

ANEXO B

Resultados dos Ensaio das Barras de Aço

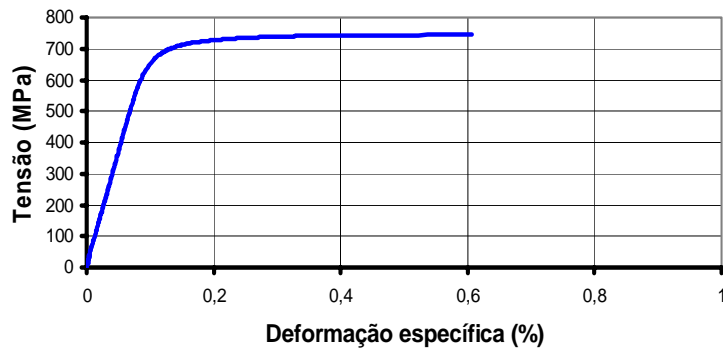


Figura B.1 - Diagrama tensão x deformação específica da primeira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 5,0 mm .

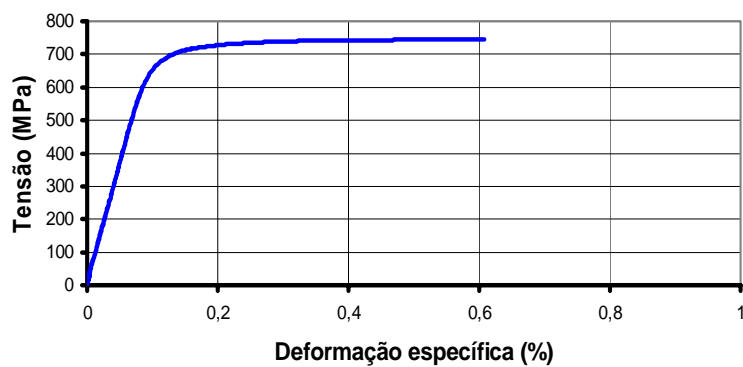


Figura B.2 - Diagrama tensão x deformação específica da segunda barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 5,0 mm .

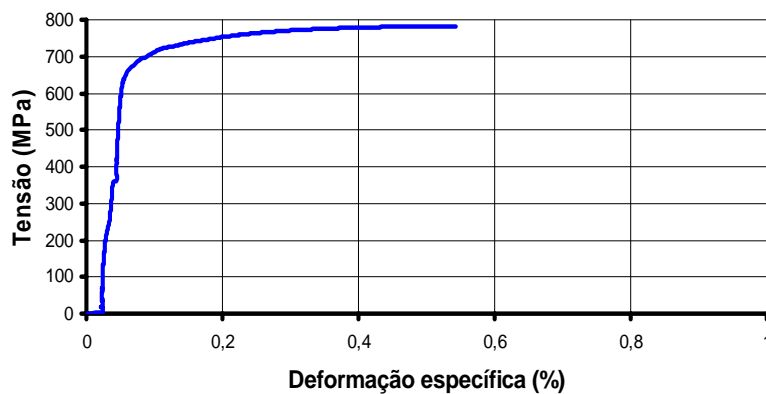


Figura B.3 - Diagrama tensão x deformação específica da terceira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 5,0 mm .

➤ Primeira amostra de aço de diâmetro 6,3 mm.

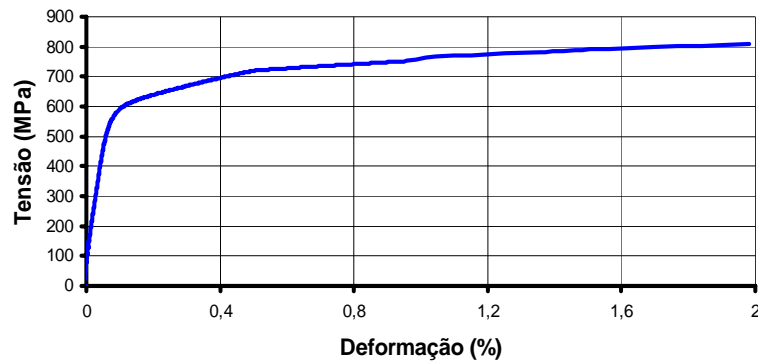


Figura B.4 - Diagrama tensão x deformação específica da primeira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 6,3 mm .

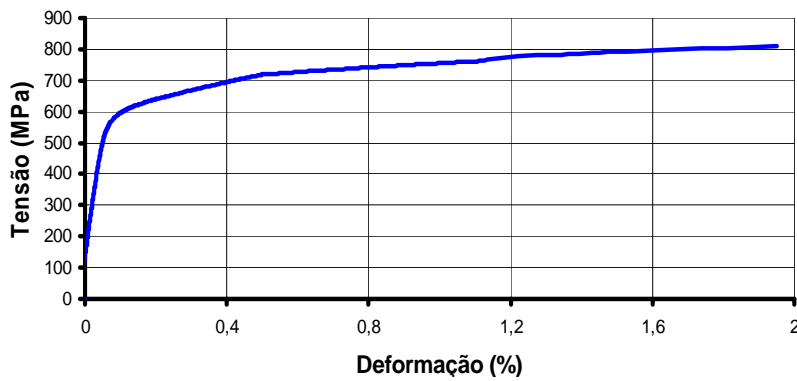


Figura B.5 - Diagrama tensão x deformação específica da segunda barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 6,3 mm .

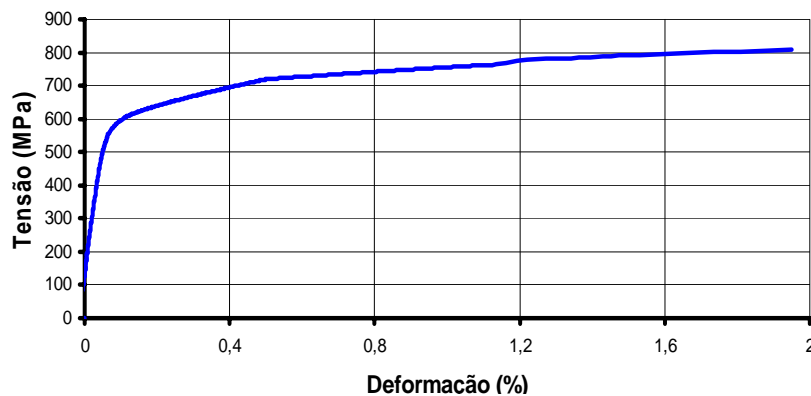


Figura B.6 - Diagrama tensão x deformação específica da terceira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 6,3 mm .

➤ Segunda amostra de aço de diâmetro 6,3 mm.

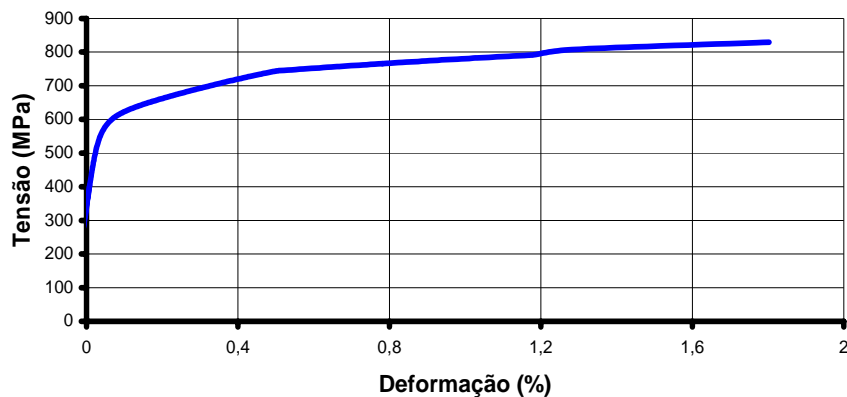


Figura B.7 - Diagrama tensão x deformação específica da primeira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 6,3 mm .

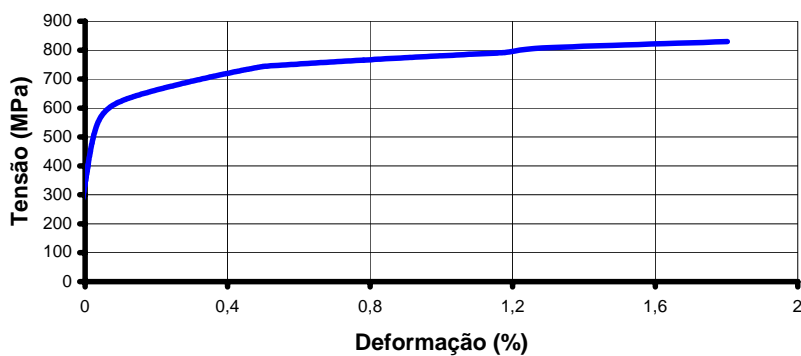


Figura B.8 - Diagrama tensão x deformação específica da segunda barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 6,3 mm .

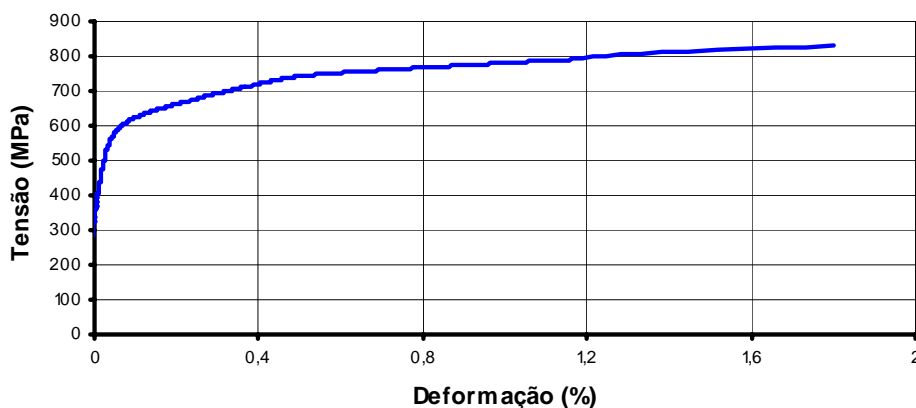


Figura B.9 - Diagrama tensão x deformação específica da terceira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 6,3 mm .

- Terceira amostra do aço de diâmetro de 6,3 mm.

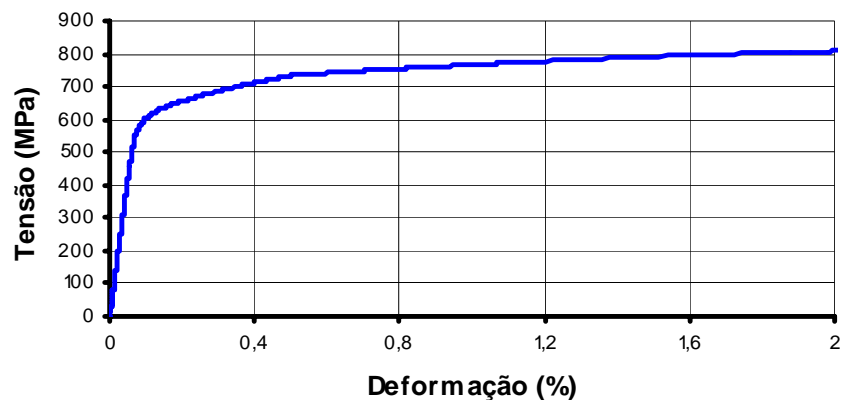


Figura B.10 - Diagrama tensão x deformação específica da primeira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 6,3 mm .

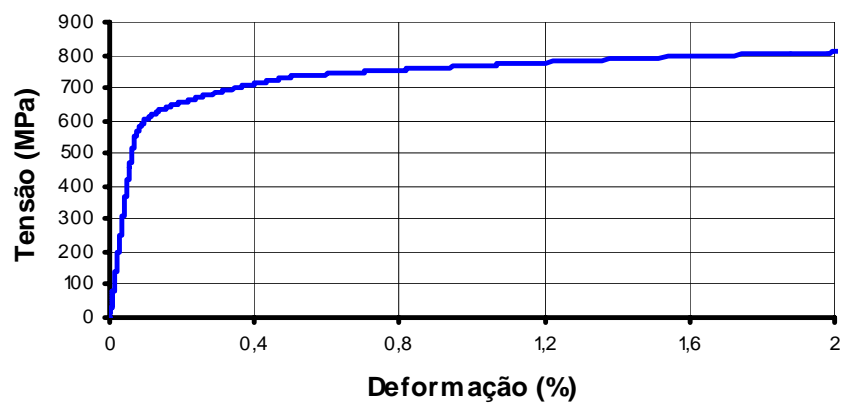


Figura B.11 - Diagrama tensão x deformação específica da segunda barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 6,3 mm .

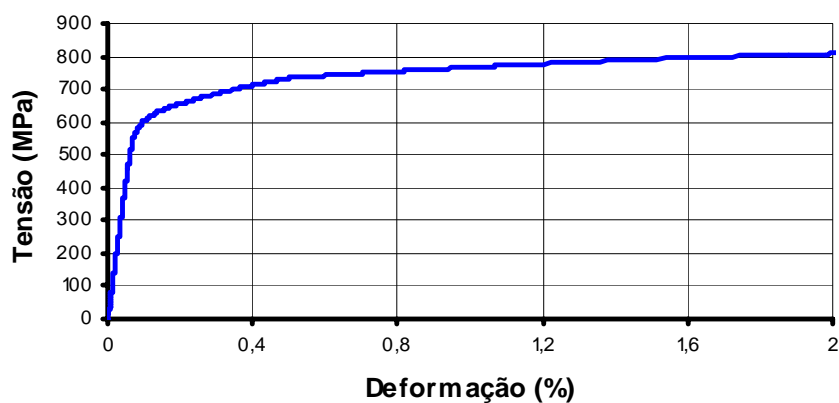


Figura B.12 - Diagrama tensão x deformação específica da terceira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 6,3 mm .

- Aço Diâmetro $\phi 10\text{ mm}$

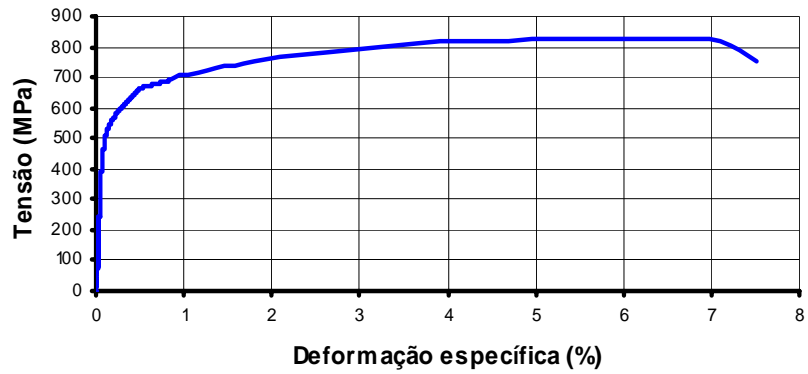


Figura B.13 - Diagrama tensão x deformação específica da primeira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 10 *mm*.

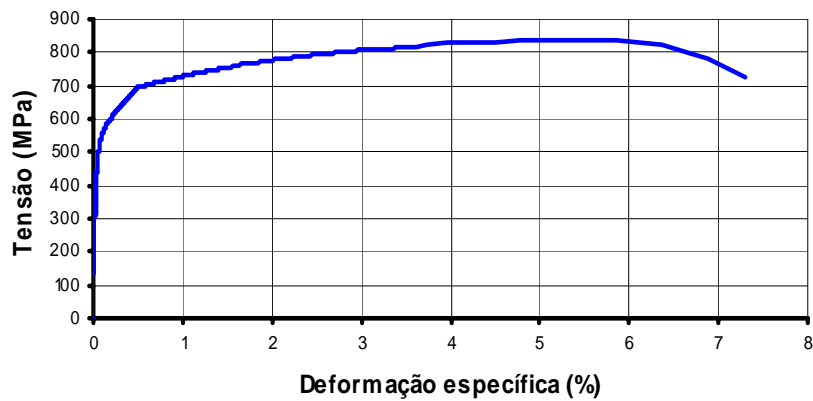


Figura B.14 - Diagrama tensão x deformação específica da segunda barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 10 *mm*.

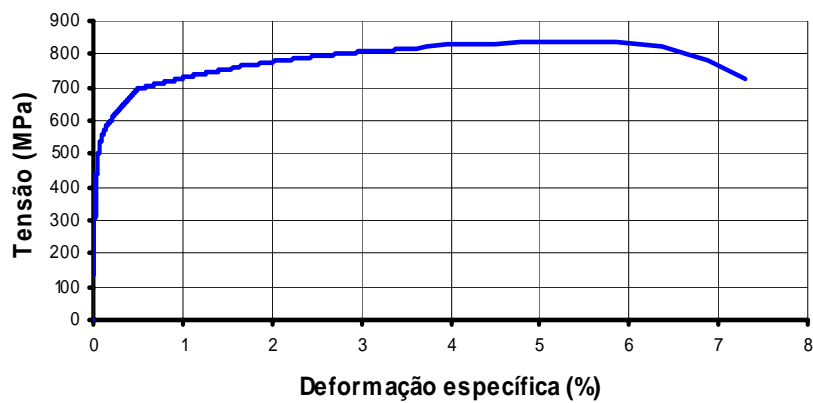


Figura B.15 - Diagrama tensão x deformação específica da terceira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 10 *mm*.

➤ Aço Diâmetro $\phi 12,5$ *mm*

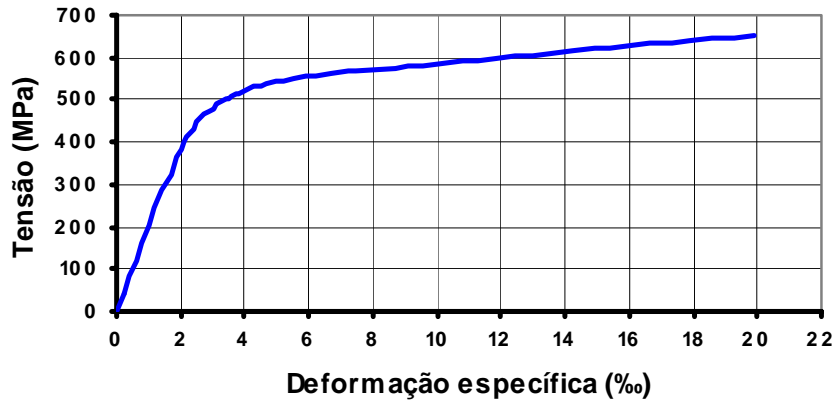


Figura B.16 - Diagrama tensão x deformação específica da primeira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 12,5 mm .

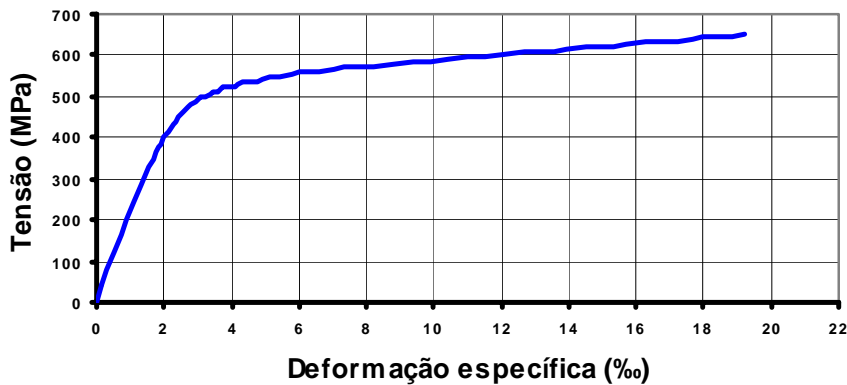


Figura B.17 - Diagrama tensão x deformação específica da segunda barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 12,5 mm .

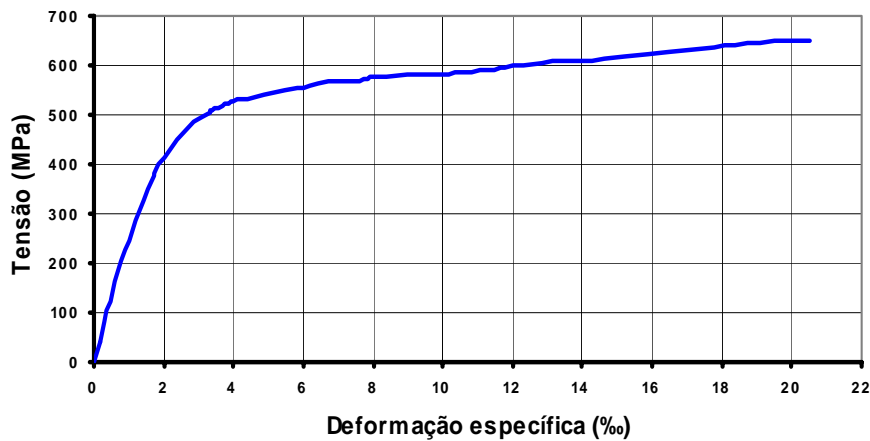


Figura B.18 - Diagrama tensão x deformação específica da terceira barra de aço ensaiada com diâmetro nominal de 12,5 mm .

Corpos-de-Prova	Tipo de Aço	Diâmetro ϕ (mm)		Área Real (cm ²)	Carga (kN)		Tensão (MPa)		Módulo de Elasticidade (GPa)
		Nominal	Real		Escoamento	Ruptura	Escoamento	Ruptura	
ϕ 5mm	CP-1	CA-60	5,00	5,00	13,94	14,62	709,99	744,31	187,14
	CP-2	CA-60	5,00	5,10	14,13	15,69	691,58	768,27	211,73
	CP-3	CA-60	5,00	5,10	14,06	15,35	688,49	751,31	243,75
Valor médio	CA-60	5,00	5,06	0,201	14,04	15,22	696,69	754,63	214,20
ϕ 6,3mm I	CP-1	CA-60	6,30	6,20	18,68	26,32	599,25	844,16	221,59
	CP-2	CA-60	6,30	6,20	19,22	26,22	616,19	841,25	245,75
	CP-3	CA-60	6,30	6,30	18,72	26,38	600,59	846,18	212,04
Valor médio	CA-60	6,30	6,23	0,305	18,87	26,31	605,34	843,86	226,46
ϕ 6,3mm II	CP-1	CA-60	6,30	6,40	19,10	26,96	612,75	864,95	234,04
	CP-2	CA-60	6,30	6,40	18,93	26,89	607,38	862,84	229,39
	CP-3	CA-60	6,30	6,40	19,13	27,16	613,59	871,33	246,28
Valor médio	CA-60	6,30	6,40	0,321	19,05	27,01	611,24	866,37	236,57
ϕ 6,3mm III	CP-1	CA-60	6,30	6,30	19,32	25,94	619,61	831,56	224,26
	CP-2	CA-60	6,30	6,30	18,72	25,59	600,39	820,93	320,96
	CP-3	CA-60	6,30	6,30	18,88	26,05	605,57	835,51	203,71
Valor médio	CA-60	6,30	6,30	0,312	18,97	25,86	608,52	829,33	249,64
ϕ 10mm	CP-1	CA-50	10,00	9,90	40,39	64,76	524,71	841,34	207,48
	CP-2	CA-50	10,00	10,00	42,59	65,73	542,28	836,92	210,53
	CP-3	CA-50	10,00	9,90	42,99	65,64	558,45	852,72	191,59
Valor Médio	CA-50	10,00	9,93	0,779	41,99	65,38	541,82	832	203,20
ϕ 12,5mm	CP-1	CA-50	12,50	12,40	64,42	100	533,74	828,50	214,14
	CP-2	CA-50	12,50	12,40	64,67	99	535,77	820,21	203,72
	CP-3	CA-50	12,50	12,30	63,41	98	533,74	824,92	217,26
Valor Médio	CA-50	12,50	12,37	1,201	64,17	99	534,41	824,54	211,71

Tabela B.1- Resumo dos dados obtidos nos ensaios à tração nas barras de aço.

ANEXO C

Dados obtidos pelo Extensômetro Mecânico

Para a construção do gráfico de seção transversal x deformação específica do concreto foram analisados os valores de deformação específica próximos das cargas de fissuração, escoamento e ruptura, bem como os respectivos valores para a deformação do aço na mesma situação de carregamento.

C.1. Viga de Referência – VR

Tabela C.1 – Leitura do extensômetro mecânico durante o ensaio da viga VR.

Carga (<i>kN</i>)	Extensômetro Mecânico			
	1	2	3	4
0	763	798	555	545
5	762	797	557	566
10	742	796	554	557
15	710	734	556	560
20	684	748	561	575
25	654	748	562	580
30	627	749	559	591
36	605	748	559	593
42	567	747	553	573
48	523	744	552	601
60	519	742	553	605
66	504	741	555	608
72	498	742	557	611
80	461	743	559	612
88	432	744	562	618
96	410	742	563	565
104	403	742	565	566
112	398	740	567	569
120	389	769	569	571
130	387	770	571	573
140	381	772	572	581

Tabela C.2 – Determinação da deformação específica do concreto.

Carga (kN)	Leituras	l (mm)	$l \times 2,01 \times 10^{-5}$ *	Δl (mm)	ε_C (‰)
0	1	763	0,0153363	-	-
	2	798	0,0160398	-	-
	3	555	0,0111555	-	-
	4	545	0,0109545	-	-
5	1	762	0,0153162	-1,98E-05	-0,00129
	2	797	0,0160197	-2,03E-05	-0,00127
	3	557	0,0111957	7,613E-05	0,00680
	4	566	0,0113766	0,0004221	0,03710
10	1	742	0,0149142	-0,0004218	-0,02828
	2	796	0,0159996	-4,04E-05	-0,00253
	3	554	0,0111354	1,583E-05	0,00142
	4	557	0,0111957	0,0002412	0,02154
15	1	710	0,014271	-0,001065	-0,07463
	2	734	0,0147534	-0,0012866	-0,08721
	3	556	0,0111756	5,603E-05	0,00501
	4	560	0,011256	0,0003015	0,02679
20	1	684	0,0137484	-0,0015876	-0,11548
	2	748	0,0150348	-0,0010052	-0,06686
	3	561	0,0112761	0,00015653	0,01388
	4	575	0,0115575	0,000603	0,05217
25	1	654	0,0131454	-0,0021906	-0,16664
	2	748	0,0150348	-0,0010052	-0,06686
	3	562	0,0112962	0,00017663	0,01564
	4	580	0,011658	0,0007035	0,06034
30	1	627	0,0126027	-0,0027333	-0,21688
	2	749	0,0150549	-0,0009851	-0,06543
	3	559	0,0112359	0,00011633	0,01035
	4	591	0,0118791	0,0009246	0,07783
36	1	605	0,0121605	-0,0031755	-0,26113
	2	748	0,0150348	-0,0010052	-0,06686
	3	559	0,0112359	0,00011633	0,01035
	4	593	0,0119193	0,0009648	0,08094
42	1	567	0,0113967	-0,0039393	-0,34565
	2	747	0,0150147	-0,0010253	-0,06829
	3	553	0,0111153	-4,27E-06	-0,00038
	4	573	0,0115173	0,0005628	0,04887
48	1	523	0,0105123	-0,0048237	-0,45886
	2	744	0,0149544	-0,0010856	-0,07259
	3	552	0,0110952	-2,437E-05	-0,00220
	4	601	0,0120801	0,0011256	0,09318
60	1	519	0,0104319	-0,0049041	-0,47011
	2	742	0,0149142	-0,0011258	-0,07549
	3	553	0,0111153	-4,27E-06	-0,00038
	4	605	0,0121605	0,001206	0,09917
66	1	504	0,0101304	-0,0052056	-0,51386
	2	741	0,0148941	-0,0011459	-0,07694

66	3	555	0,0111555	0,00003593	0,00322
	4	608	0,0122208	0,0012663	0,10362
72	1	498	0,0100098	-0,0053262	-0,53210
	2	742	0,0149142	-0,0011258	-0,07549
	3	557	0,0111957	7,613E-05	0,00680
	4	611	0,0122811	0,0013266	0,10802
80	1	461	0,0092661	-0,0060699	-0,65507
	2	743	0,0149343	-0,0011057	-0,07404
	3	559	0,0112359	0,00011633	0,01035
	4	612	0,0123012	0,0013467	0,10948
88	1	432	0,0086832	-0,0066528	-0,76617
	2	744	0,0149544	-0,0010856	-0,07259
	3	562	0,0112962	0,00017663	0,01564
	4	618	0,0124218	0,0014673	0,11812
96	1	410	0,008241	-0,007095	-0,86094
	2	742	0,0149142	-0,0011258	-0,07549
	3	563	0,0113163	0,00019673	0,01738
	4	565	0,0113565	0,000402	0,03540
104	1	403	0,0081003	-0,0072357	-0,89326
	2	742	0,0149142	-0,0011258	-0,07549
	3	565	0,0113565	0,00023693	0,02086
	4	566	0,0113766	0,0004221	0,03710
112	1	398	0,0079998	-0,0073362	-0,91705
	2	740	0,014874	-0,001166	-0,07839
	3	567	0,0113967	0,00027713	0,02432
	4	569	0,0114369	0,0004824	0,04218
120	1	389	0,0078189	-0,0075171	-0,96140
	2	769	0,0154569	-0,0005831	-0,03772
	3	569	0,0114369	0,00031733	0,02775
	4	571	0,0114771	0,0005226	0,04553
130	1	387	0,0077787	-0,0075573	-0,97154
	2	770	0,015477	-0,000563	-0,03638
	3	571	0,0114771	0,00035753	0,03115
	4	573	0,0115173	0,0005628	0,04887
140	1	381	0,0076581	-0,0076779	-1,00259
	2	772	0,0155172	-0,0005228	-0,03369
	3	572	0,0114972	0,00037763	0,03285
	4	581	0,0116781	0,0007236	0,06196

* os valores obtidos pelo extensômetro mecânico devem ser multiplicados por essa constante do aparelho.

Tabela C.3 - Dados para obtenção do gráfico seção transversal x deformação específica.

Carga (kN)	Aço	Concreto		Altura da seção transversal
	Deformação específica (‰)	Leitura	Deformação específica (‰)	
15	0,11	1	-0,07463	385
		2	-0,08721	335
		3	0,00501	285
		4	0,02679	235
96	2,01	1	-0,86094	385
		2	-0,07549	335
		3	0,01738	285
		4	0,03540	235
140	9,94	1	-1,00259	385
		2	-0,03369	335
		3	0,03285	285
		4	0,06196	235

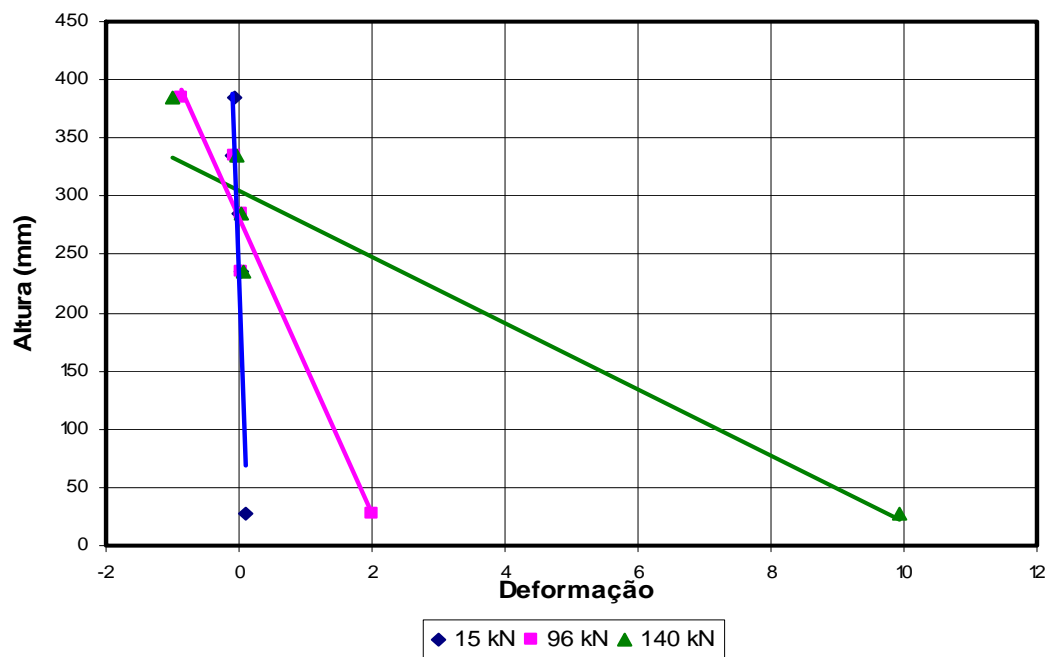


Figura C.1 – Gráfico seção transversal x deformação específica da viga VR.

C.2. Viga AI

Tabela C.4 – Leitura do extensômetro mecânico durante o ensaio da viga AI.

Carga (<i>kN</i>)	Extensômetro Mecânico			
	1	2	3	4
0	554	563	680	668
10	541	562	662	659
20	492	551	660	657
30	490	536	658	656
40	484	527	636	656
50	462	512	621	655
60	421	506	613	654
70	395	489	602	653
80	372	487	603	645
90	361	473	562	632
100	362	456	553	627
110	332	443	552	613
120	312	421	543	615
130	305	418	541	603
140	252	402	531	598

Tabela C.5 – Determinação da deformação específica do concreto.

Carga (<i>kN</i>)	Leituras	<i>l</i> (<i>mm</i>)	$l \times 2,01 \times 10^{-5}$ *	Δl (<i>mm</i>)	ϵ_C (‰)
0	1	554	0,0111354	-	-
	2	563	0,0113163	-	-
	3	680	0,013668	-	-
	4	668	0,0134268	-	-
10	1	541	0,0108741	-0,00026	-0,02403
	2	562	0,0112962	-0,00002	-0,00178
	3	662	0,0133062	-0,00036	-0,02719
	4	659	0,0132459	-0,00018	-0,01366
20	1	492	0,0098892	-0,00125	-0,12602
	2	551	0,0110751	-0,00024	-0,02178
	3	660	0,013266	-0,00040	-0,0303
	4	657	0,0132057	-0,00022	-0,01674
30	1	490	0,009849	-0,00129	-0,13061
	2	536	0,0107736	-0,00054	-0,05037
	3	658	0,0132258	-0,00044	-0,03343
	4	656	0,0131856	-0,00024	-0,01829

Carga (kN)	Leituras	<i>l</i> (mm)	$l \times 2,01 \times 10^{-5}$ *	Δl (mm)	ε_C (‰)
40	1	484	0,0097284	-0,00141	-0,14463
	2	527	0,0105927	-0,00072	-0,06831
	3	636	0,0127836	-0,00088	-0,06918
	4	656	0,0131856	-0,00024	-0,01829
50	1	462	0,0092862	-0,00185	-0,19913
	2	512	0,0102912	-0,00103	-0,09961
	3	621	0,0124821	-0,00119	-0,09501
	4	655	0,0131655	-0,00026	-0,01985
60	1	421	0,0084621	-0,00267	-0,31591
	2	506	0,0101706	-0,00115	-0,11265
	3	613	0,0123213	-0,00135	-0,1093
	4	654	0,0131454	-0,00028	-0,02141
70	1	395	0,0079395	-0,00320	-0,40253
	2	489	0,0098289	-0,00149	-0,15133
	3	602	0,0121002	-0,00157	-0,12957
	4	653	0,0131253	-0,00030	-0,02297
80	1	372	0,0074772	-0,00366	-0,48925
	2	487	0,0097887	-0,00153	-0,15606
	3	603	0,0121203	-0,00155	-0,12769
	4	645	0,0129645	-0,00046	-0,03566
90	1	361	0,0072561	-0,00388	-0,53463
	2	473	0,0095073	-0,00181	-0,19027
	3	562	0,0112962	-0,00237	-0,20996
	4	632	0,0127032	-0,00072	-0,05696
100	1	362	0,0072762	-0,00386	-0,53039
	2	456	0,0091656	-0,00215	-0,23465
	3	553	0,0111153	-0,00255	-0,22966
	4	627	0,0126027	-0,00082	-0,06539
110	1	332	0,0066732	-0,00446	-0,66867
	2	443	0,0089043	-0,00241	-0,27088
	3	552	0,0110952	-0,00257	-0,23188
	4	613	0,0123213	-0,00111	-0,08972
120	1	312	0,0062712	-0,00486	-0,77564
	2	421	0,0084621	-0,00285	-0,33729
	3	543	0,0109143	-0,00275	-0,2523
	4	615	0,0123615	0,00107	-0,08618
130	1	305	0,0061305	-0,00500	-0,81639
	2	418	0,0084018	-0,00291	-0,34689
	3	541	0,0108741	-0,00279	-0,25693
	4	603	0,0121203	-0,00131	-0,10779
140	1	252	0,0050652	-0,00607	-1,19841
	2	402	0,0080802	-0,00324	-0,4005
	3	531	0,0106731	-0,00299	-0,2806
	4	598	0,0120198	-0,00141	-0,11706

* os valores obtidos pelo extensômetro mecânico devem ser multiplicados por essa constante do aparelho.

Tabela C.6 - Dados para obtenção do gráfico seção transversal x deformação específica.

Carga (kN)	Aço	Concreto		Altura da seção transversal
	Deformação Específica (‰)	Leitura	Deformação específica (‰)	
20	0,310	1	-0,126	385
		2	-0,022	335
		3	-0,030	285
		4	-0,017	235
80	1,990	1	-0,126	385
		2	-0,022	335
		3	-0,030	285
		4	-0,017	235
140	8,410	1	-0,126	385
		2	-0,022	335
		3	-0,030	285
		4	-0,017	235

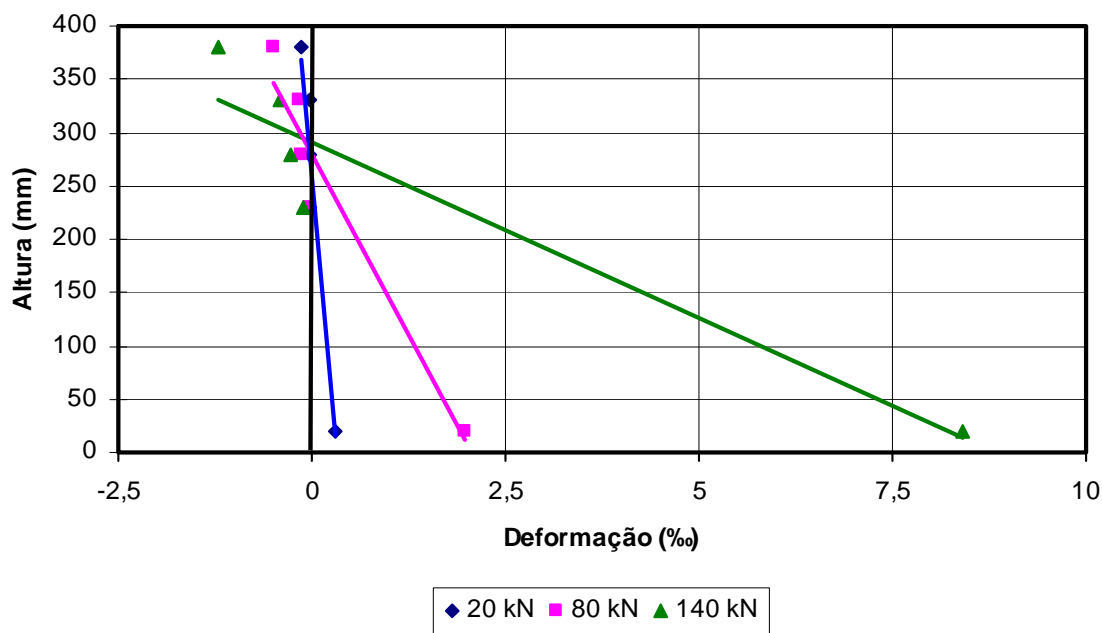


Figura C.2 – Gráfico seção transversal x deformação específica da viga AI.

C.3. Viga All

Tabela C.7 – Leitura do extensômetro mecânico durante o ensaio da viga All.

Carga (<i>kN</i>)	Extensômetro Mecânico			
	1	2	3	4
0	786	706	710	757
10	718	698	675	752
20	662	689	677	745
30	648	654	655	738
40	632	652	607	724
50	647	649	605	721
60	598	631	602	703
70	578	628	598	699
80	546	619	596	694
90	531	587	591	682
100	499	574	597	680
110	486	553	594	676
120	475	552	587	673
130	446	546	588	668
140	423	534	579	669
192	408	521	574	653

Tabela C.8 – Determinação da deformação específica do concreto.

Carga (<i>kN</i>)	Leituras	<i>l</i> (<i>mm</i>)	$l \times 2,01 \times 10^{-5}$ *	Δl (<i>mm</i>)	ε_c (‰)
0	1	786	0,0157986	-	-
	2	706	0,0141906	-	-
	3	710	0,014271	-	-
	4	757	0,0152157	-	-
10	1	718	0,0144318	-0,0013668	-0,09471
	2	698	0,0140298	-0,0001608	-0,01146
	3	675	0,0135675	-0,0007035	-0,05185
	4	752	0,0151152	-0,0001005	-0,00665
20	1	662	0,0133062	-0,0024924	-0,18731
	2	689	0,0138489	-0,0003417	-0,02467
	3	677	0,0136077	-0,0006633	-0,04874
	4	745	0,0149745	-0,0002412	-0,01611
30	1	648	0,0130248	-0,0027738	-0,21296
	2	654	0,0131454	-0,0010452	-0,07951
	3	655	0,0131655	-0,0011055	-0,08397
	4	738	0,0148338	-0,0003819	-0,02575

40	1	632	0,0127032	-0,0030954	-0,24367
	2	652	0,0131052	-0,0010854	-0,08282
	3	607	0,0122007	-0,0020703	-0,05553
	4	724	0,0145524	-0,0006633	-0,04558
50	1	647	0,0130047	-0,0027939	-0,21484
	2	649	0,0130449	-0,0011457	-0,08783
	3	605	0,0121605	-0,0021105	-0,17355
	4	721	0,0144921	-0,0007236	-0,04993
60	1	598	0,0120198	-0,0037788	-0,31438
	2	631	0,0126831	-0,0015075	-0,11886
	3	602	0,0121002	-0,0021708	-0,1794
	4	703	0,0141303	-0,0010854	-0,07681
70	1	578	0,0116178	-0,0041808	-0,35986
	2	628	0,0126228	-0,0015678	-0,1242
	3	598	0,0120198	-0,0022512	-0,18729
	4	699	0,0140499	-0,0011658	-0,08298
80	1	546	0,0109746	-0,004824	-0,43956
	2	619	0,0124419	-0,0017487	-0,14055
	3	596	0,0119796	-0,0022914	-0,19128
	4	694	0,0139494	-0,0012663	-0,09078
90	1	531	0,0106731	-0,0051255	-0,48023
	2	587	0,0117987	-0,0023919	-0,20273
	3	591	0,0118791	-0,0023919	-0,20135
	4	682	0,0137082	-0,0015075	-0,10997
100	1	499	0,0100299	-0,0057687	-0,57515
	2	574	0,0115374	-0,0026532	-0,22997
	3	597	0,0119997	-0,0022713	-0,18928
	4	680	0,013668	-0,0015477	-0,11324
110	1	486	0,0097686	-0,00603	-0,61728
	2	553	0,0111153	-0,0030753	-0,27667
	3	594	0,0119394	-0,0023316	-0,19529
	4	676	0,0135876	-0,0016281	-0,11982
120	1	475	0,0095475	-0,0062511	-0,65474
	2	552	0,0110952	-0,0030954	-0,27899
	3	587	0,0117987	-0,0024723	-0,20954
	4	673	0,0135273	-0,0016884	-0,12481
130	1	446	0,0089646	-0,006834	-0,76233
	2	546	0,0109746	-0,003216	-0,29304
	3	588	0,0118188	-0,0024522	-0,20748
	4	668	0,0134268	-0,0017889	-0,13323
140	1	423	0,0085023	-0,0072963	-0,85816
	2	534	0,0107334	-0,0034572	-0,3221
	3	579	0,0116379	-0,0026331	-0,22625
	4	669	0,0134469	-0,0017688	-0,13154
192	1	408	0,0082008	-0,0075978	-0,92647
	2	521	0,0104721	-0,0037185	-0,35509
	3	574	0,0115374	-0,0027336	-0,23693
	4	653	0,0131253	-0,0020904	-0,15926

* os valores obtidos pelo extensômetro mecânico devem ser multiplicados por essa constante do aparelho.

Tabela C.9 - Dados para obtenção do gráfico seção transversal x deformação específica.

Carga (kN)	Aço	Concreto		Altura da seção Transversal (mm)
	Deformação Específica (‰)	Leitura	Deformação específica (‰)	
20	0,060	1	-0,187	385
		2	-0,025	335
		3	-0,049	285
		4	-0,016	235
90	1,990	1	-0,480	385
		2	-0,203	335
		3	-0,201	285
		4	-0,110	235
140	5,29	1	-0,858	385
		2	-0,322	335
		3	-0,226	285
		4	-0,132	235

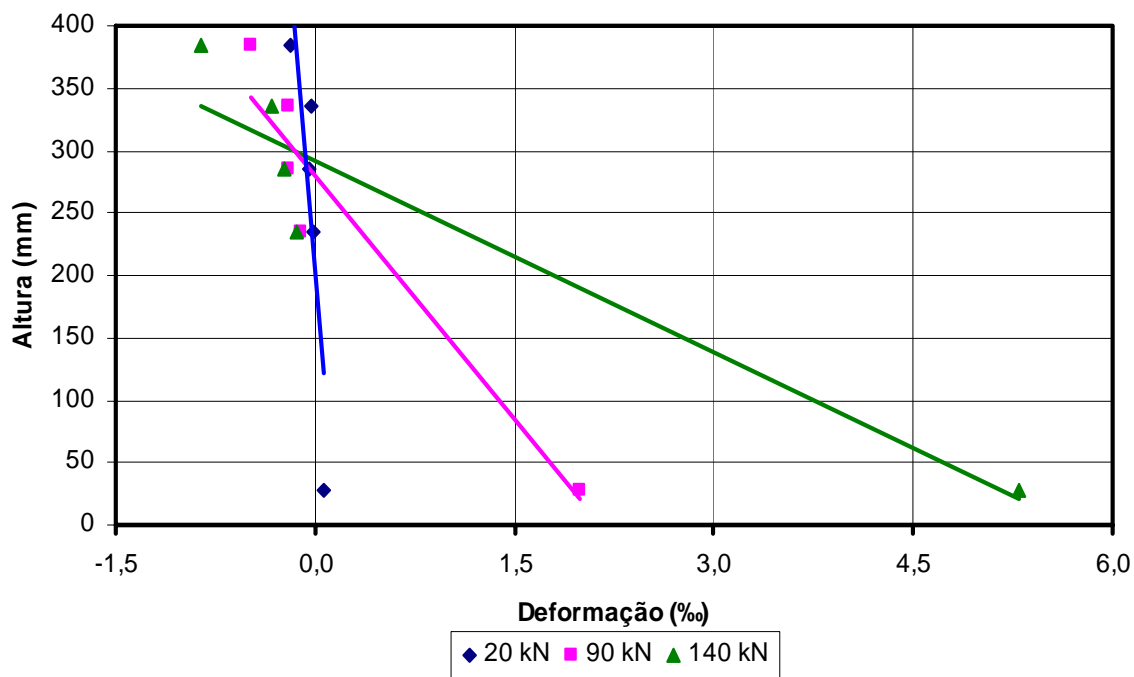


Figura C.3 – Gráfico seção transversal x deformação específica da viga AII.

C.4. Viga BI-1

Tabela C.10 – Leitura do extensômetro mecânico durante o ensaio da viga BI-1.

Carga (kN)	Extensômetro Mecânico			
	1	2	3	4
0	738	610	680	820
10	717	565	678	760
20	703	562	668	729
30	648	559	667	727
40	623	545	664	765
50	597	552	652	765
60-1*	591	543	644	743
60-2*	556	539	639	739
70	523	521	629	738
80	516	519	625	735
90	472	512	624	734
100	431	501	615	728
110	410	489	608	728
120	385	467	599	732
130	344	452	577	736
140	312	399	551	741

1* - primeira parte do ensaio

2* - segunda parte do ensaio

Tabela C.11 – Determinação da deformação específica do concreto.

Carga (kN)	Leituras	l (mm)	$l \times 2,01 \times 10^{-5}$ *	Δl (mm)	ε_c (‰)
0	1	738	0,0148338	-	-
	2	610	0,012261	-	-
	3	680	0,013668	-	-
	4	820	0,016482	-	-
10	1	717	0,0144117	-0,00042	-0,02929
	2	565	0,0113565	-0,0009	-0,07965
	3	678	0,0136278	-4E-05	-0,00295
	4	760	0,015276	-0,00121	-0,07895
20	1	703	0,0141303	-0,0007	-0,04979
	2	562	0,0112962	-0,00096	-0,08541
	3	668	0,0134268	-0,00024	-0,01796
	4	729	0,0146529	-0,00183	-0,12483
30	1	648	0,0130248	-0,00181	-0,13889
	2	559	0,0112359	-0,00103	-0,09123
	3	667	0,0134067	-0,00026	-0,01949
	4	727	0,0146127	-0,00187	-0,12792

40	1	623	0,0125223	-0,00231	-0,18459
	2	545	0,0109545	-0,00131	-0,11927
	3	664	0,0133464	-0,00032	-0,0241
	4	765	0,0153765	-0,00111	-0,0719
50	1	597	0,0119997	-0,00283	-0,23618
	2	552	0,0110952	-0,00117	-0,10507
	3	652	0,0131052	-0,00056	-0,04294
	4	765	0,0153765	-0,00111	-0,0719
60-1	1	591	0,0118791	-0,00295	-0,24873
	2	543	0,0109143	-0,00135	-0,12339
	3	644	0,0129444	-0,00072	-0,0559
	4	743	0,0149343	-0,00155	-0,10363
60-2	1	556	0,0111756	-0,00366	-0,32734
	2	539	0,0108339	-0,00143	-0,13173
	3	639	0,0128439	-0,00082	-0,06416
	4	739	0,0148539	-0,00163	-0,10961
70	1	523	0,0105123	-0,00432	-0,41109
	2	521	0,0104721	-0,00179	-0,17083
	3	629	0,0126429	-0,00103	-0,08108
	4	738	0,0148338	-0,00165	-0,11111
80	1	516	0,0103716	-0,00446	-0,43023
	2	519	0,0104319	-0,00183	-0,17534
	3	625	0,0125625	-0,00111	-0,088
	4	735	0,0147735	-0,00171	-0,11565
90	1	472	0,0094872	-0,00535	-0,56356
	2	512	0,0102912	-0,00197	-0,19141
	3	624	0,0125424	-0,00113	-0,08974
	4	734	0,0147534	-0,00173	-0,11717
100	1	431	0,0086631	-0,00617	-0,7123
	2	501	0,0100701	-0,00219	-0,21756
	3	615	0,0123615	-0,00131	-0,10569
	4	728	0,0146328	-0,00185	-0,12637
110	1	410	0,008241	-0,00659	-0,8
	2	489	0,0098289	-0,00243	-0,24744
	3	608	0,0122208	-0,00145	-0,11842
	4	728	0,0146328	-0,00185	-0,12637
120	1	385	0,0077385	-0,0071	-0,91688
	2	467	0,0093867	-0,00287	-0,30621
	3	599	0,0120399	-0,00163	-0,13523
	4	732	0,0147132	-0,00177	-0,12022
130	1	344	0,0069144	-0,00792	-1,14535
	2	452	0,0090852	-0,00318	-0,34956
	3	577	0,0115977	-0,00207	-0,17851
	4	736	0,0147936	-0,00169	-0,11413
140	1	312	0,0062712	-0,00856	-1,36538
	2	399	0,0080199	-0,00424	-0,52882
	3	551	0,0110751	-0,00259	-0,23412
	4	741	0,0148941	-0,00159	-0,10661

* os valores obtidos pelo extensômetro mecânico devem ser multiplicados por essa constante do aparelho.

Tabela C.12 - Dados para obtenção do gráfico seção transversal x deformação específica.

Carga (<i>kN</i>)	Aço	Concreto		Altura da seção Transversal (mm)
	Deformação Específica (‰)	Leitura	Deformação específica (‰)	
20	0,240	1	-0,050	385
		2	-0,085	335
		3	-0,018	285
		4	-0,125	235
60-1	1,590	1	-0,249	385
		2	-0,123	335
		3	-0,056	285
		4	-0,104	235
60-2	1,77	1	-0,327	385
		2	-0,132	335
		3	-0,064	285
		4	-0,110	235
80	2,03	1	-0,430	385
		2	-0,175	335
		3	-0,088	285
		4	-0,116	235
140	6,44	1	-1,365	385
		2	-0,529	335
		3	-0,234	285
		4	-0,107	235

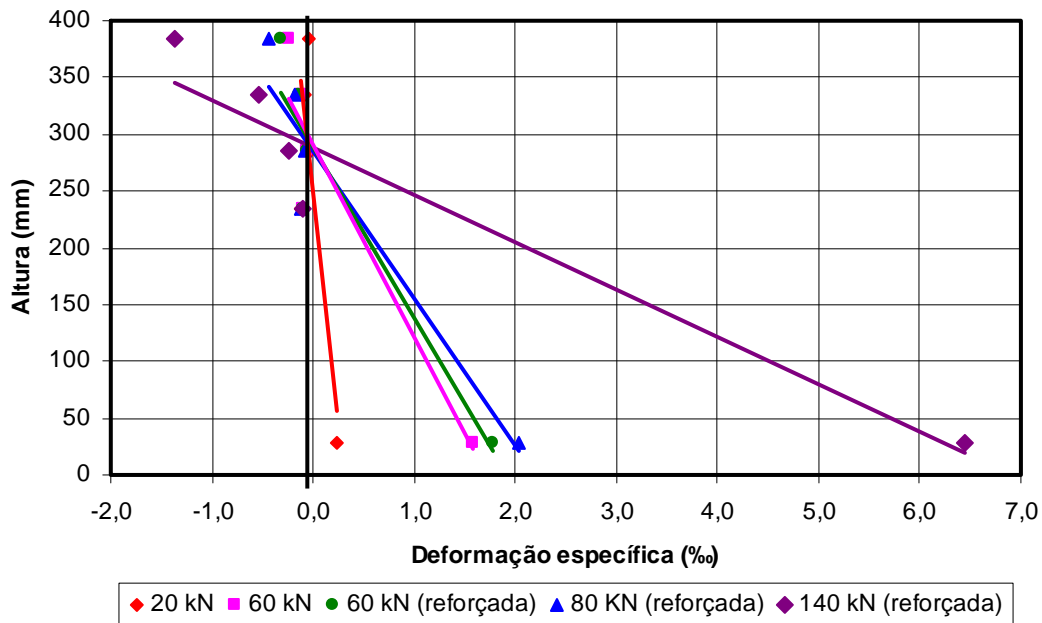


Figura C.4 – Gráfico seção transversal x deformação específica da viga BI-1.

C.5. Viga BI-2

Tabela C.13 – Leitura do extensômetro mecânico durante o ensaio da viga BI-2.

Carga (<i>kN</i>)	Extensômetro Mecânico			
	1	2	3	4
0	659	499	396	593
10	631	440	390	591
20	605	412	374	587
30	569	410	352	582
40	567	403	346	573
50	542	402	342	561
55-1*	525	402	327	558
55-2*	501	399	325	556
56	485	394	441	586
60	472	385	487	577
70	436	382	322	564
80	402	379	316	556
90	367	364	304	552
100	347	329	299	543
110	318	328	286	531
120	305	314	284	529
130	299	306	278	527
140	288	299	276	525

1* - primeira parte do ensaio

2* - segunda parte do ensaio

Tabela C.14 – Determinação da deformação específica do concreto.

Carga (<i>kN</i>)	Leituras	<i>l</i> (<i>mm</i>)	$l \times 2,01 \times 10^{-5}$ *	Δl (<i>mm</i>)	ϵ_c (%)
0	1	659	0,0132459	-	-
	2	499	0,0100299	-	-
	3	396	0,0079596	-	-
	4	593	0,0119193	-	-
10	1	631	0,0126831	-0,00056	-0,04437
	2	440	0,008844	-0,00119	-0,13409
	3	390	0,007839	-0,00012	-0,01538
	4	591	0,0118791	-4E-05	-0,00338
20	1	605	0,0121605	-0,00109	-0,08926
	2	412	0,0082812	-0,00175	-0,21117
	3	374	0,0075174	-0,00044	-0,05882
	4	587	0,0117987	-0,00012	-0,01022
30	1	569	0,0114369	-0,00181	-0,15817
	2	410	0,008241	-0,00179	-0,21707
	3	352	0,0070752	-0,00088	-0,125
	4	582	0,0116982	-0,00022	-0,0189

40	1	567	0,0113967	-0,00185	-0,16226
	2	403	0,0081003	-0,00193	-0,23821
	3	346	0,0069546	-0,00101	-0,14451
	4	573	0,0115173	-0,0004	-0,0349
50	1	542	0,0108942	-0,00235	-0,21587
	2	402	0,0080802	-0,00195	-0,24129
	3	342	0,0068742	-0,00109	-0,15789
	4	561	0,0112761	-0,00064	-0,05704
55-1	1	525	0,0105525	-0,00269	-0,25524
	2	402	0,0080802	-0,00195	-0,24129
	3	327	0,0065727	-0,00139	-0,21101
	4	558	0,0112158	-0,0007	-0,06272
55-2	1	501	0,0100701	-0,00318	-0,31537
	2	399	0,0080199	-0,00201	-0,25063
	3	325	0,0065325	-0,00143	-0,21846
	4	556	0,0111756	-0,00074	-0,06655
56	1	485	0,0097485	-0,0035	-0,35876
	2	394	0,0079194	-0,00211	-0,2665
	3	441	0,0088641	0,000904	0,102041
	4	586	0,0117786	-0,00014	-0,01195
60	1	472	0,0094872	-0,00376	-0,39619
	2	385	0,0077385	-0,00229	-0,2961
	3	487	0,0097887	0,001829	0,186858
	4	577	0,0115977	-0,00032	-0,02773
70	1	436	0,0087636	-0,00448	-0,51147
	2	382	0,0076782	-0,00235	-0,30628
	3	322	0,0064722	-0,00149	-0,22981
	4	564	0,0113364	-0,00058	-0,05142
80	1	402	0,0080802	-0,00517	-0,6393
	2	379	0,0076179	-0,00241	-0,31662
	3	316	0,0063516	-0,00161	-0,25316
	4	556	0,0111756	-0,00074	-0,06655
90	1	367	0,0073767	-0,00587	-0,79564
	2	364	0,0073164	-0,00271	-0,37088
	3	304	0,0061104	-0,00185	-0,30263
	4	552	0,0110952	-0,00082	-0,07428
100	1	347	0,0069747	-0,00627	-0,89914
	2	329	0,0066129	-0,00342	-0,51672
	3	299	0,0060099	-0,00195	-0,32441
	4	543	0,0109143	-0,00101	-0,09208
110	1	318	0,0063918	-0,00685	-1,07233
	2	328	0,0065928	-0,00344	-0,52134
	3	286	0,0057486	-0,00221	-0,38462
	4	531	0,0106731	-0,00125	-0,11676
120	1	305	0,0061305	-0,00712	-1,16066
	2	314	0,0063114	-0,00372	-0,58917
	3	284	0,0057084	-0,00225	-0,39437
	4	529	0,0106329	-0,00129	-0,12098
130	1	299	0,0060099	-0,00724	-1,20401
	2	306	0,0061506	-0,00388	-0,63072
	3	278	0,0055878	-0,00237	-0,42446
	4	527	0,0105927	-0,00133	-0,12524
	1	288	0,0057888	-0,00746	-1,28819
	2	299	0,0060099	-0,00402	-0,6689

140	3	276	0,0055476	-0,00241	-0,43478
	4	525	0,0105525	-0,00137	-0,12952

* os valores obtidos pelo extensômetro mecânico devem ser multiplicados por essa constante do aparelho.

Tabela C.15 - Dados para obtenção do gráfico seção transversal x deformação específica.

Carga (kN)	Aço	Concreto		Altura da seção Transversal (mm)
	Deformação Específica (‰)	Leitura	Deformação específica (‰)	
20	0,32	1	-0,089	385
		2	-0,211	335
		3	-0,059	285
		4	-0,010	235
55-1	1,28	1	-0,489	385
		2	-0,156	335
		3	-0,128	285
		4	-0,036	235
55-2	1,19	1	-1,198	385
		2	-0,400	335
		3	-0,281	285
		4	-0,117	235
80	2,13	1	-1,198	385
		2	-0,400	335
		3	-0,281	285
		4	-0,117	235
140	14,45	1	-1,198	385
		2	-0,400	335
		3	-0,281	285
		4	-0,117	235

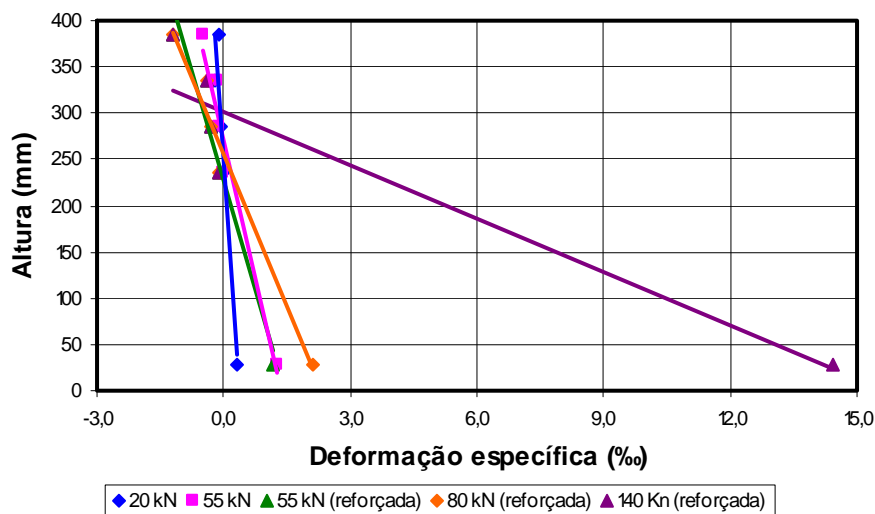


Figura C.5 – Gráfico seção transversal x deformação específica da viga BI-2.

C.6. Viga BII-1

Tabela C.16 – Leitura do extensômetro mecânico durante o ensaio da viga BII-1.

Carga (<i>kN</i>)	Extensômetro Mecânico			
	1	2	3	4
0	655	464	579	510
10	657	420	534	565
20	646	410	569	538
30	623	305	568	588
40	615	294	544	568
50	599	291	554	544
58-1*	546	286	575	574
58-2*	542	278	561	547
70	492	246	551	577
80	436	239	567	578
90	388	225	564	573
100	352	223	562	577
110	334	221	562	579
120	315	119	580	570
130	302	122	581	571
140	284	118	557	587

1* - primeira parte do ensaio

2* - segunda parte do ensaio

Tabela C.17 – Determinação da deformação específica do concreto.

Carga (<i>kN</i>)	Leituras	<i>l</i> (<i>mm</i>)	$l \times 2,01 \times 10^{-5}$ *	Δl (<i>mm</i>)	ϵ_c (%)
0	1	655	0,0131655	-	-
	2	464	0,0093264	-	-
	3	579	0,0116379	-	-
	4	510	0,010251	-	-
10	1	657	0,0132057	4,02E-05	0,003044
	2	420	0,008442	-0,0008844	-0,10476
	3	534	0,0107334	-0,0009045	-0,08427
	4	565	0,0113565	0,0011055	0,097345
20	1	646	0,0129846	-0,0001809	-0,01393
	2	410	0,008241	-0,0010854	-0,13171
	3	569	0,0114369	-0,000201	-0,01757
	4	538	0,0108138	0,0005628	0,052045
30	1	623	0,0125223	-0,0006432	-0,05136
	2	305	0,0061305	-0,0031959	-0,52131
	3	568	0,0114168	-0,0002211	-0,01937
	4	588	0,0118188	0,0015678	0,132653

40	1	615	0,0123615	-0,000804	-0,06504
	2	294	0,0059094	-0,003417	-0,57823
	3	544	0,0109344	-0,0007035	-0,05553
	4	568	0,0114168	0,0011658	0,102113
50	1	599	0,0120399	-0,0011256	-0,09349
	2	291	0,0058491	-0,0034773	-0,5945
	3	554	0,0111354	-0,0005025	-0,04513
	4	544	0,0109344	0,0006834	0,0625
58-1	1	546	0,0109746	-0,0021909	-0,19963
	2	286	0,0057486	-0,0035778	-0,62238
	3	575	0,0115575	-8,04E-05	-0,00696
	4	574	0,0115374	0,0012864	0,111498
58-2	1	542	0,0108942	-0,0022713	-0,20849
	2	278	0,0055878	-0,0037386	-0,66906
	3	561	0,0112761	-0,0003618	-0,03209
	4	547	0,0109947	0,0007437	0,067642
70	1	492	0,0098892	-0,0032763	-0,3313
	2	246	0,0049446	-0,0043818	-0,88618
	3	551	0,0110751	-0,0005628	-0,05082
	4	577	0,0115977	0,0013467	0,116118
80	1	436	0,0087636	-0,0044019	-0,50229
	2	239	0,0048039	-0,0045225	-0,94142
	3	567	0,0113967	-0,0002412	-0,02116
	4	578	0,0116178	0,0013668	0,117647
90	1	388	0,0077988	-0,0053667	-0,68814
	2	225	0,0045225	-0,0048039	-1,06222
	3	564	0,0113364	-0,0003015	-0,0266
	4	573	0,0115173	0,0012663	0,109948
100	1	352	0,0070752	-0,0060903	-0,8608
	2	223	0,0044823	-0,0048441	-1,08072
	3	562	0,0112962	-0,0003417	-0,03025
	4	577	0,0115977	0,0013467	0,116118
110	1	334	0,0067134	-0,0064521	-0,96108
	2	221	0,0044421	-0,0048843	-1,09955
	3	562	0,0112962	-0,0003417	-0,03025
	4	579	0,0116379	0,0013869	0,119171
120	1	315	0,0063315	-0,006834	-1,07937
	2	119	0,0023919	-0,0069345	-2,89916
	3	580	0,011658	2,01E-05	0,001724
	4	570	0,011457	0,001206	0,105263
130	1	302	0,0060702	-0,0070953	-1,16887
	2	122	0,0024522	-0,0068742	-2,80328
	3	581	0,0116781	4,02E-05	0,003442
	4	571	0,0114771	0,0012261	0,10683
140	1	284	0,0057084	-0,0074571	-1,30634
	2	118	0,0023718	-0,0069546	-2,9322
	3	557	0,0111957	-0,0004422	-0,0395
	4	587	0,0117987	0,0015477	0,131175

* os valores obtidos pelo extensômetro mecânico devem ser multiplicados por essa constante do aparelho.

Tabela C.18 - Dados para obtenção do gráfico seção transversal x deformação específica.

Carga (kN)	Aço	Concreto		Altura da seção Transversal (mm)
	Deformação Específica (‰)	Leitura	Deformação específica (‰)	
20	0,15	1	-0,01	385
		2	-0,13	335
		3	-0,018	285
		4	0,05	235
58-1	1,59	1	-0,200	385
		2	-0,622	335
		3	-0,007	285
		4	0,111	235
58-2	1,69	1	-0,208	385
		2	-0,669	335
		3	-0,032	285
		4	0,068	235
80	2,35	1	-0,502	385
		2	-0,941	335
		3	-0,021	285
		4	0,118	235
140	13,57	1	-1,306	385
		2	-2,932	335
		3	-0,039	285
		4	0,131	235

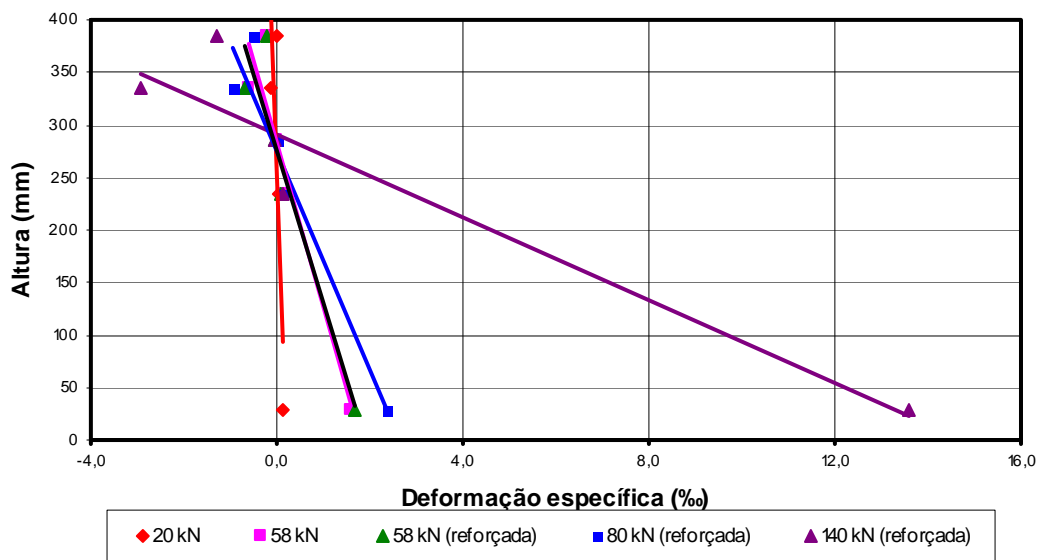


Figura C.6 – Gráfico seção transversal x deformação específica da viga BII-1.

C.7. Viga BII-2

Tabela C.19 – Leitura do extensômetro mecânico durante o ensaio da viga BII-2.

Carga (<i>kN</i>)	Extensômetro Mecânico			
	1	2	3	4
0	723	626	488	695
10	670	549	487	795
20	630	548	475	684
30	625	554	468	682
40	614	551	465	678
50	602	543	451	672
61-1*	584	544	447	664
61-2*	573	542	431	653
70	541	538	430	648
80	498	535	427	637
90	465	507	425	634
100	437	508	419	631
110	416	499	416	629
120	406	498	411	626
130	395	447	405	629
140	374	432	403	619

1* - primeira parte do ensaio

2* - segunda parte do ensaio

Tabela C.20 – Determinação da deformação específica do concreto.

Carga (<i>kN</i>)	Leituras	<i>l</i> (<i>mm</i>)	$l \times 2,01 \times 10^{-5}$ *	Δl (<i>mm</i>)	ϵ_c (%)
0	1	723	0,0145323	-	-
	2	626	0,0125826	-	-
	3	488	0,0098088	-	-
	4	695	0,0139695	-	-
10	1	670	0,013467	-0,0010653	-0,0791
	2	549	0,0110349	-0,0015477	-0,14026
	3	487	0,0097887	-2,01E-05	-0,00205
	4	795	0,0159795	0,00201	0,125786
20	1	630	0,012663	-0,0018693	-0,14762
	2	548	0,0110148	-0,0015678	-0,14234
	3	475	0,0095475	-0,0002613	-0,02737
	4	684	0,0137484	-0,0002211	-0,01608
30	1	625	0,0125625	-0,0019698	-0,1568
	2	554	0,0111354	-0,0014472	-0,12996
	3	468	0,0094068	-0,000402	-0,04274
	4	682	0,0137082	-0,0002613	-0,01906

40	1	614	0,0123414	-0,0021909	-0,17752
	2	551	0,0110751	-0,0015075	-0,13612
	3	465	0,0093465	-0,0004623	-0,04946
	4	678	0,0136278	-0,0003417	-0,02507
50	1	602	0,0121002	-0,0024321	-0,201
	2	543	0,0109143	-0,0016683	-0,15285
	3	451	0,0090651	-0,0007437	-0,08204
	4	672	0,0135072	-0,0004623	-0,03423
60	1	584	0,0117384	-0,0027939	-0,23801
	2	544	0,0109344	-0,0016482	-0,15074
	3	447	0,0089847	-0,0008241	-0,09172
	4	664	0,0133464	-0,0006231	-0,04669
61-1	1	573	0,0115173	-0,003015	-0,26178
	2	542	0,0108942	-0,0016884	-0,15498
	3	431	0,0086631	-0,0011457	-0,13225
	4	653	0,0131253	-0,0008442	-0,06432
60-2	1	541	0,0108741	-0,0036582	-0,33641
	2	538	0,0108138	-0,0017688	-0,16357
	3	430	0,008643	-0,0011658	-0,13488
	4	648	0,0130248	-0,0009447	-0,07253
70	1	498	0,0100098	-0,0045225	-0,45181
	2	535	0,0107535	-0,0018291	-0,17009
	3	427	0,0085827	-0,0012261	-0,14286
	4	637	0,0128037	-0,0011658	-0,09105
80	1	465	0,0093465	-0,0051858	-0,55484
	2	507	0,0101907	-0,0023919	-0,23471
	3	425	0,0085425	-0,0012663	-0,14824
	4	634	0,0127434	-0,0012261	-0,09621
90	1	437	0,0087837	-0,0057486	-0,65446
	2	508	0,0102108	-0,0023718	-0,23228
	3	419	0,0084219	-0,0013869	-0,16468
	4	631	0,0126831	-0,0012864	-0,10143
100	1	416	0,0083616	-0,0061707	-0,73798
	2	499	0,0100299	-0,0025527	-0,25451
	3	416	0,0083616	-0,0014472	-0,17308
	4	629	0,0126429	-0,0013266	-0,10493
110	1	406	0,0081606	-0,0063717	-0,78079
	2	498	0,0100098	-0,0025728	-0,25703
	3	411	0,0082611	-0,0015477	-0,18735
	4	626	0,0125826	-0,0013869	-0,11022
120	1	395	0,0079395	-0,0065928	-0,83038
	2	447	0,0089847	-0,0035979	-0,40045
	3	405	0,0081405	-0,0016683	-0,20494
	4	629	0,0126429	-0,0013266	-0,10493
130	1	374	0,0075174	-0,0070149	-0,93316
	2	432	0,0086832	-0,0038994	-0,44907
	3	403	0,0081003	-0,0017085	-0,21092
	4	619	0,0124419	-0,0015276	-0,12278

* os valores obtidos pelo extensômetro mecânico devem ser multiplicados por essa constante do aparelho.

Tabela C.21 - Dados para obtenção do gráfico seção transversal x deformação específica.

Carga (kN)	Aço	Concreto		Altura da seção Transversal (mm)
	Deformação Específica (‰)	Leitura	Deformação específica (‰)	
20	0,09	1	-0,15	385
		2	-0,14	335
		3	-0,027	285
		4	-0,02	235
60	2,12	1	-0,238	385
		2	-0,151	335
		3	-0,092	285
		4	-0,047	235
61-1	1,49	1	-0,262	385
		2	-0,155	335
		3	-0,132	285
		4	-0,064	235
61-2	2,29	1	-0,336	385
		2	-0,164	335
		3	-0,135	285
		4	-0,073	235
130	13,31	1	-0,933	385
		2	-0,449	335
		3	-0,211	285
		4	-0,123	235

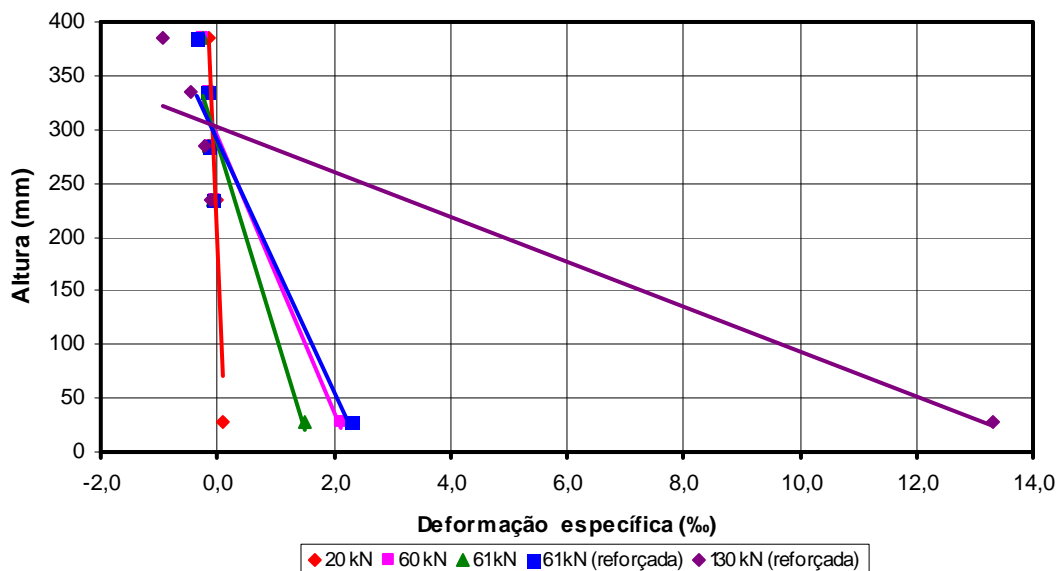


Figura C.7 – Gráfico seção transversal x deformação específica da viga BII-2.

ANEXO D

Gráficos dos Ensaios das Vigas

D.1. Viga de Referência

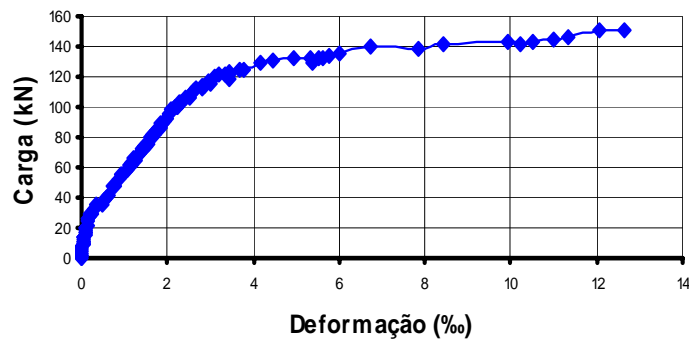


Figura D.1 – Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 1 da viga VR.

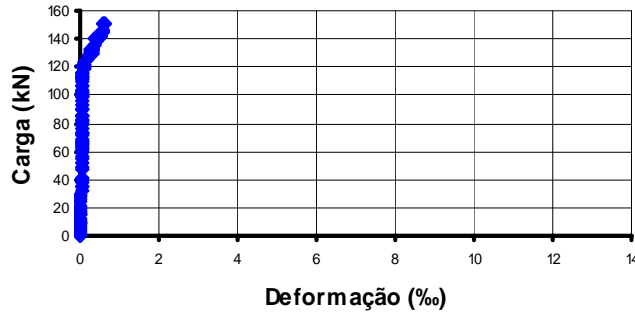


Figura D.2 – Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 2 da viga VR.

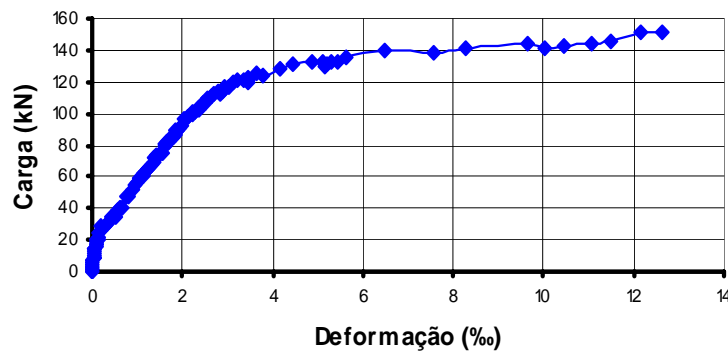


Figura D.3 – Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 3 da viga VR.

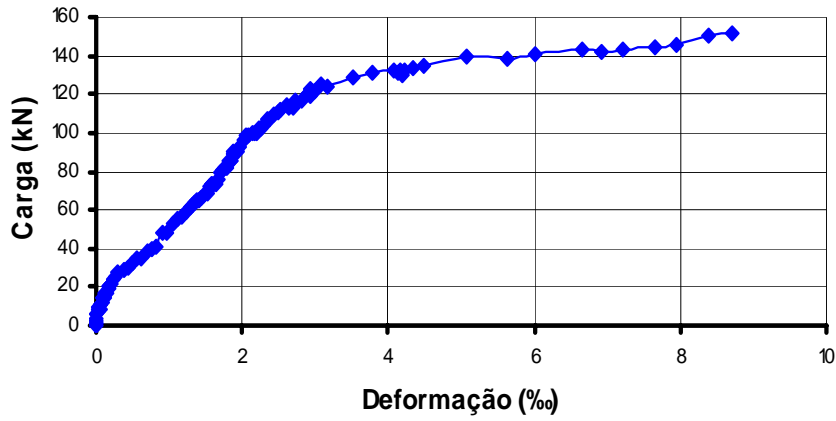


Figura D.4 – Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 4 da viga VR.

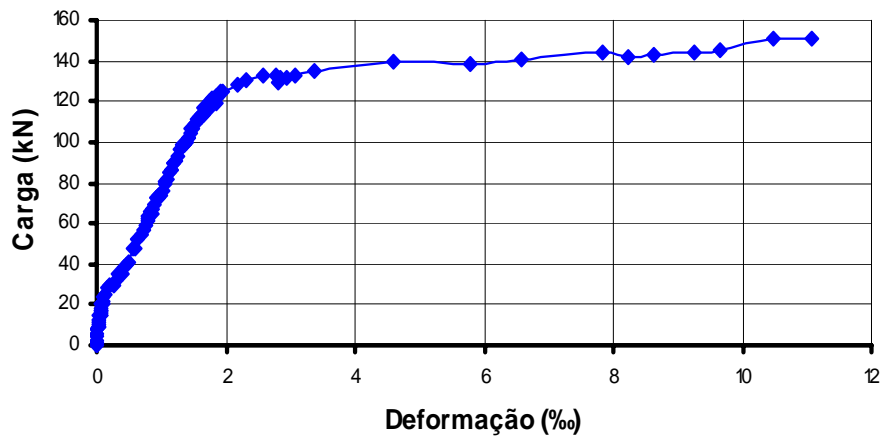


Figura D.5 – Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 5 da viga VR.

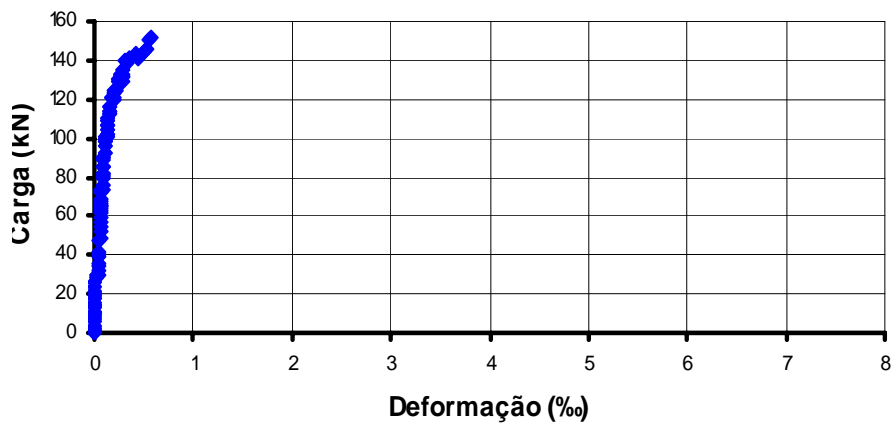


Figura D.6 – Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 6 da viga VR.

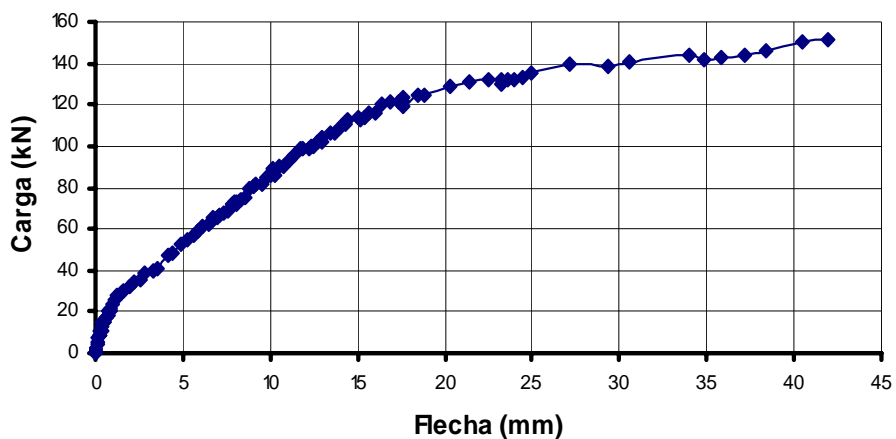


Figura D.7 – Diagrama carga x flecha referente ao defletômetro 1 da viga VR.

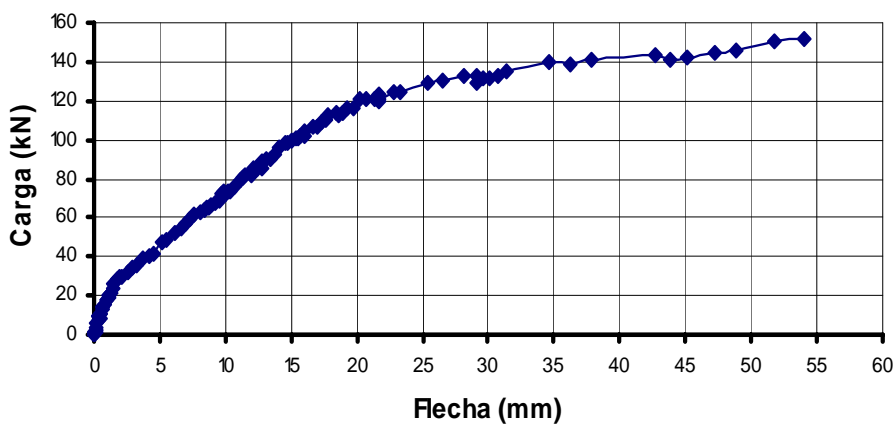


Figura D.8 – Diagrama carga x flecha referente ao defletômetro 2 da viga VR.

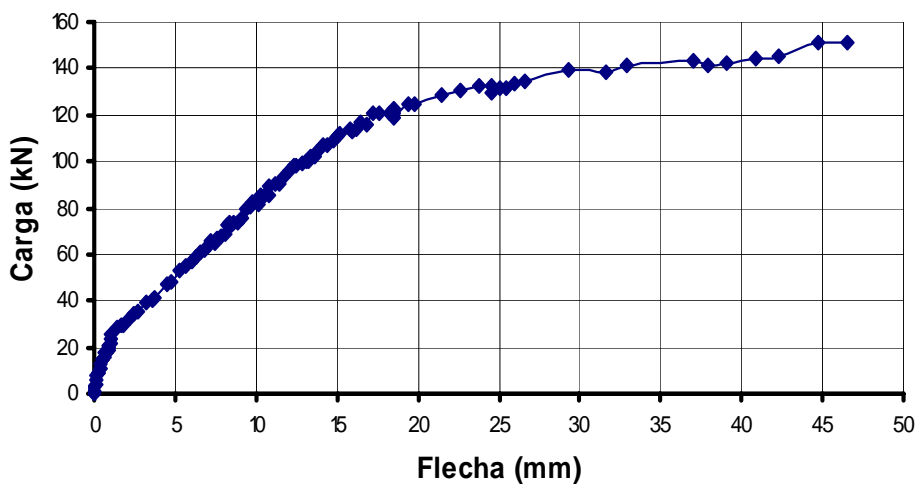


Figura D.9 – Diagrama carga x flecha referente ao defletômetro 3 da viga VR.

**D.2.
Viga AI**

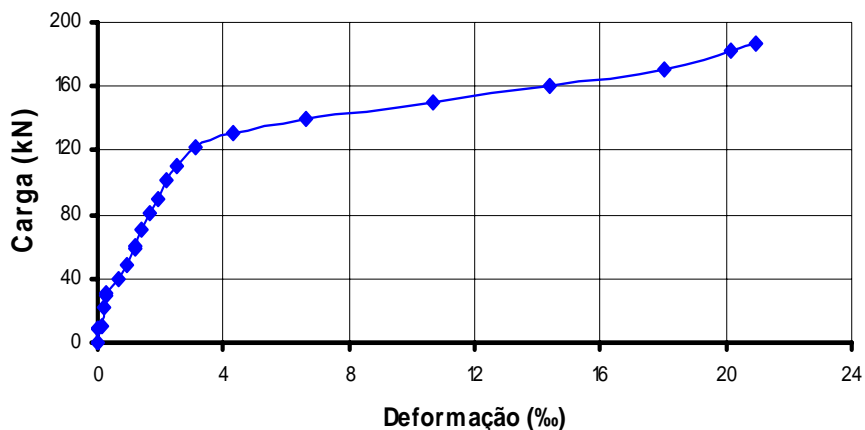


Figura D.10 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 1 da viga AI.

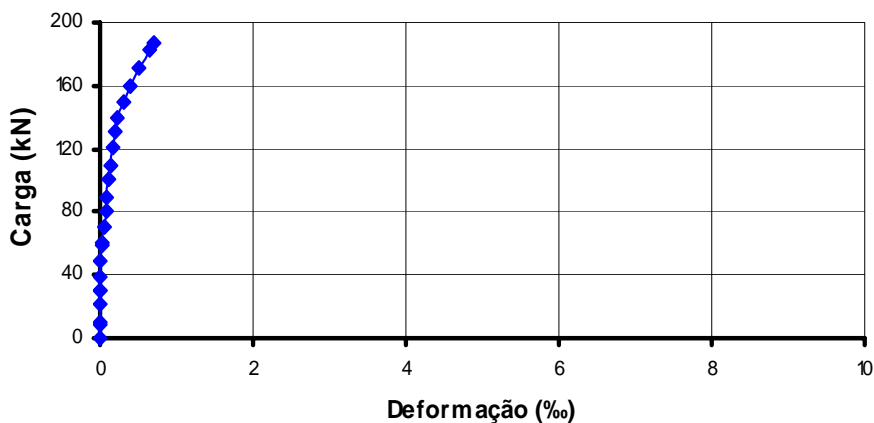


Figura D.11 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 2 da viga AI.

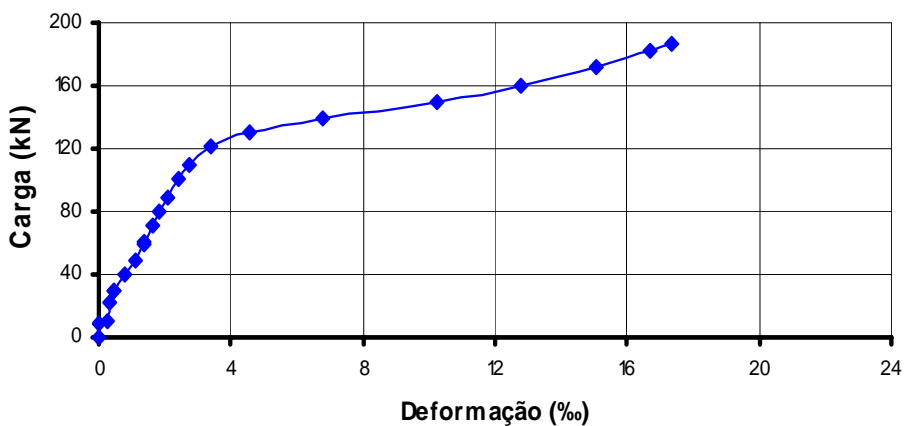


Figura D.12 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 3 da viga AI.

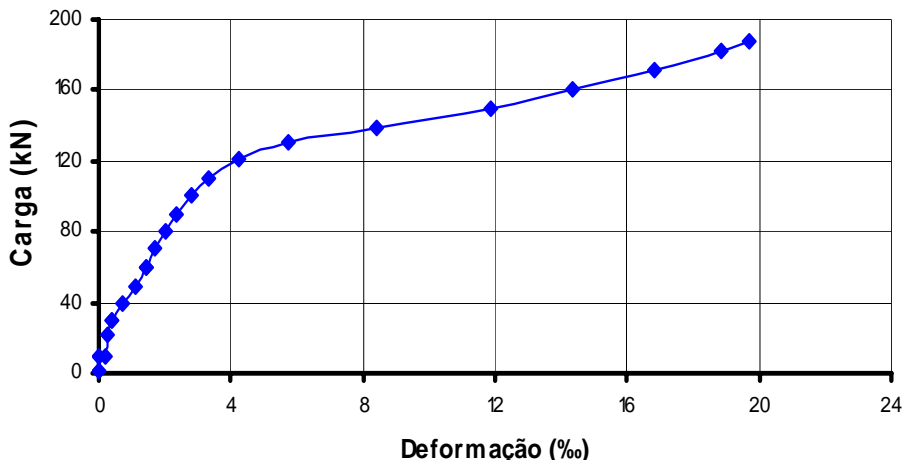


Figura D.13 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 4 da viga A1.

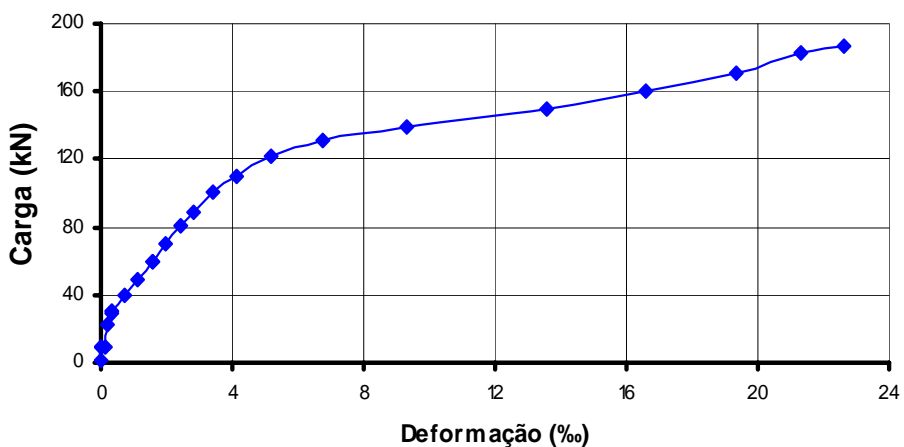


Figura D.14 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 5 da viga A1.

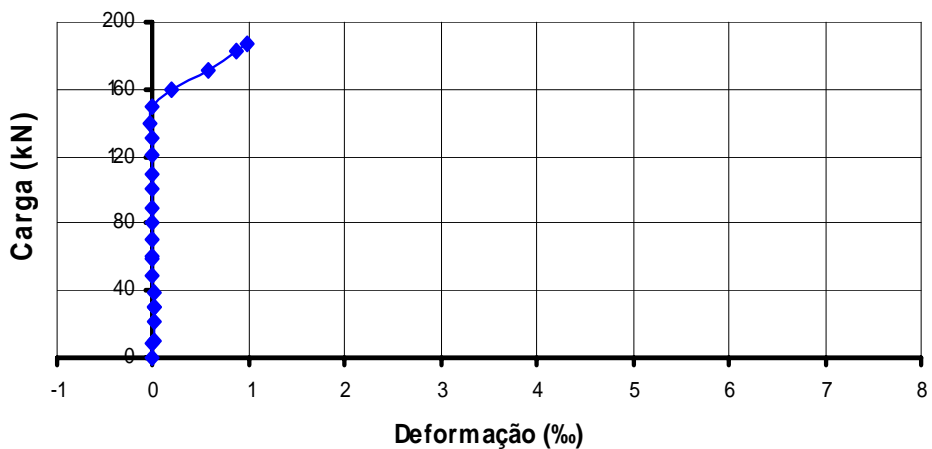


Figura D.15 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 6 da viga A1.

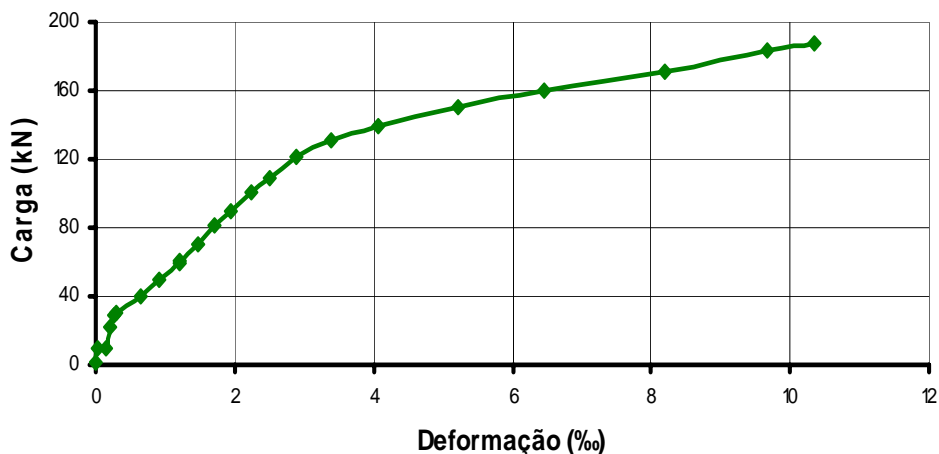


Figura D.16 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 7 da viga AI.

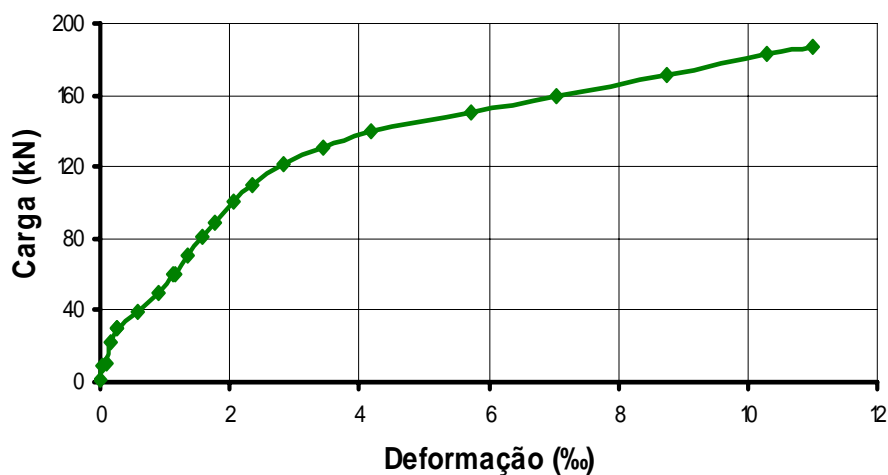


Figura D.17 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 8 da viga AI.

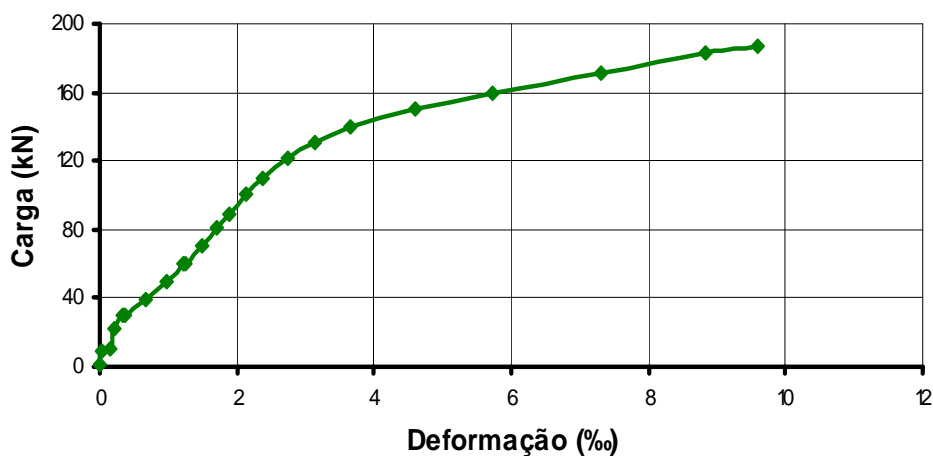


Figura D.18 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 9 da viga AI.

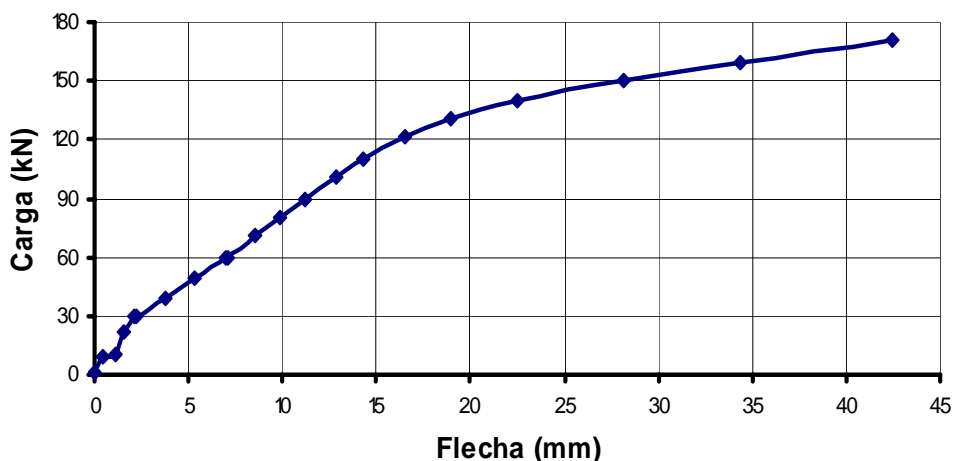


Figura D.19 – Diagrama carga x flecha referente ao defleto metro 1 da viga AI.

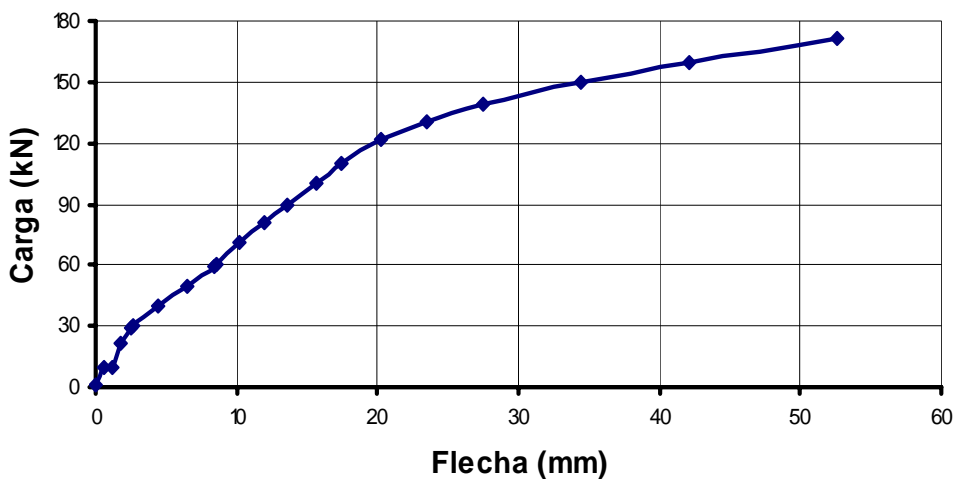


Figura D.20 – Diagrama carga x flecha referente ao defleto metro 2 da viga AI.

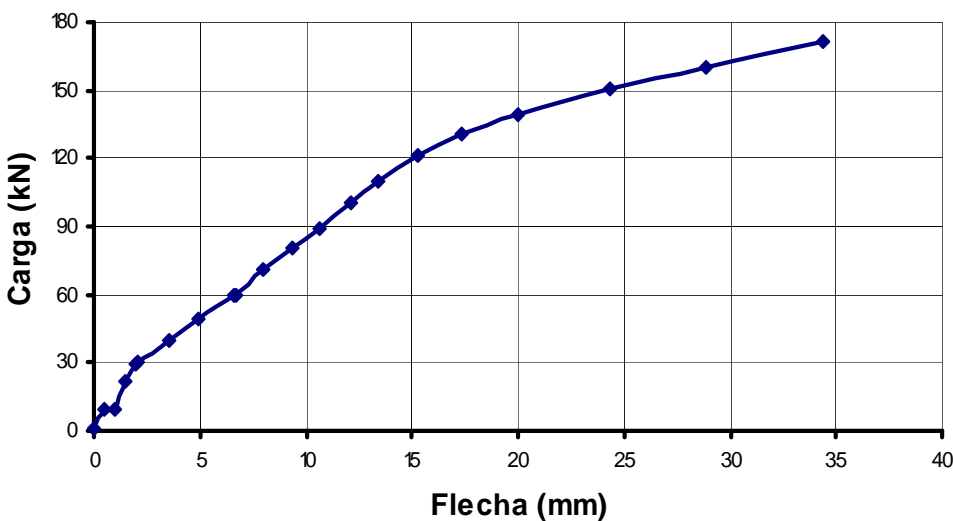


Figura D.21 – Diagrama carga x flecha referente ao defleto metro 3 da viga AI.

**D.3.
Viga AII**

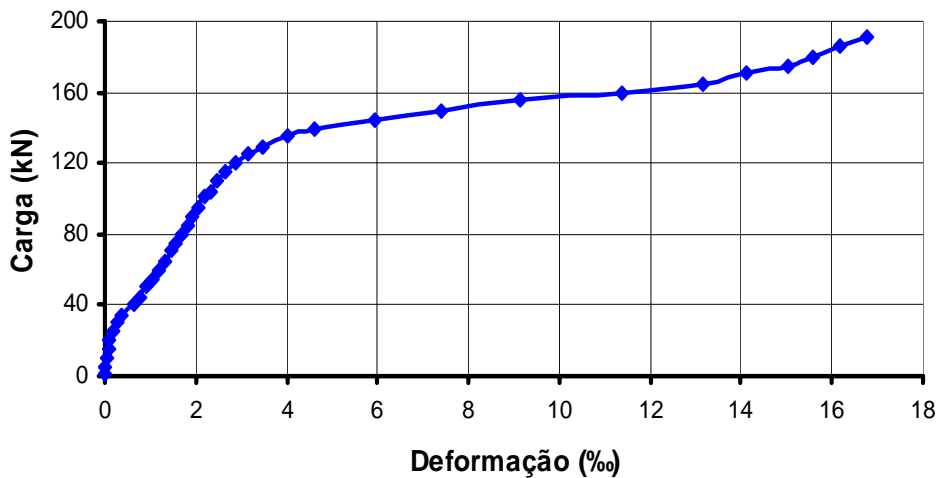


Figura D.22 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 1 da viga AII.

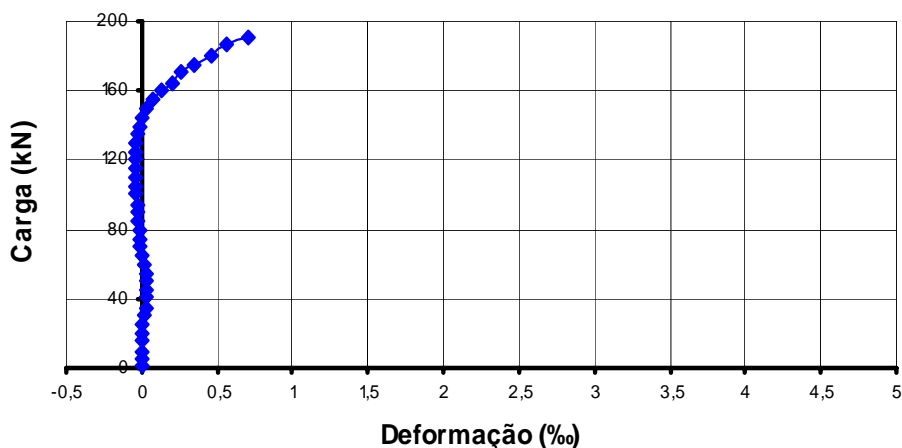


Figura D.23 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 2 da viga AII.

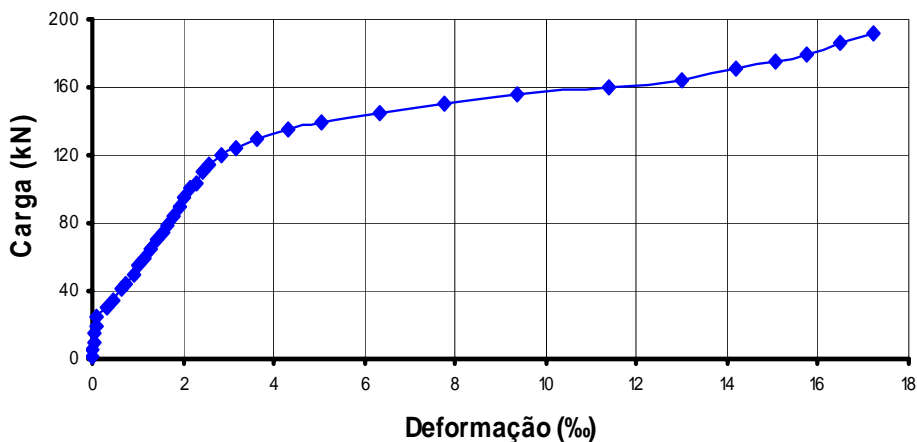


Figura D.24 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 3 da viga AII.

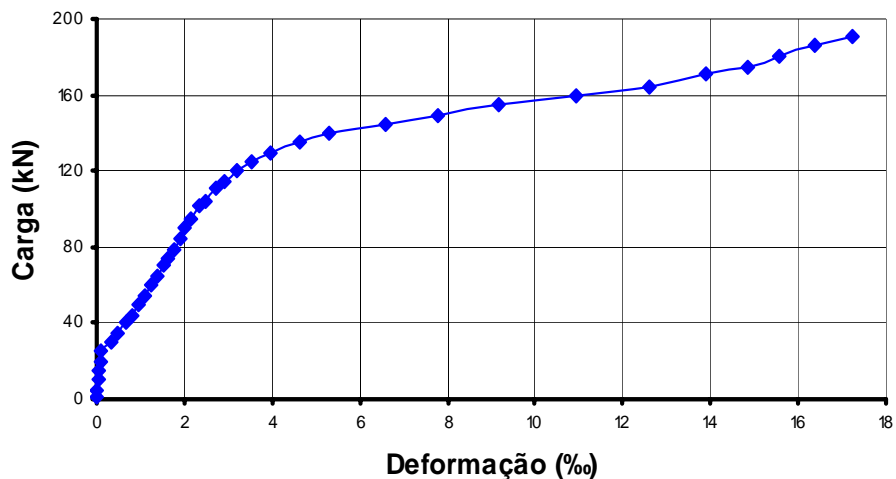


Figura D.25 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 4 da viga All.

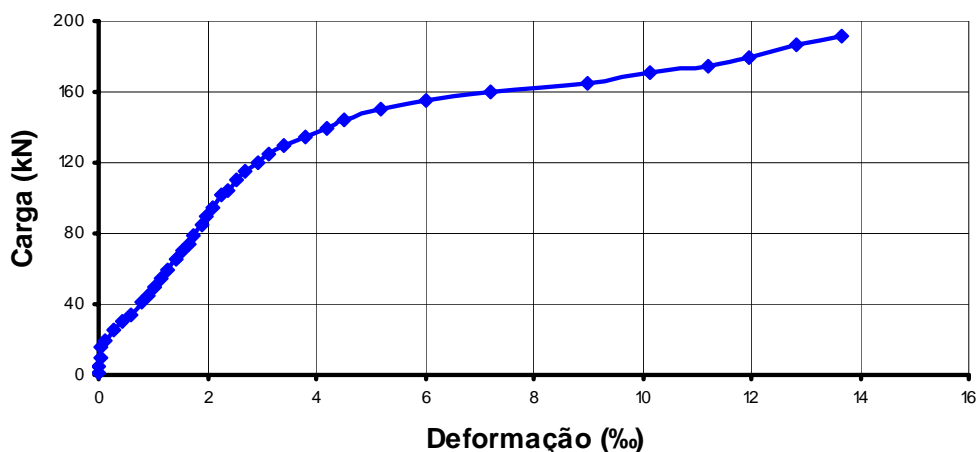


Figura D.26 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 5 da viga All.

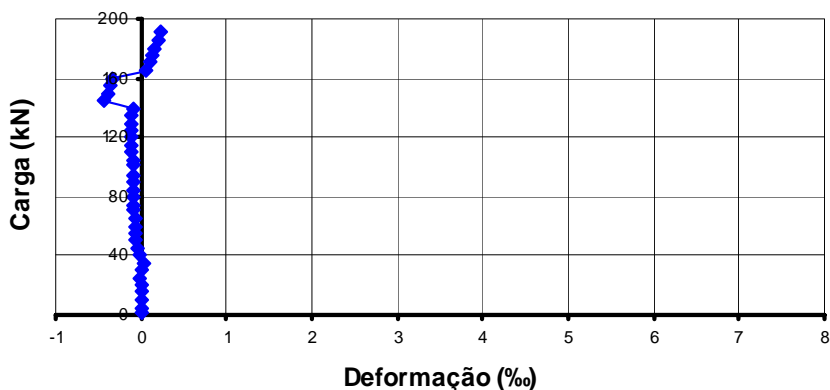


Figura D.27 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 6 da viga All.

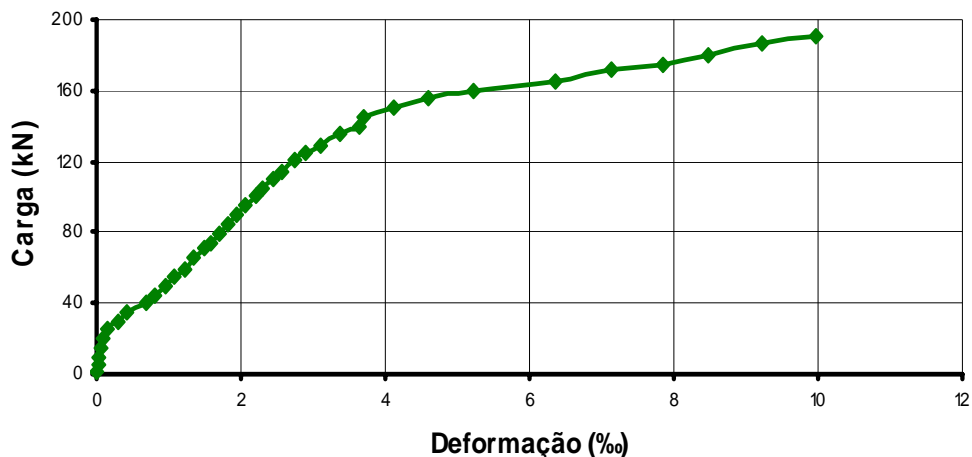


Figura D.28 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 7 da viga AII.

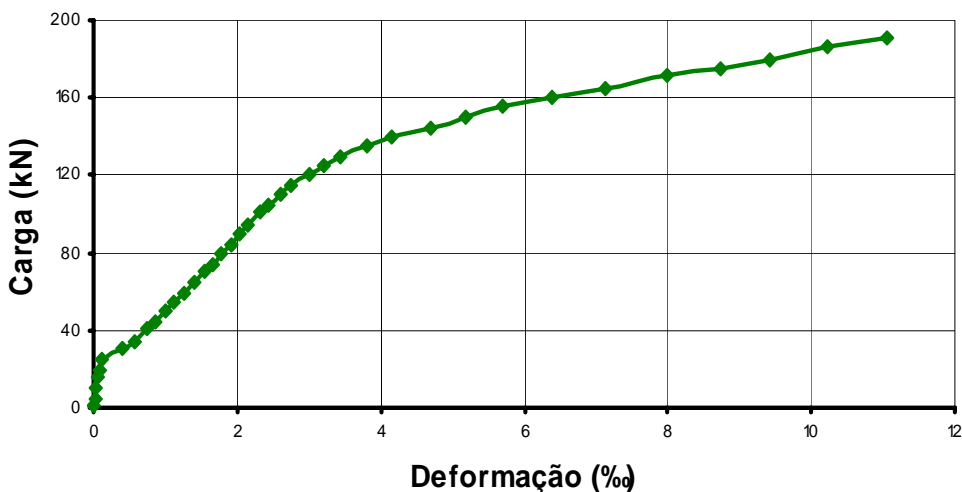


Figura D.29 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 8 da viga AII.

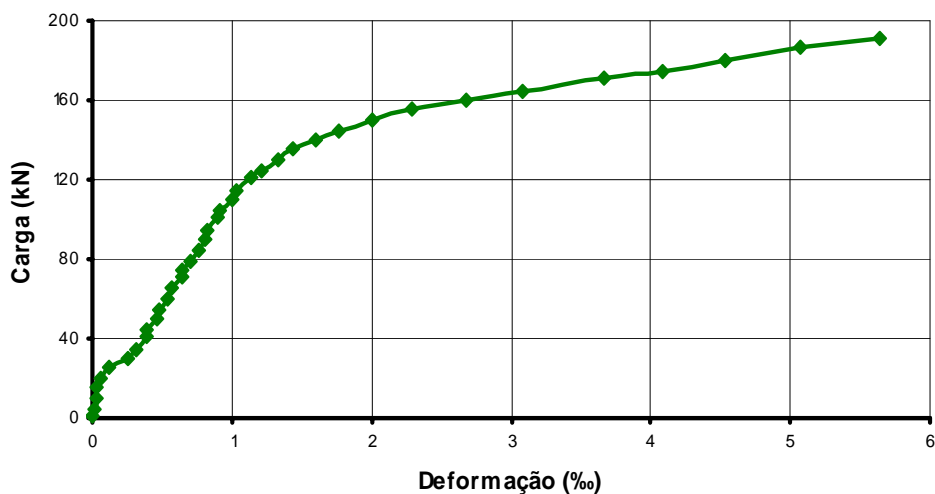


Figura D.30 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 9 da viga AII.

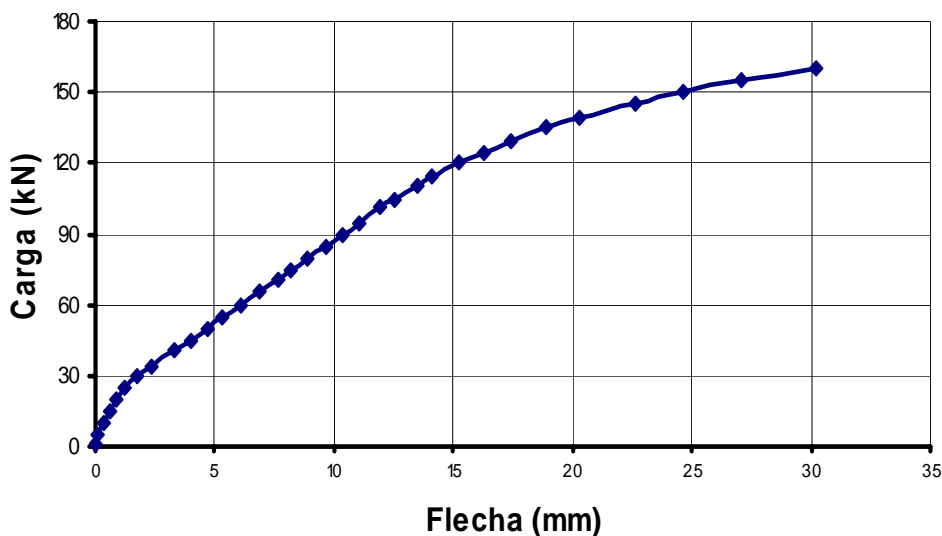


Figura D.31 – Diagrama carga x flecha referente ao deflectômetro 1 da viga All.

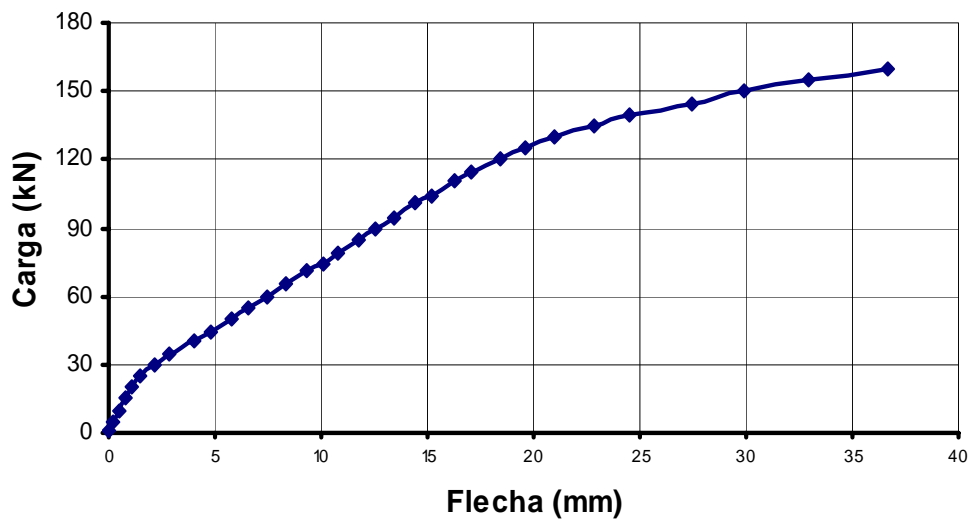


Figura D.32 – Diagrama carga x flecha referente ao deflectômetro 2 da viga All.

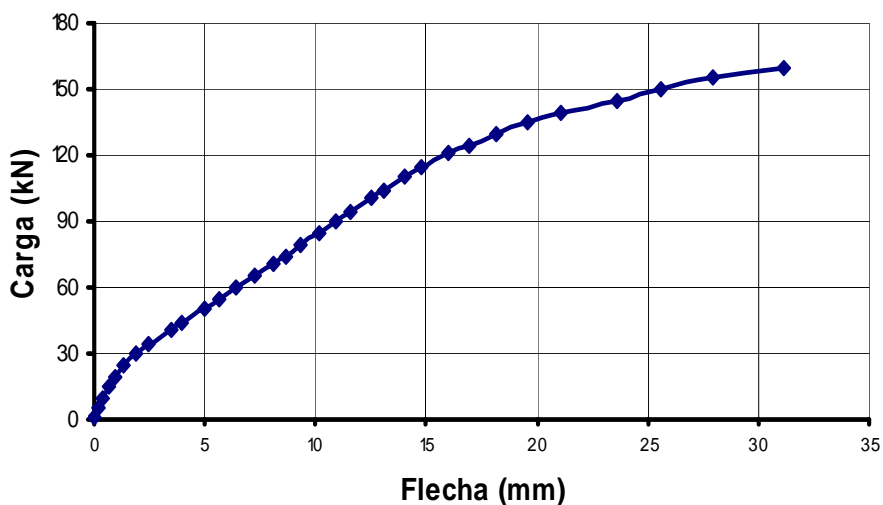


Figura D.33– Diagrama carga x flecha referente ao deflectômetro 3 da viga All.

D.4. Viga BI-1

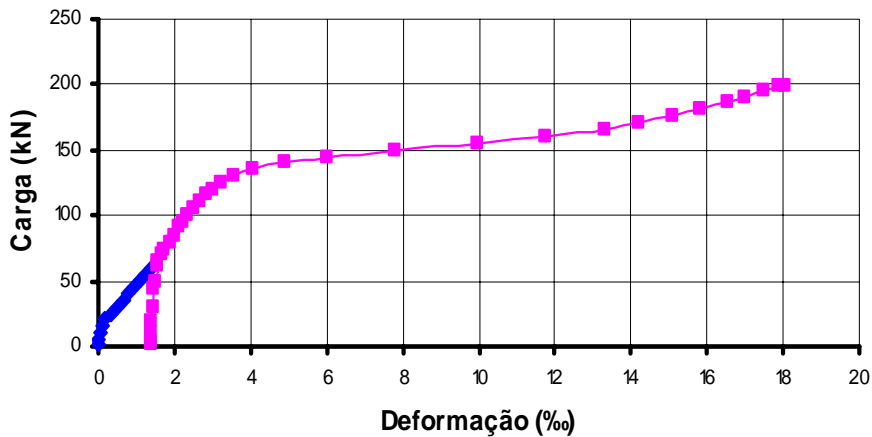


Figura D.34 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 1 da viga BI-1.

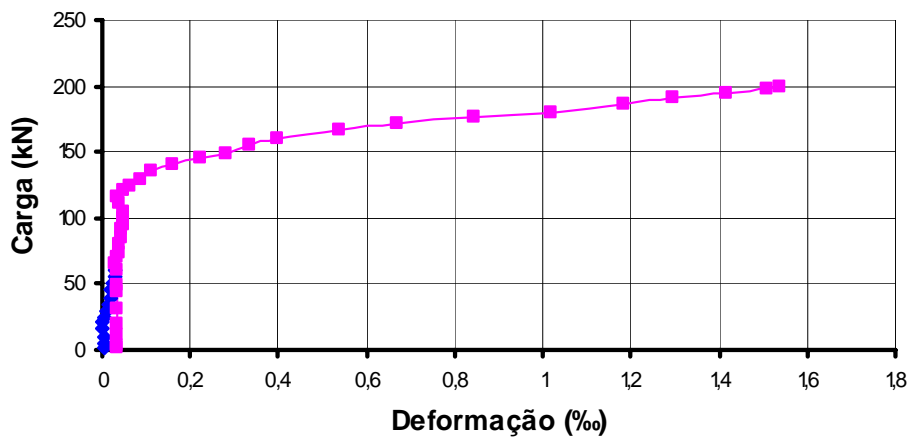


Figura D.35 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 2 da viga BI-1.

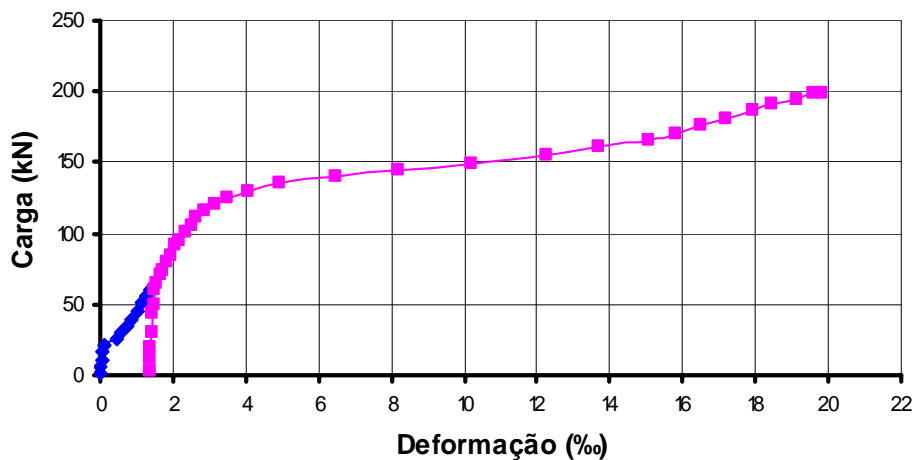


Figura D.36 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 3 da viga BI-1.

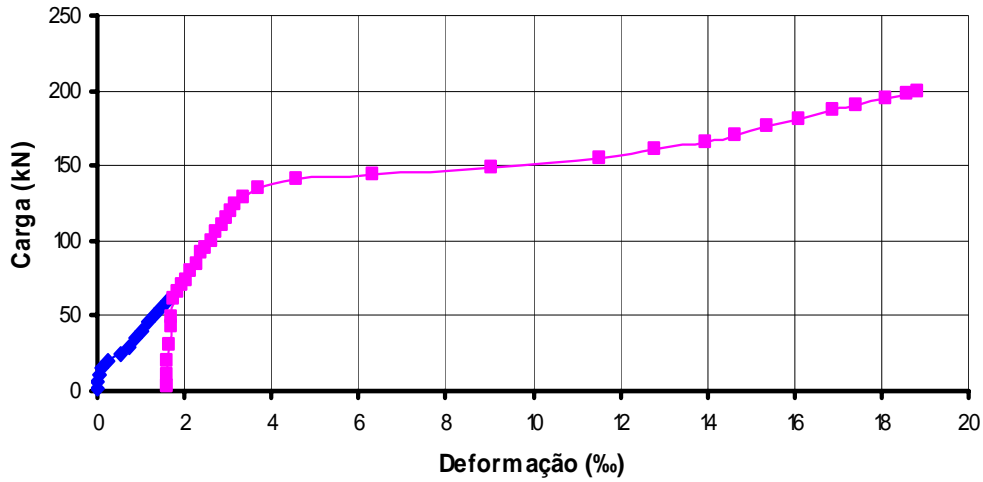


Figura D.37 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 4 da viga BI-1.

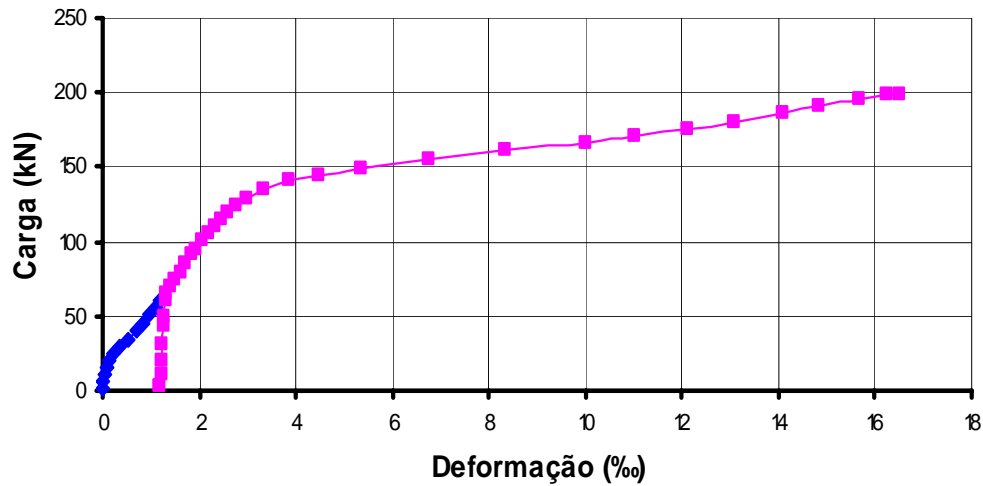


Figura D.38 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 5 da viga BI-1.

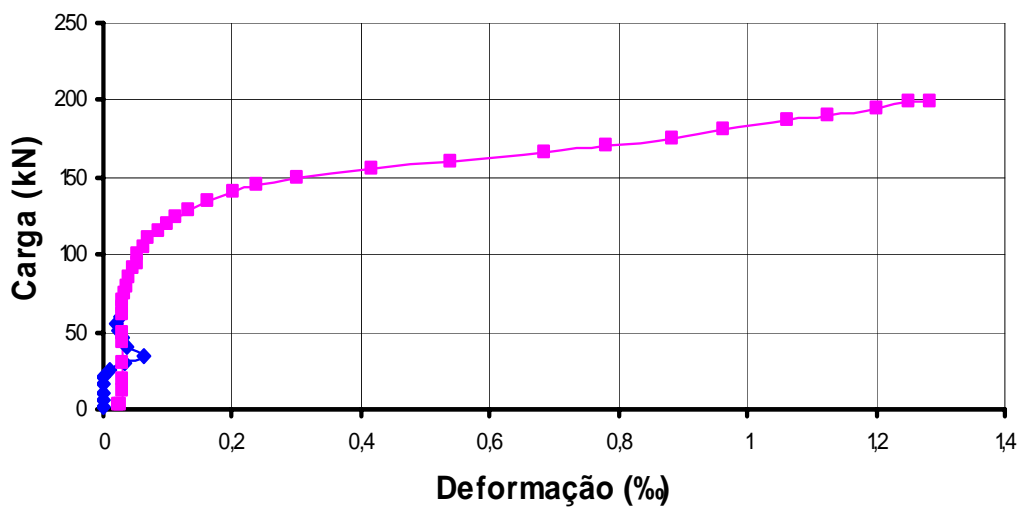


Figura D.39 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 6 da viga BI-1.

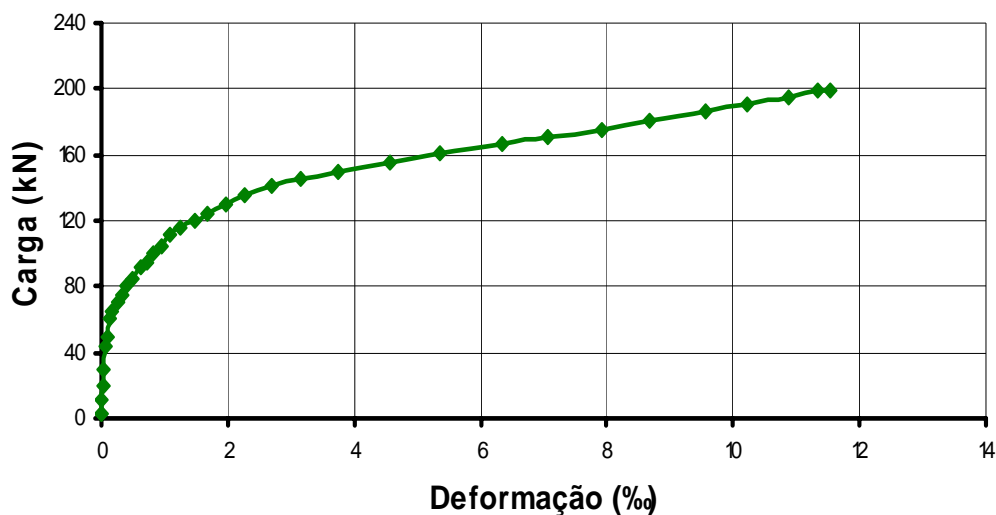


Figura D.40 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 7 da viga BI-1.

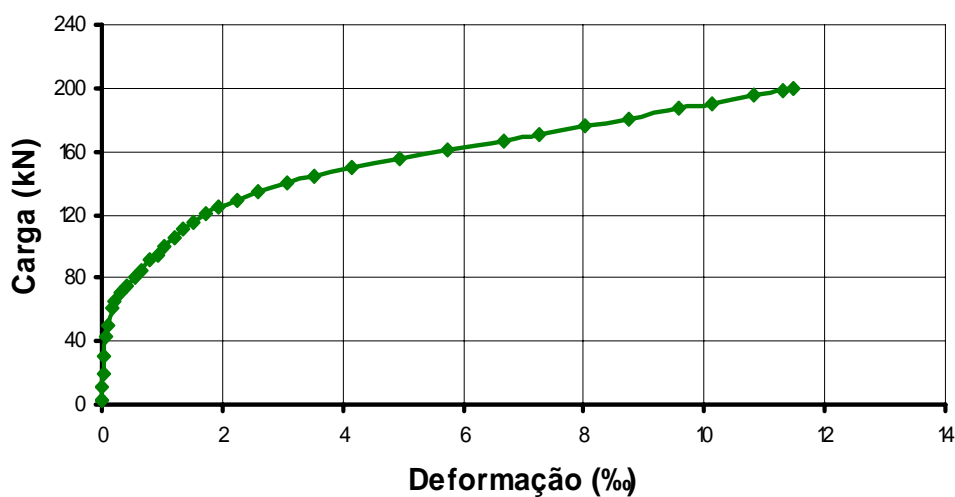


Figura D.41 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 8 da viga BI-1.

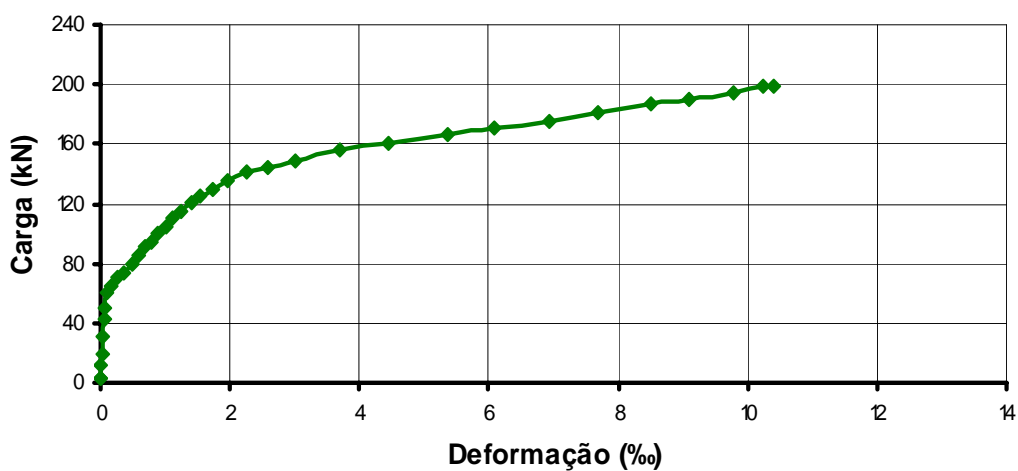


Figura D.42 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 9 da viga BI-1.

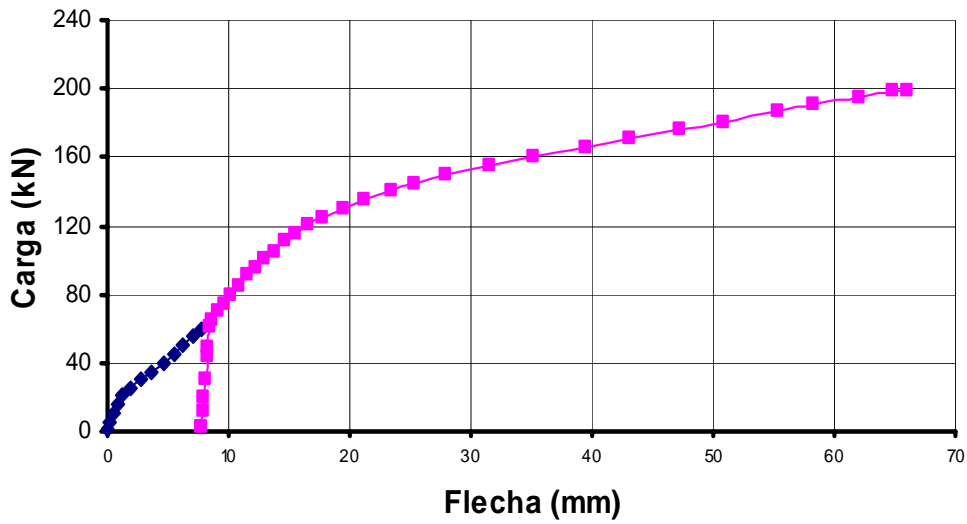


Figura D.43– Diagrama carga x flecha referente ao defleto metro 1 da viga BI-1.

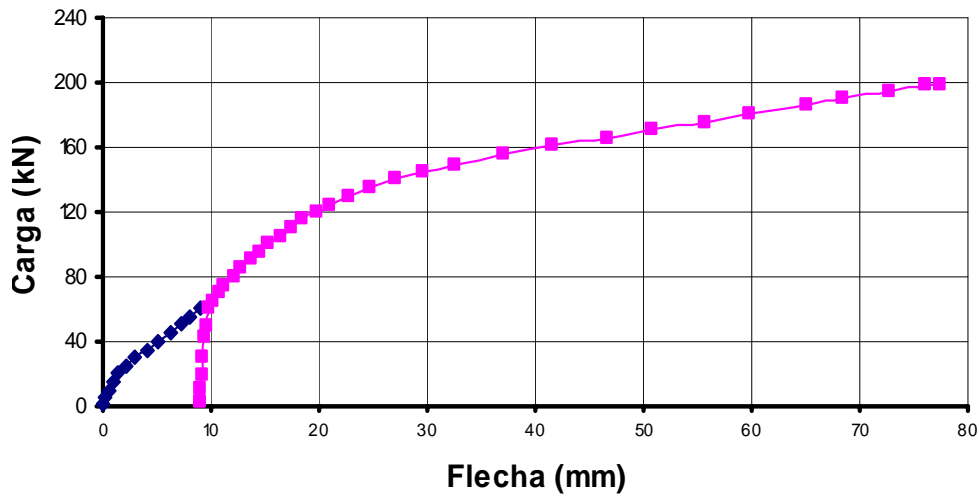


Figura D.44– Diagrama carga x flecha referente ao defleto metro 2 da viga BI-1.

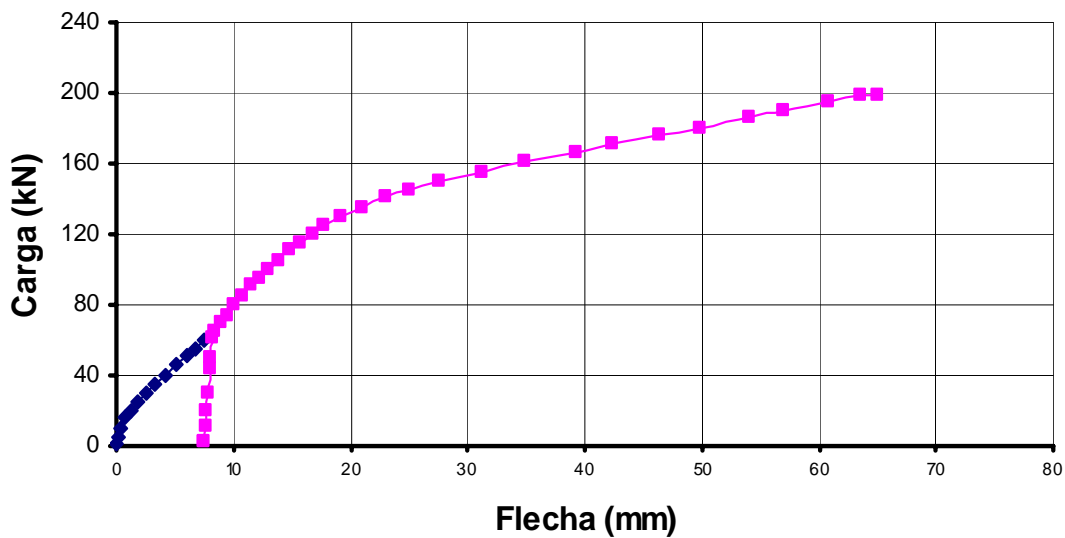


Figura D.45– Diagrama carga x flecha referente ao defleto metro 3 da viga BI-1.

**D.5.
Viga BI-2**

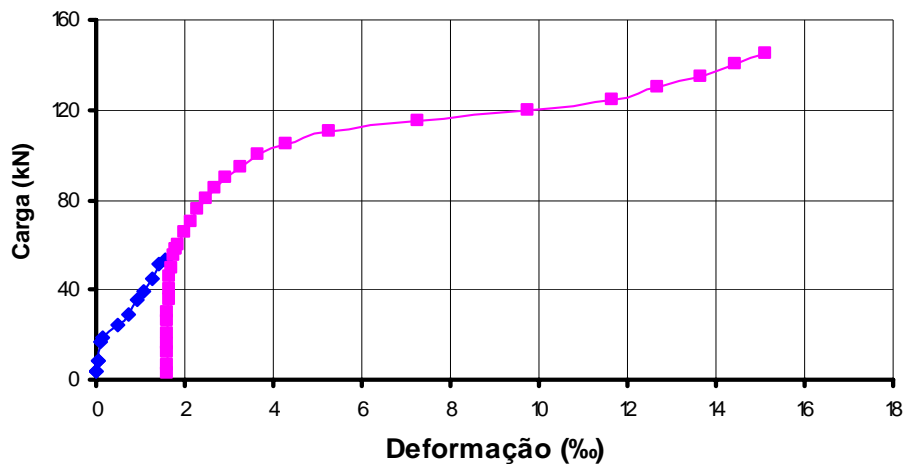


Figura D.46 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 1 da viga BI-2.

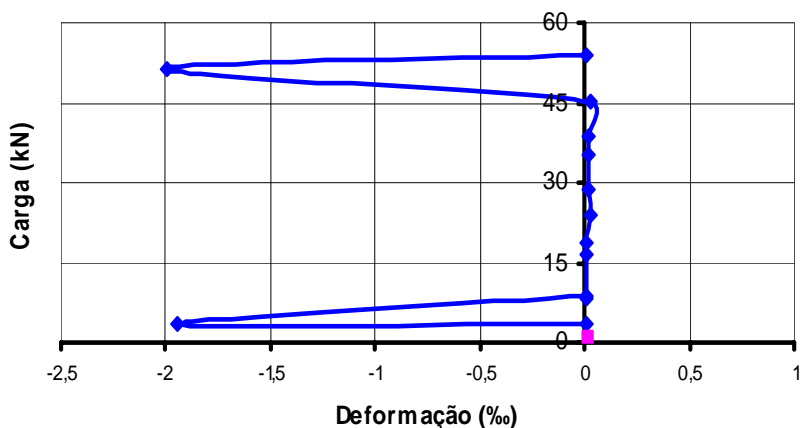


Figura D.47 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 2 da viga BI-2.

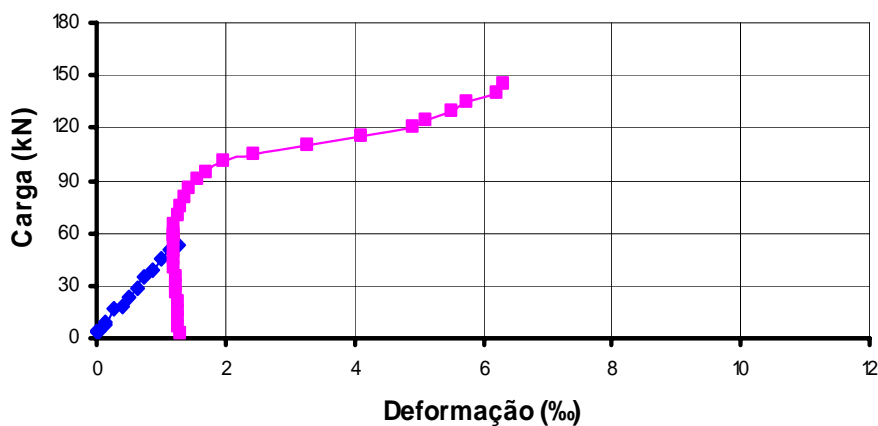


Figura D.48 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 3 da viga BI-2.

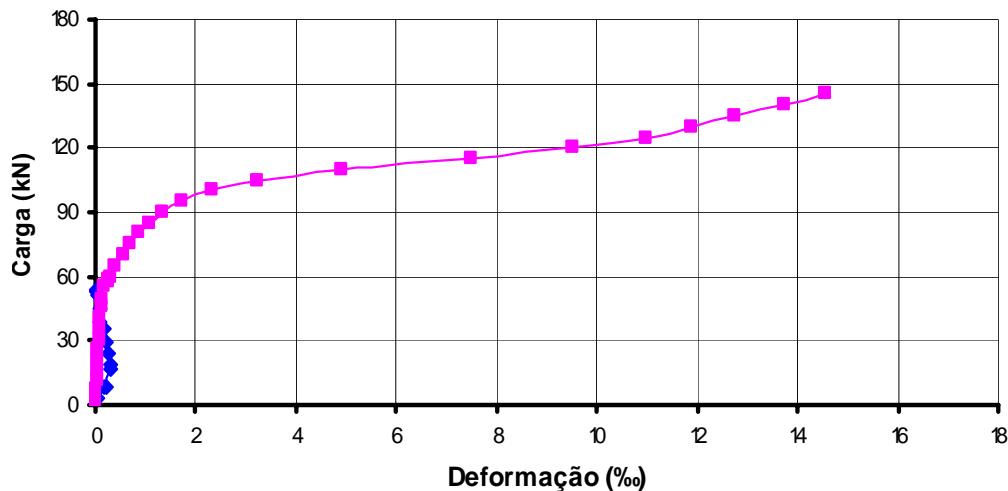


Figura D.49 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 4 da viga BI-2.

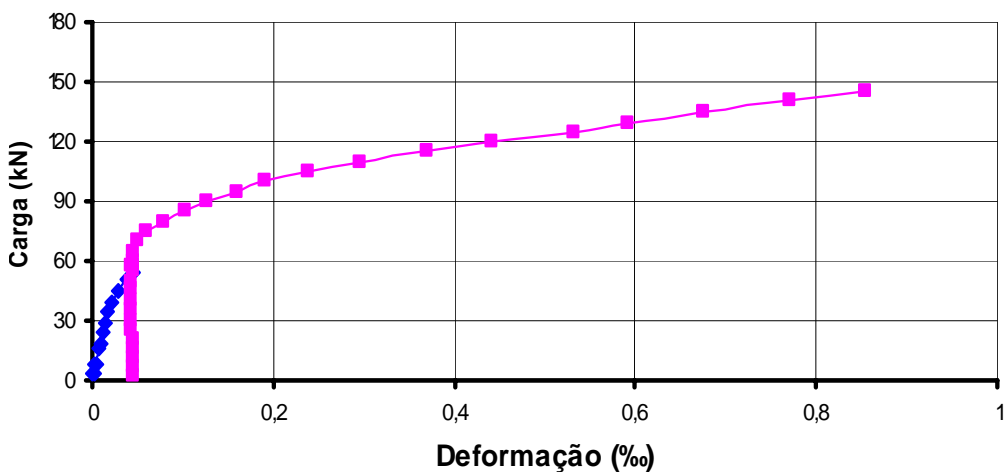


Figura D.50 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 5 da viga BI-2.

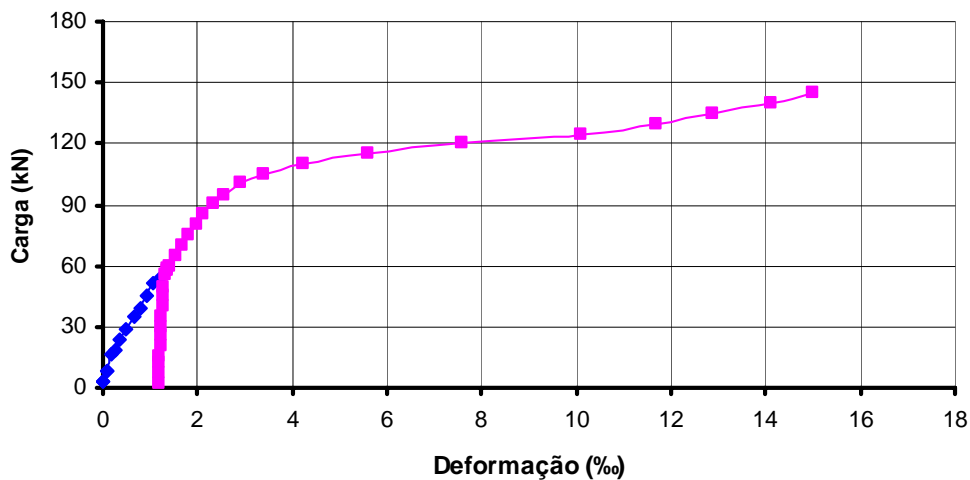


Figura D.51 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 6 da viga BI-2.

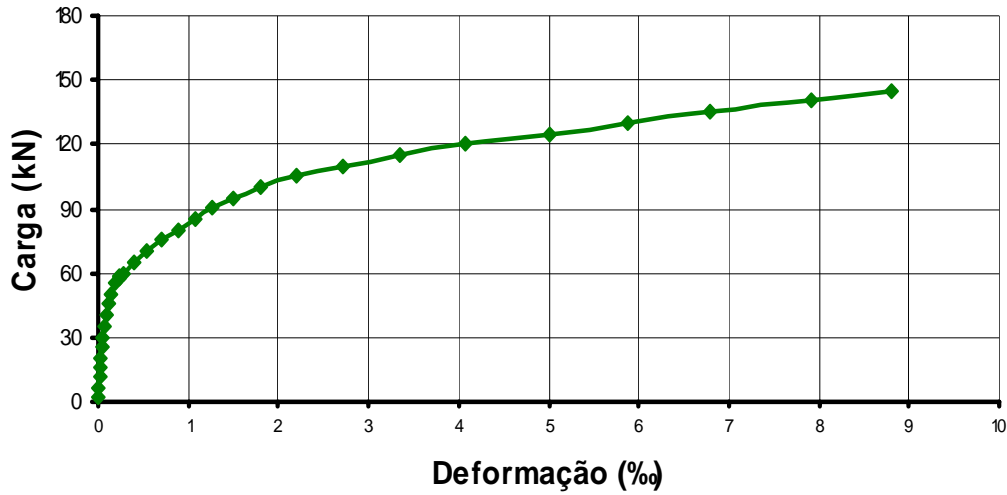


Figura D.52 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 7 da viga BI-2.

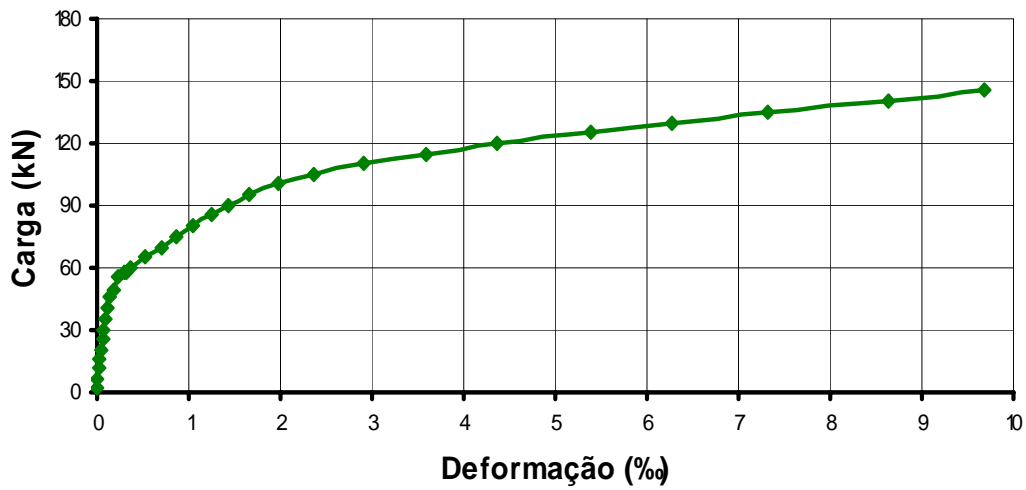


Figura D.53 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 8 da viga BI-2.

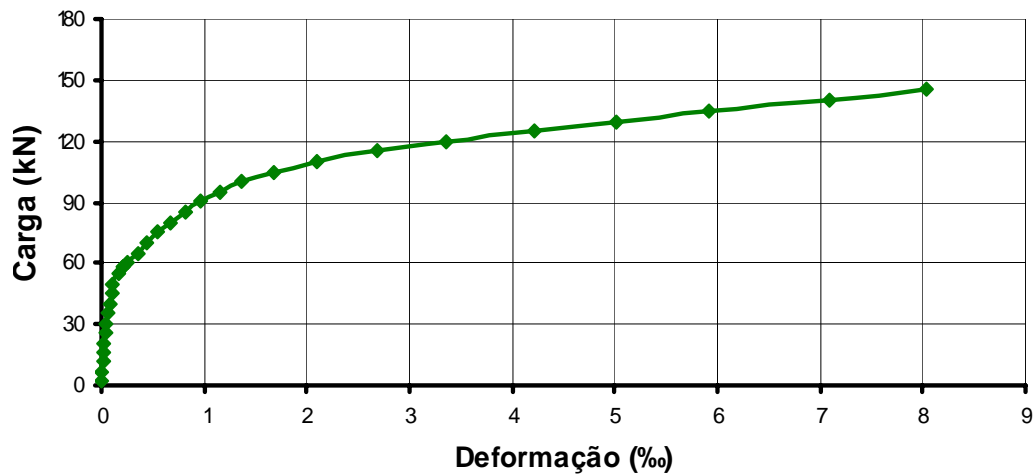


Figura D.54 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 9 da viga BI-2.

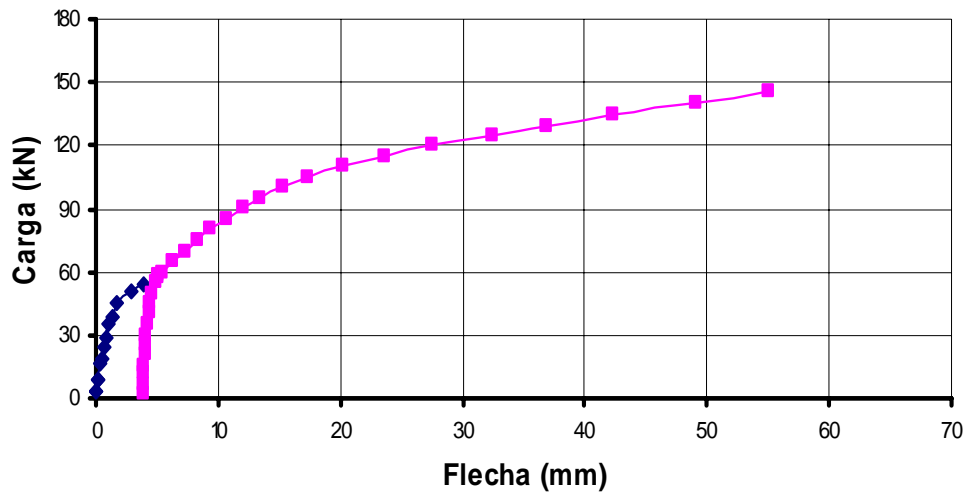


Figura D.55– Diagrama carga x flecha referente ao defletômetro 1 da viga BI-2

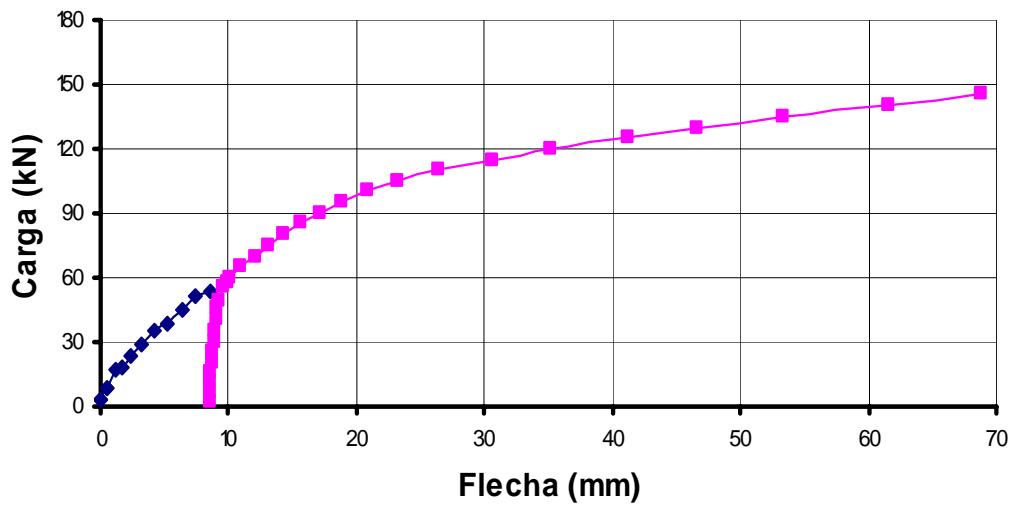


Figura D.56– Diagrama carga x flecha referente ao defletômetro 2 da viga BI-2.

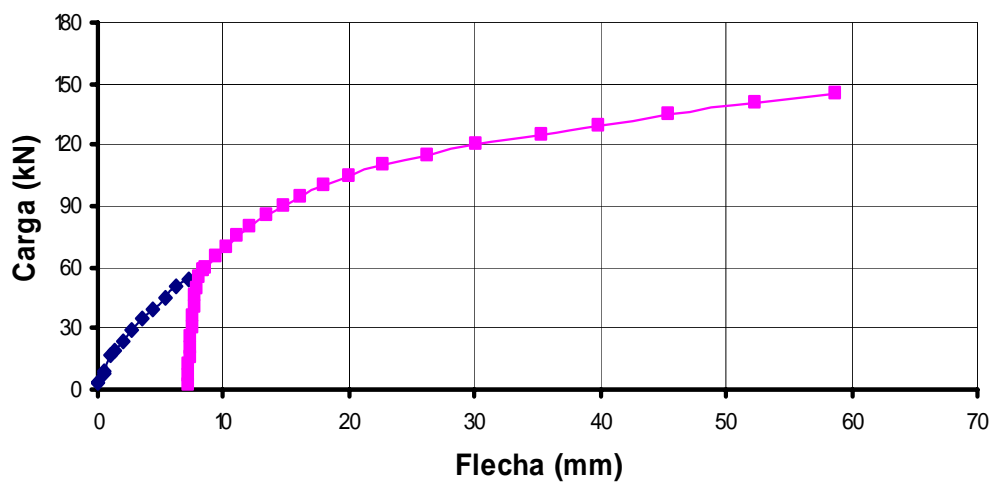


Figura D.57– Diagrama carga x flecha referente ao defletômetro 3 da viga BI-2.

**D.6.
Viga BII-1**

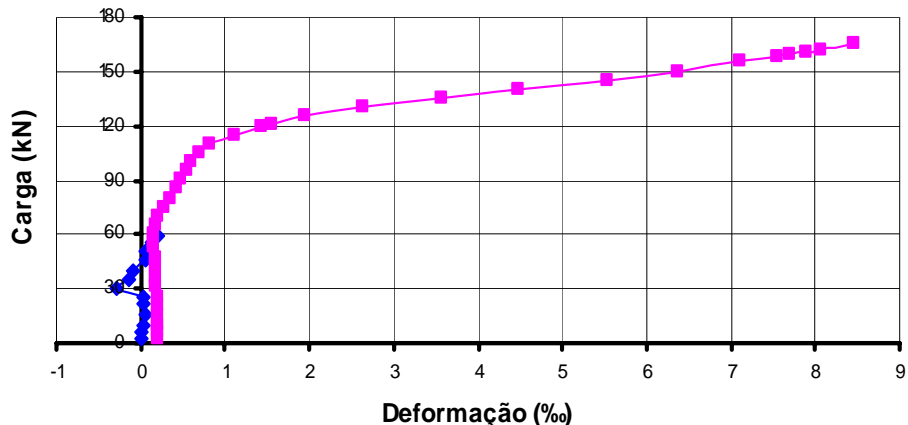


Figura D.58 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 1 da viga BII-1.

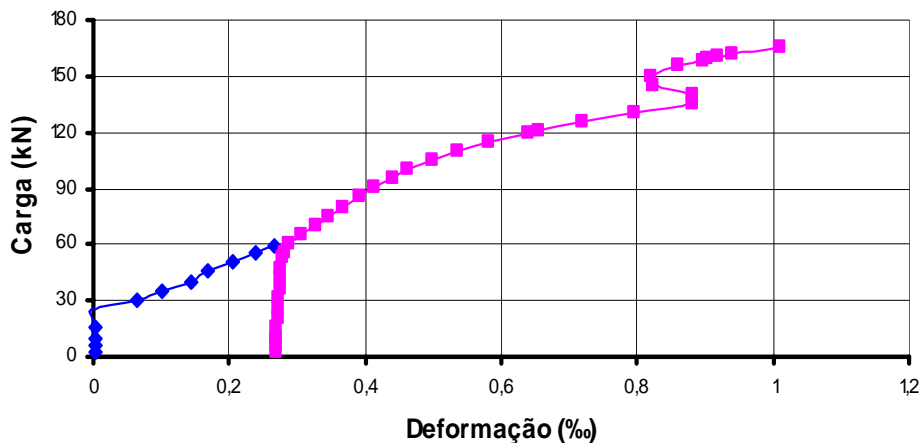


Figura D.59- Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 2 da viga BII-1.

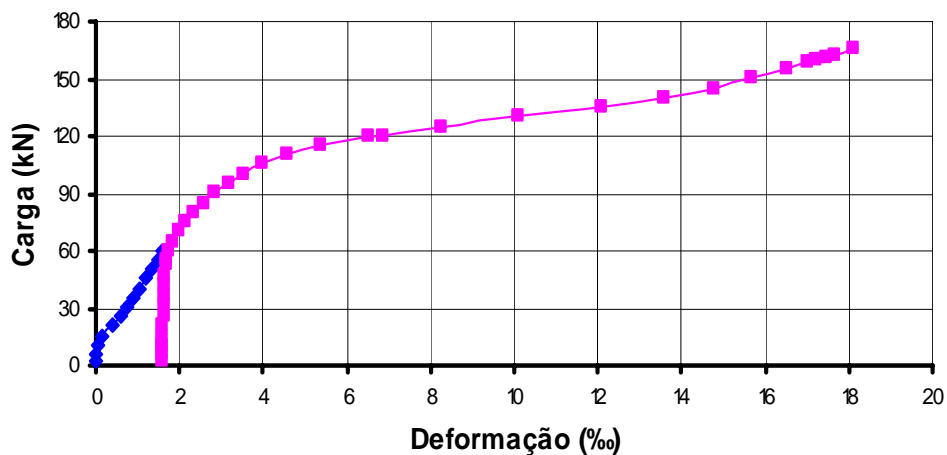


Figura D.60 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 3 da viga BII-1.

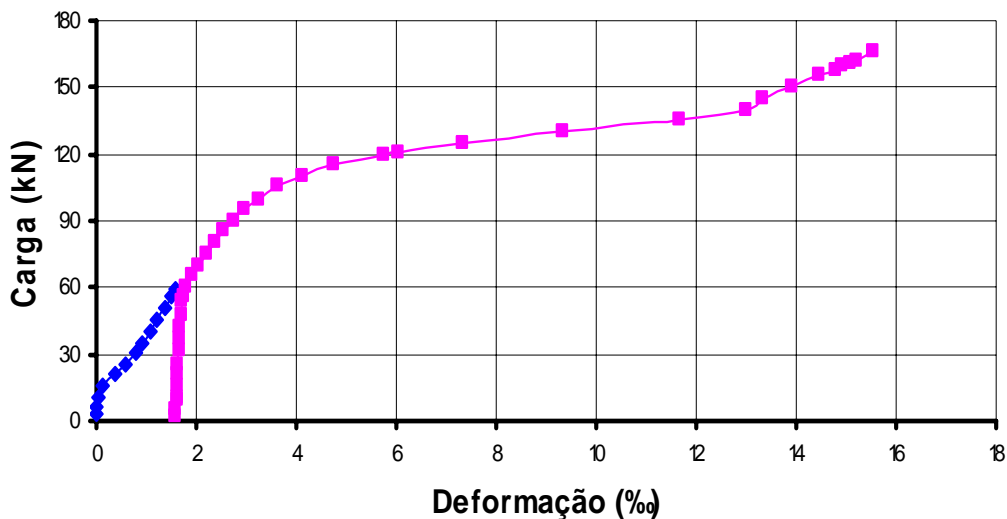


Figura D.61 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 4 da viga BII-1.

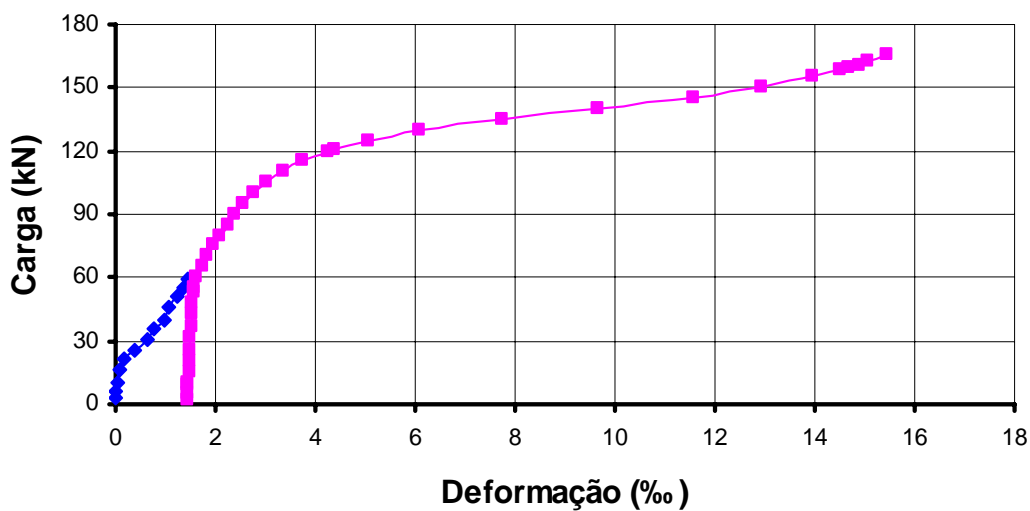


Figura D.62 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 5 da viga BII-1.

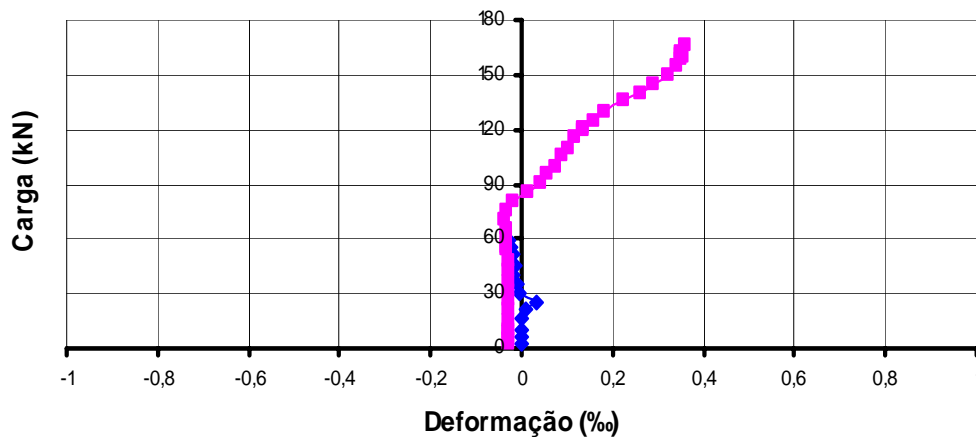


Figura D.63- Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 6 da viga BII-1.

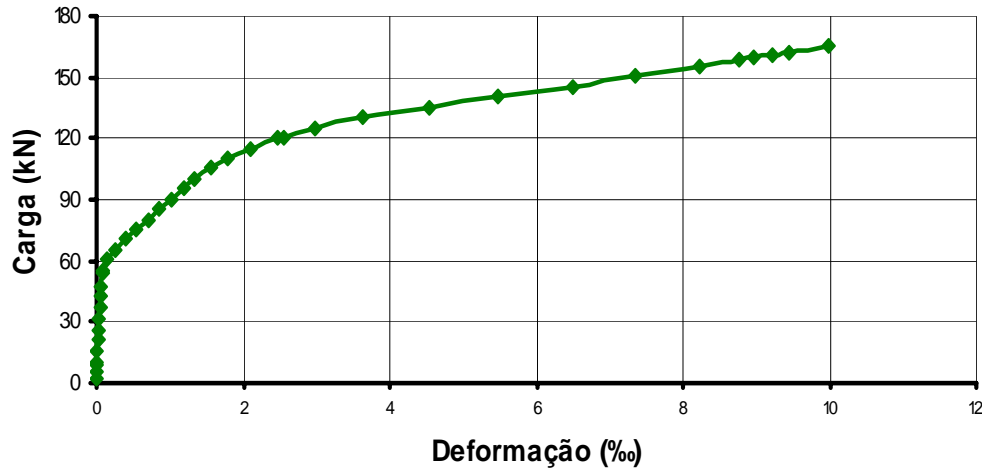


Figura D.64 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 7 da viga BII-1.

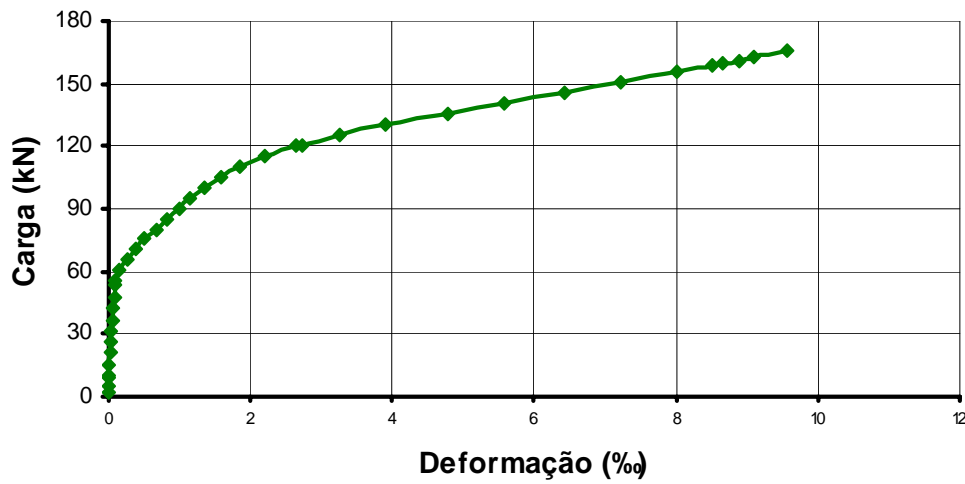


Figura D.65 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 8 da viga BII-1.

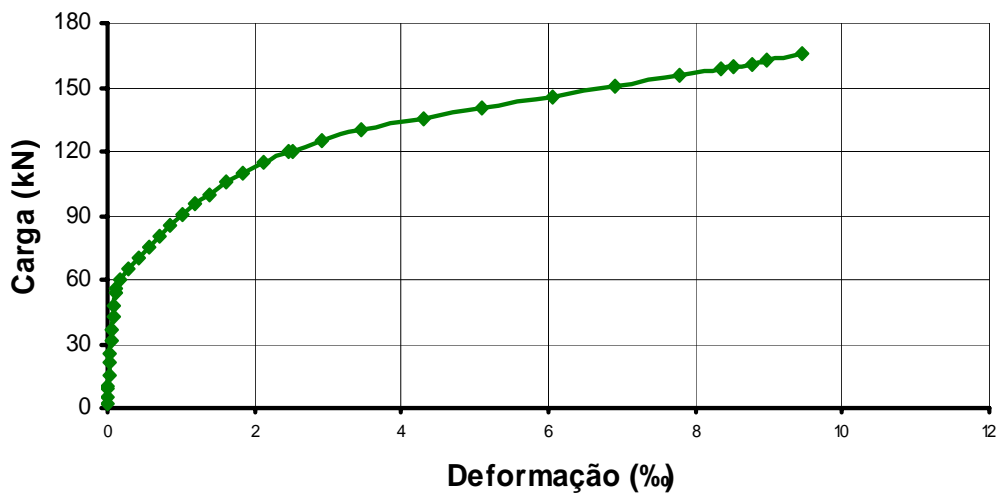


Figura D.66 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 9 da viga BII-1.

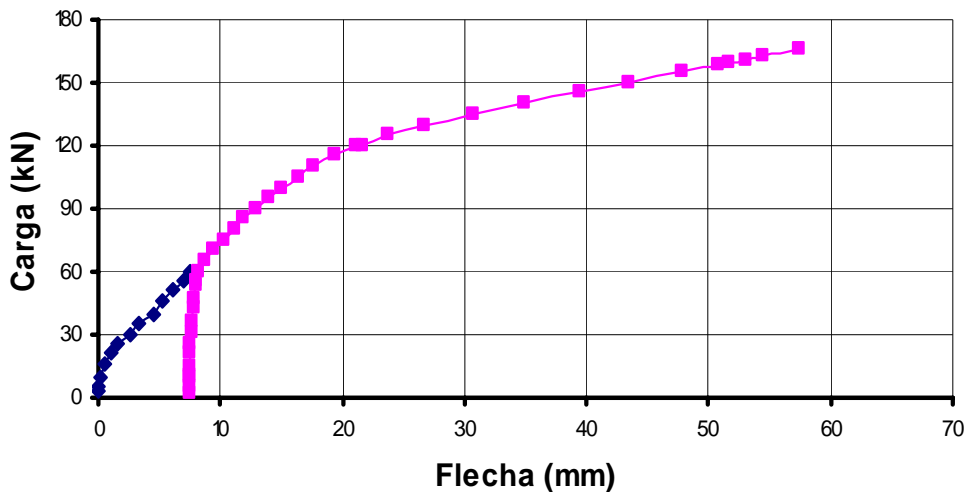


Figura D.67– Diagrama carga x flecha referente ao defletoômetro 1 da viga BII-1.

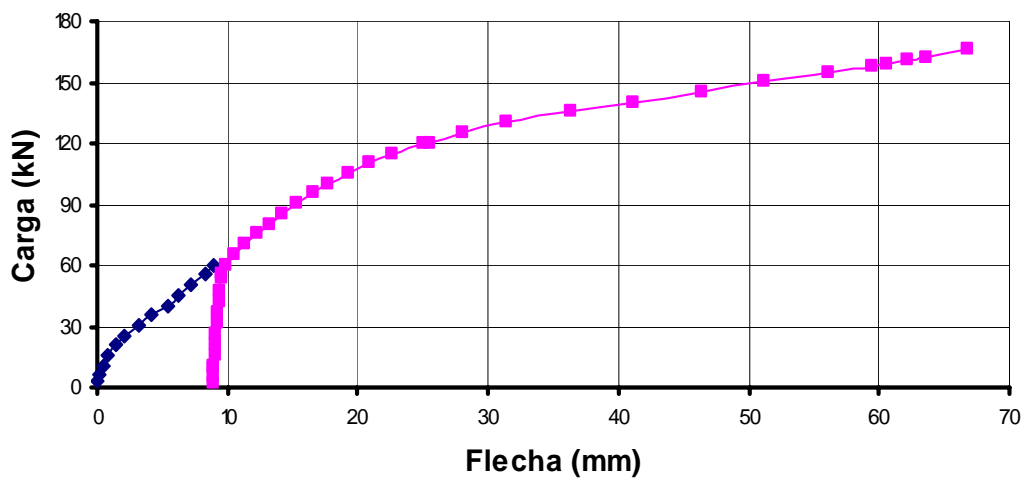


Figura D.68– Diagrama carga x flecha referente ao defletoômetro 2 da viga BII-1.

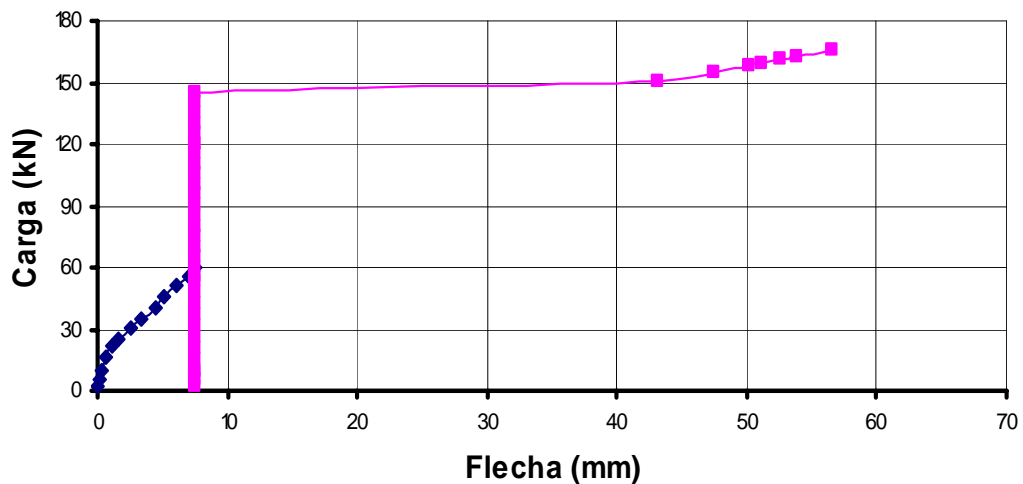


Figura D.69 *– Diagrama carga x flecha referente ao defletoômetro 3 da viga BII-1.

* este LVDT não foi posicionado corretamente na segunda parte do ensaio.

D.7. Viga BII-2

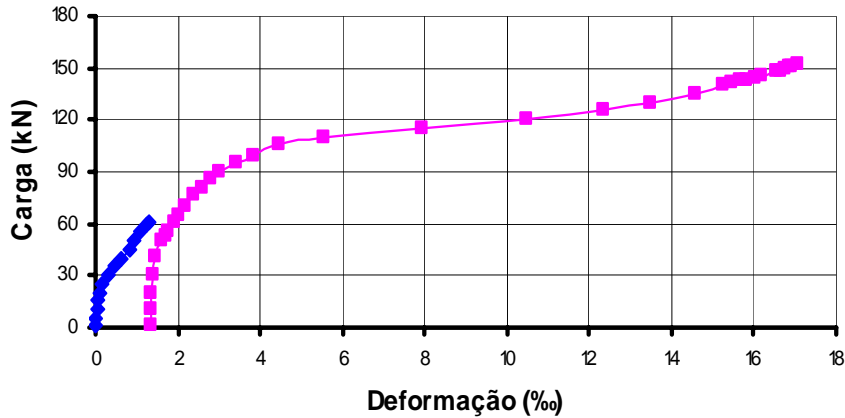


Figura D.70- Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 1 da viga BII-2.

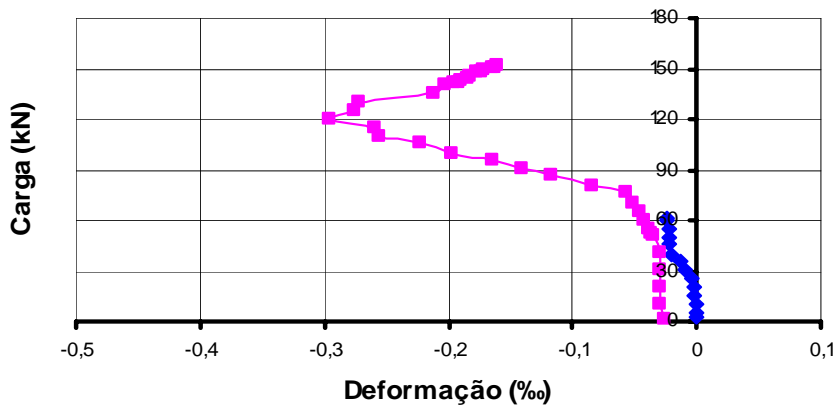


Figura D.71- Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 2 da viga BII-2.

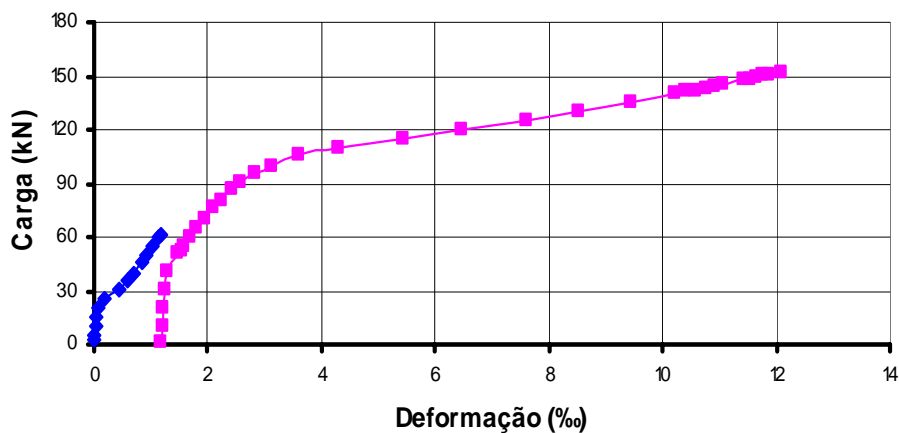


Figura D.72- Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 3 da viga BII-2.

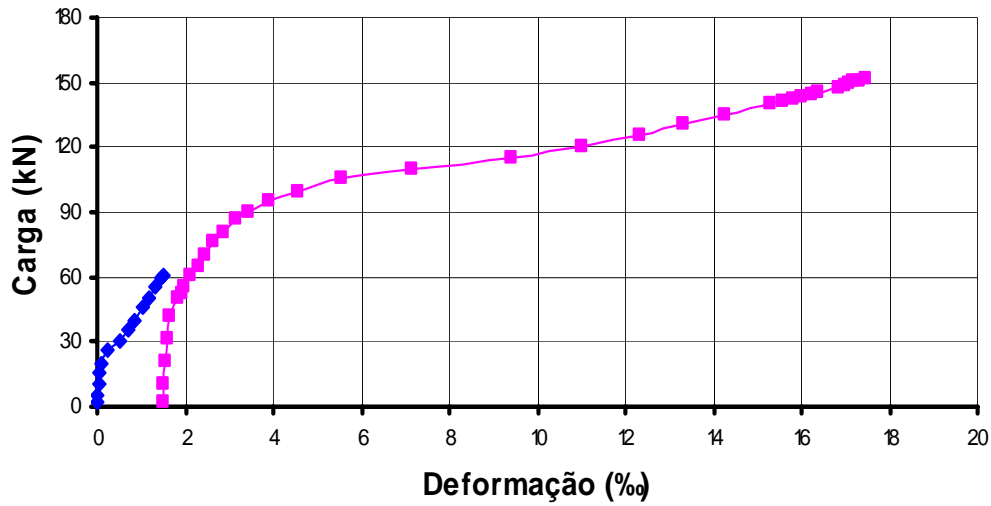


Figura D.73 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 4 da viga BII-2.

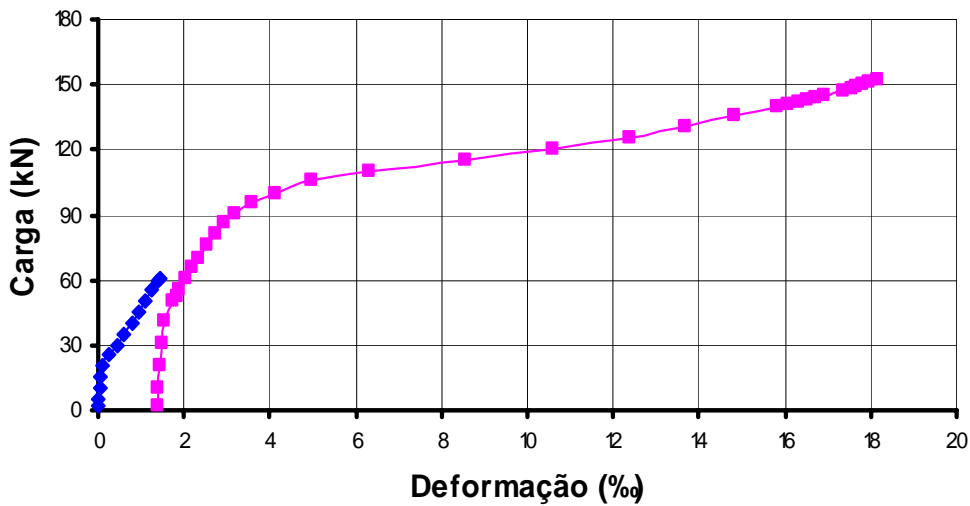


Figura D.74 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 5 da viga BII-2.

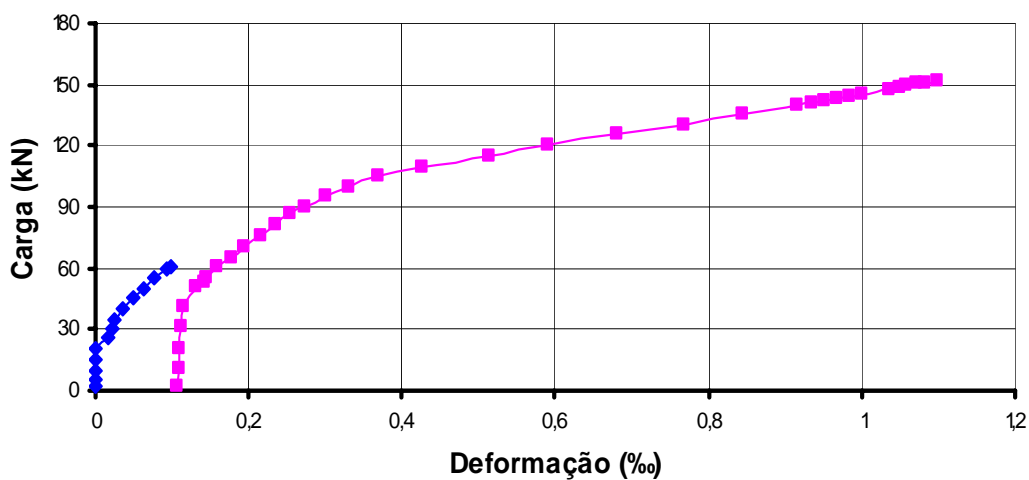


Figura D.75 - Diagrama carga x deformação específica do aço referente ao extensômetro 6 da viga BII-2.

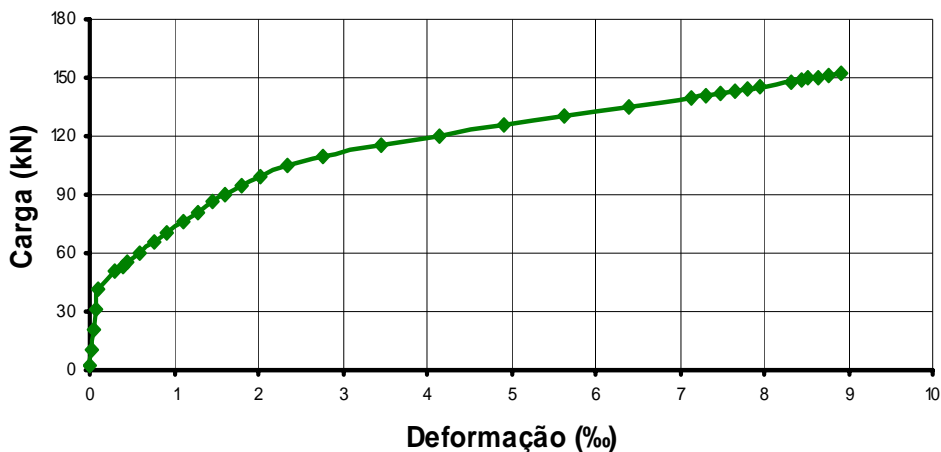


Figura D.76 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 7 da viga BII-2.

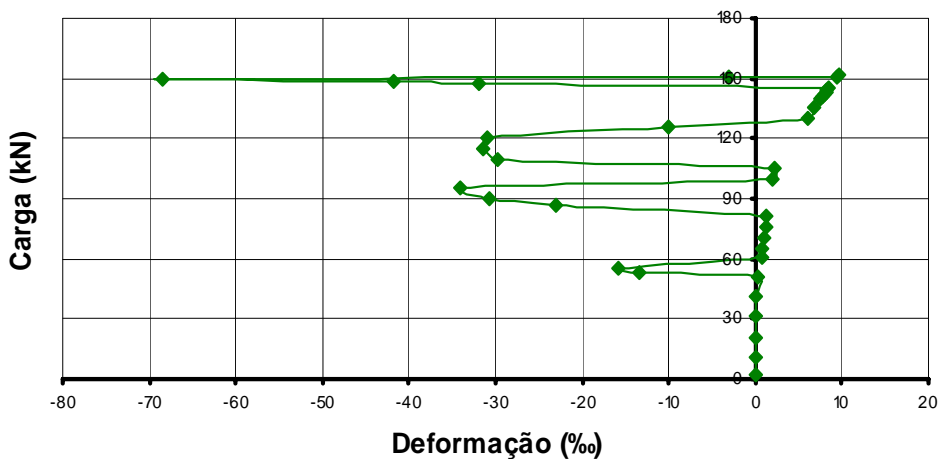


Figura D.77* - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 8 da viga BII-2.

*Problema na ligação do extensômetro, perda das leituras.

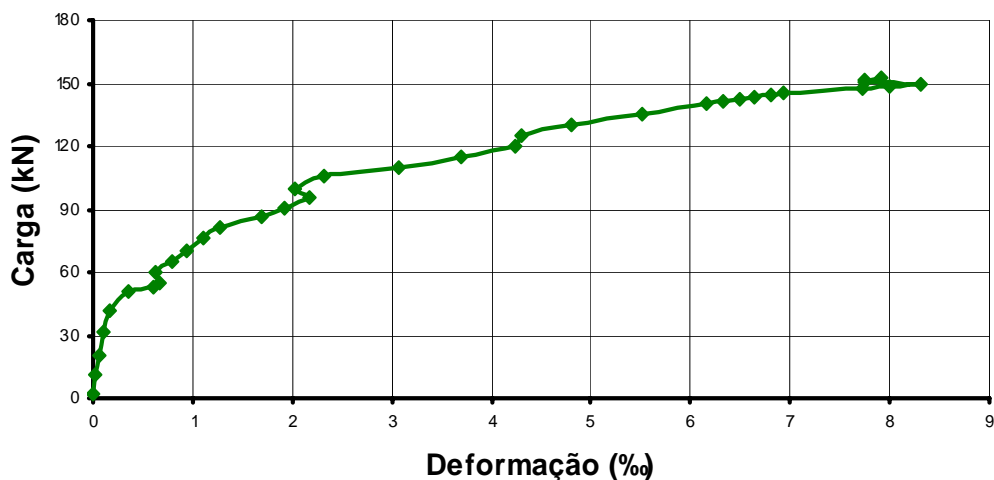


Figura D.78 - Diagrama carga x deformação específica do tecido de fibra de carbono referente ao extensômetro 9 da viga BII-2.

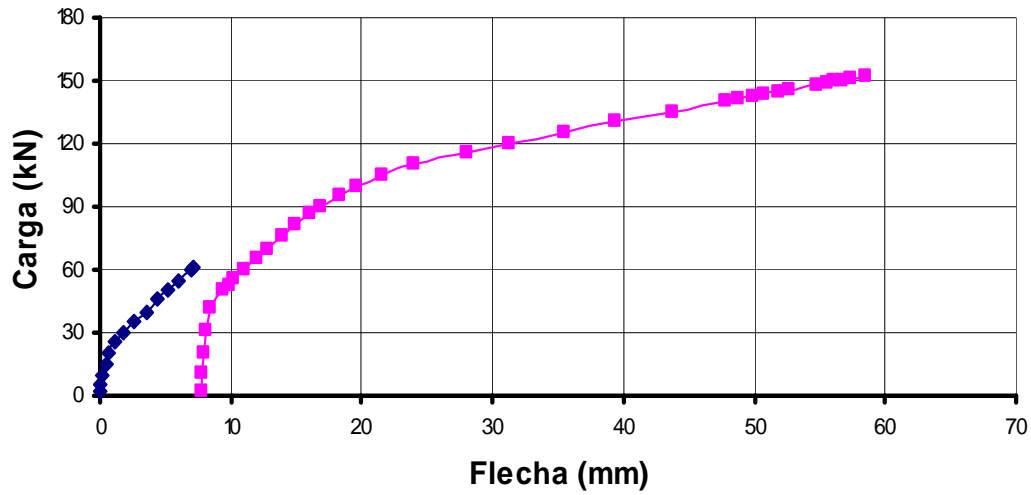


Figura D.79– Diagrama carga x flecha referente ao defleto metro 1 da viga BII-2.

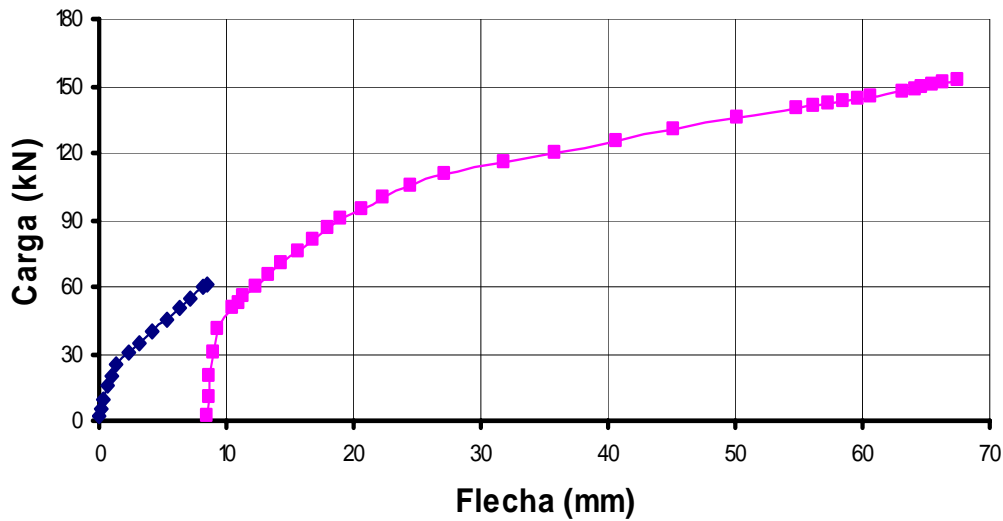


Figura D.80– Diagrama carga x flecha referente ao defleto metro 2 da viga BII-2.

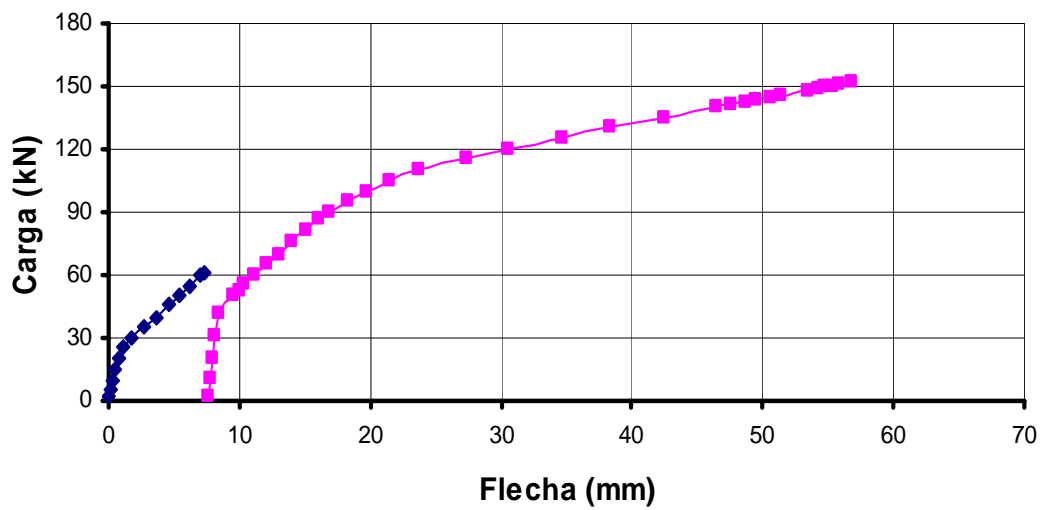


Figura D.81– Diagrama carga x flecha referente ao defleto metro 3 da viga BII-2.