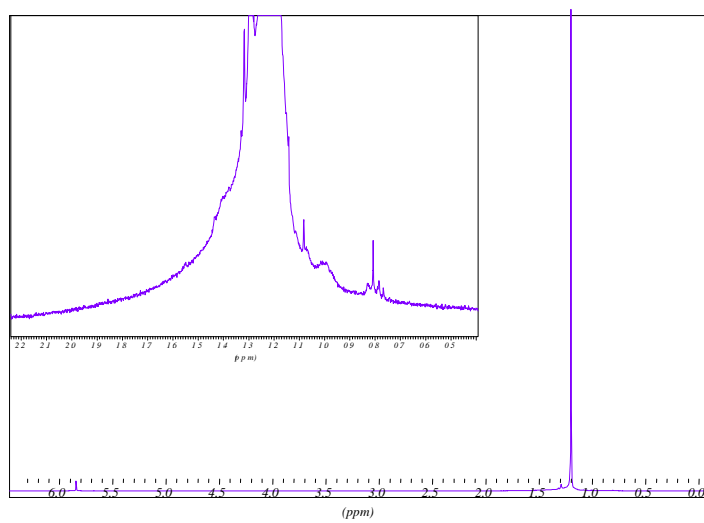


Figura D.14 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 9089U  $n_{10}k=0$

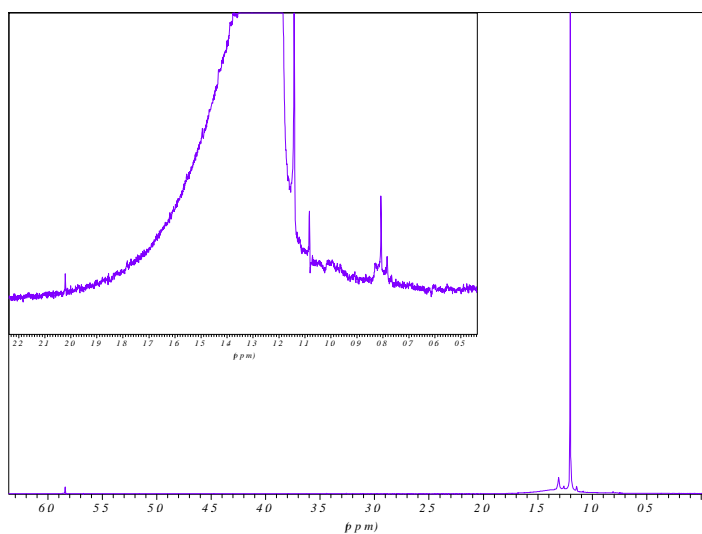


Figura D.15 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEAD 9089U  $n_{10kT=0,5}$

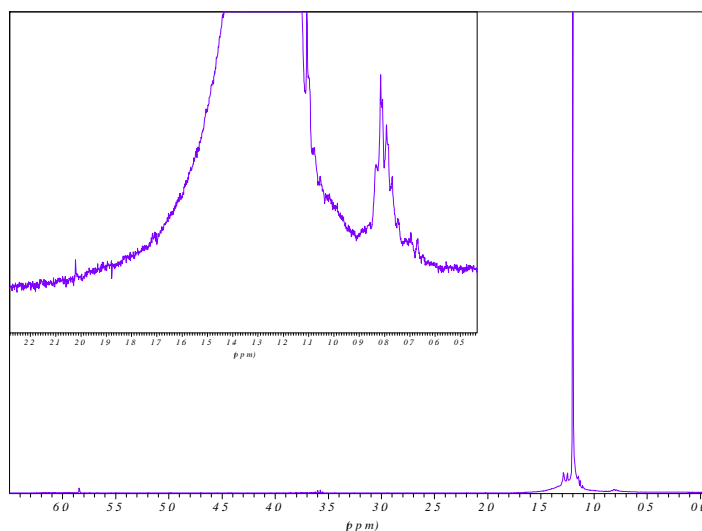


Figura D.16 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEBD 2304  $n_{0k=0}$

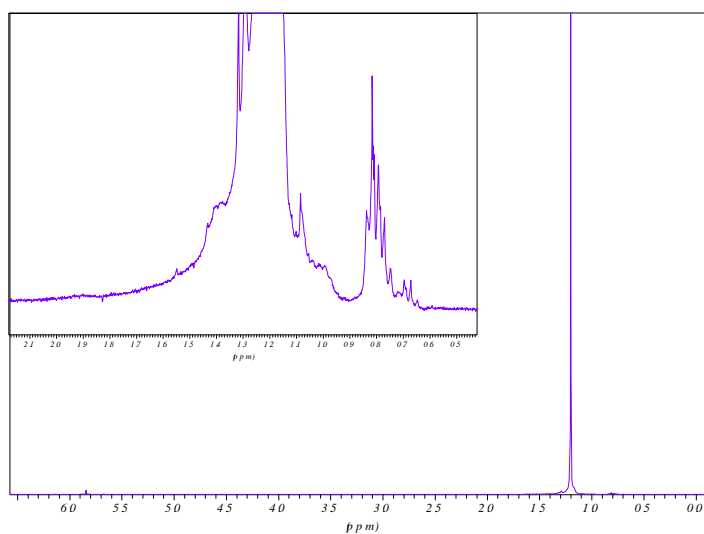


Figura D.17 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEBD 2304  $n_{10k=0}$

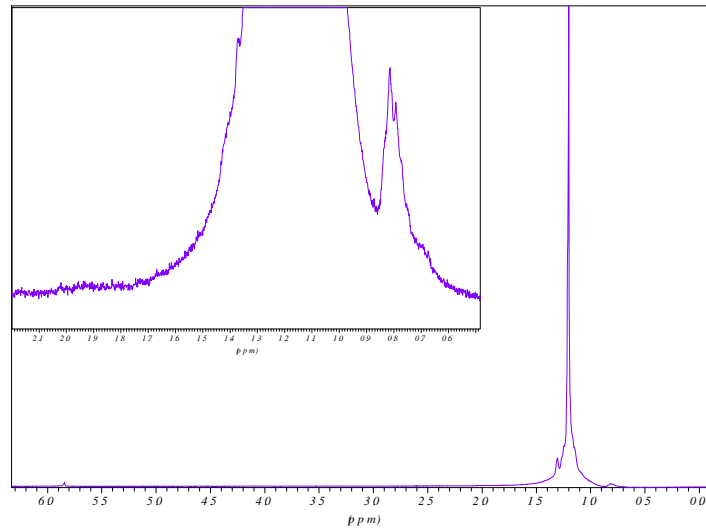


Figura D.18 – Espectros RMN do  $^1\text{H}$  – PEBD 2304  $n_{10k=0,5}$