

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE QUÍMICA DE SÃO CARLOS

"Metabólitos Secundários Bioativos e Mediadores de Relação
Predador/Presa de Invertebrados Marinhos"

Volume 2

Fábio Renato Pereira

Tese apresentada ao Instituto de
Química de São Carlos para a
obtenção do título de doutor em
Ciências. Área de concentração:
Físico-Química.

Orientador: Prof. Dr. Roberto G. S. Berlinck

São Carlos-SP
2011

Exemplar revisado.

O exemplar original encontra-se disponível no Serviço de Pós-Graduação do IQSC-USP.

VOLUME 2

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| Figura 4.1: Espectro de RMN- ¹ H da oroidina (104) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> (MeOD, 600 MHz)..... | 1 |
| Figura 4.2: Espectro de RMN- ¹³ C da oroidina (104) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> (MeOD, 150 MHz)..... | 2 |
| Figura 4.3: Espectro de RMN- ¹ H da hanishina (108) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> (DMSO- <i>d</i> ₆ , 400 MHz)..... | 3 |
| Figura 4.4: Espectro de RMN- ¹³ C da hanishina (108) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> (DMSO- <i>d</i> ₆ , 100 MHz)..... | 4 |
| Figura 4.5: Espectro de RMN-COSY da hanishina (109) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> | 5 |
| Figura 4.6: Espectro de RMN-HSQC da hanishina (109) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> | 6 |
| Figura 4.7: Espectro de RMN-HMBC da hanishina (109) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> | 7 |
| Figura 4.8: Espectro de RMN- ¹ H da longamida B (109) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> (MeOD, 400 MHz)..... | 8 |
| Figura 4.9: Espectro de RMN- ¹ H do éster metílico da longamida B (110) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> (MeOD, 400 MHz)..... | 9 |
| Figura 4.10: Espectro de RMN- ¹ H do ácido dibromopirrólico (111) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> (MeOD, 400 MHz)..... | 10 |
| Figura 4.11: Espectro de RMN- ¹³ C do ácido dibromopirrólico (111) isolada da esponja <i>Agelas sventres</i> (MeOD, 100 MHz)..... | 11 |
| Figura 5.1: Espectro de RMN- ¹ H da tambjamina C (112) (fração Tsme-4) isolada do nudibrânquio <i>T. stegosauriformis</i> (CDCl ₃ , 400 MHz)..... | 12 |
| Figura 5.2: Espectro de RMN- ¹ H da tambjamina D (113) (fração Tsme-7) isolada do nudibrânquio <i>T. stegosauriformis</i> (CDCl ₃ , 400 MHz)..... | 13 |
| Figura 5.3: Espectro de RMN- ¹ H do aldeído da tambjamina A (116) (fração Tsme-2b1) isolada do nudibrânquio <i>T. stegosauriformis</i> (DMSO- <i>d</i> ₆ , 600 MHz)..... | 14 |
| Figura 5.4: Espectro de RMN- ¹³ C do aldeído da tambjamina A (116) (fração Tsme-2b1) isolada do nudibrânquio <i>T. stegosauriformis</i> (DMSO- <i>d</i> ₆ , 150 MHz)..... | 15 |
| Figura 5.5: Espectro de RMN-COSY do aldeído da tambjamina A (116) (fração Tsme-2b1) isolada do nudibrânquio <i>T. stegosauriformis</i> | 16 |

| | |
|--|-----------|
| Figura 5.6: Espectro de RMN-HSQC do aldeído da tambjamina A (116) (fração Tsme-2b1) isolada do nudibrânquio <i>T. stegosauriformis</i> | 17 |
| Figura 5.7: Espectro de RMN-HMBC do aldeído da tambjamina A (116) (fração Tsme-2b1) isolada do nudibrânquio <i>T. stegosauriformis</i> | 18 |
| Figura 5.8: Espectro de RMN- ¹ H do aldeído da tambjamina B (117) (fração Tsme-8) isolada do nudibrânquio <i>T. stegosauriformis</i> (DMSO- <i>d</i> ₆ , 400 MHz)..... | 19 |
| Figura 5.9: Espectro de RMN- ¹ H do aldeído da tambjamina B (117) (fração CF11-2G9) isolada do briozoário <i>Bugula</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 400 MHz)..... | 20 |
| Figura 5.10: Espectro de RMN- ¹³ C do aldeído da tambjamina B (117) (fração CF11-2G9) isolada do briozoário <i>Bugula</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 100 MHz)..... | 21 |
| Figura 5.11: Espectro de RMN- ¹ H da tambjamina C (112) (fração CF11-2H5) isolada do briozoário <i>Bugula</i> sp. (CDCl ₃ , 400 MHz)..... | 22 |
| Figura 5.12: Espectro de RMN- ¹³ C da tambjamina C (112) (fração CF11-2H5) isolada do briozoário <i>Bugula</i> sp. (CDCl ₃ , 100 MHz)..... | 23 |
| Figura 5.13: Espectro de RMN- ¹ H da tambjamina D (113) (fração CF11-2I6) isolada do briozoário <i>Bugula</i> sp. (CDCl ₃ , 400 MHz)..... | 24 |
| Figura 5.14: Espectro de RMN- ¹³ C da tambjamina D (113) (fração CF11-2I6) isolada do briozoário <i>Bugula</i> sp. (CDCl ₃ , 100 MHz)..... | 25 |
| Figura 5.15: Espectro de RMN- ¹ H da tambjamina A (114) (fração CF11-2H2) isolada do briozoário <i>Bugula</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 600 MHz)..... | 26 |
| Figura 5.16: Espectro de RMN- ¹³ C da tambjamina A (114) (fração CF11-2H2) isolada do briozoário <i>Bugula</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 150 MHz)..... | 27 |
| Figura 5.17: Espectro de RMN- ¹ H da tambjamina K (118) (fração CF11-2I5c) isolada do briozoário <i>Bugula</i> sp. (CDCl ₃ , 600 MHz)..... | 28 |
| Figura 5.18: Espectro de RMN- ¹³ C da tambjamina K (118) (fração CF11-2I5c) isolada do briozoário <i>Bugula</i> sp. (CDCl ₃ , 150 MHz)..... | 29 |
| Figura 5.19: Espectro de RMN- ¹ H do composto (125) (fração CF11-2I7) isolado do briozoário <i>Bugula</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 600 MHz)..... | 30 |
| Figura 5.20: Espectro de RMN- ¹³ C do composto (125) (fração CF11-2I7) isolado do briozoário <i>Bugula</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 150 MHz)..... | 31 |
| Figura 5.21: Espectro de RMN-COSY do composto (125) (fração CF11-2I7) isolado do briozoário <i>Bugula</i> sp..... | 32 |
| Figura 5.22: Espectro de RMN-HSQC do composto (125) (fração CF11-2I7) isolado do briozoário <i>Bugula</i> sp..... | 33 |
| Figura 5.23: Espectro de RMN-HMBC do composto (125) (fração CF11-2I7) isolado do briozoário <i>Bugula</i> sp..... | 34 |

| | |
|---|-----------|
| Figura 5.24: Espectro de RMN-HMBC (expansão) do composto (125) (fração CF11-217) isolado do briozoário <i>Bugula</i> sp..... | 35 |
| Figura 6.1: Espectro de RMN- ¹ H das rodriguesinas A e B (143 e 144) isolada da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (MeOD, 400 MHz)..... | 36 |
| Figura 6.2: Espectro de RMN- ¹³ C das rodriguesinas A e B (143 e 144) isolada da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (MeOD, 100 MHz)..... | 37 |
| Figura 6.3: Espectro de RMN- ¹ H do composto presente na fração AS11-Aq2c5 da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 400 MHz)..... | 38 |
| Figura 6.4: Espectro de RMN- ¹ H do composto 166 (fração Pame-3d5) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 400 MHz)..... | 39 |
| Figura 6.5: Espectro de RMN- ¹³ C do composto 166 (fração Pame-3d5) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 100 MHz)..... | 40 |
| Figura 6.5a: Espectro de RMN- ¹³ C do composto 166 (fração Pame-3d5) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 100 MHz)..... | 41 |
| Figura 6.6: Espectro de RMN- ¹³ C (DEPT) do composto 166 (fração Pame-3d5) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 100 MHz)..... | 42 |
| Figura 6.7: Espectro de RMN-COSY do composto 166 (fração Pame-3d5) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp..... | 43 |
| Figura 6.8: Espectro de RMN-HSQC do composto 166 (fração Pame-3d5) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp..... | 44 |
| Figura 6.9: Espectro de RMN-HMBC do composto 166 (fração Pame-3d5) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp..... | 45 |
| Figura 6.10: Espectro de massas do composto 166 (fração Pame-3d5) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp..... | 46 |
| Figura 6.11: Espectro de RMN- ¹ H do composto 167 (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 400 MHz)..... | 47 |
| Figura 6.12: Espectro de RMN- ¹³ C do composto 167 (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 100 MHz)..... | 48 |
| Figura 6.12a: Espectro de RMN- ¹³ C do composto 167 (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 100 MHz)..... | 49 |
| Figura 6.13: Espectro de RMN- ¹³ C (DEPT) do composto 167 (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp. (DMSO- <i>d</i> ₆ , 100 MHz)..... | 50 |
| Figura 6.14: Espectro de RMN-COSY do composto 167 (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp..... | 51 |
| Figura 6.15: Espectro de RMN-HSQC do composto 167 (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp..... | 52 |

| | |
|--|-----------|
| Figura 6.16: Espectro de RMN-HMBC do composto 167 (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp..... | 53 |
| Figura 6.17: Espectro no infravermelho do composto 167 (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp..... | 54 |
| Figura 6.18: Espectro de massas do composto 167 (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia <i>Didemnum</i> sp..... | 55 |
| Figura 7.1: Espectro de RMN- ¹ H da lactona da furodisinina (171) isolada do nudibrânquio <i>Hypselodoris lajensis</i> (DMSO- <i>d</i> ₆ , 400 MHz)..... | 56 |
| Figura 7.2: Espectro de RMN- ¹³ C da lactona da furodisinina (171) isolada do nudibrânquio <i>Hypselodoris lajensis</i> (DMSO- <i>d</i> ₆ , 100 MHz)..... | 57 |
| Figura 7.3: Espectro de RMN- ¹³ C (DEPT) da lactona da furodisinina (171) isolada do nudibrânquio <i>Hypselodoris lajensis</i> (DMSO- <i>d</i> ₆ , 100 MHz)..... | 58 |
| Figura 7.4: Espectro de RMN-COSY da lactona da furodisinina (171) isolada do nudibrânquio <i>Hypselodoris lajensis</i> | 59 |
| Figura 7.5: Espectro de RMN-HSQC da lactona da furodisinina (171) isolada do nudibrânquio <i>Hypselodoris lajensis</i> | 60 |
| Figura 7.6: Espectro de RMN-HMBC da lactona da furodisinina (171) isolada do nudibrânquio <i>Hypselodoris lajensis</i> | 61 |
| Figura 7.7: Espectro de RMN- ¹ H da 2,5,6-tribromo- <i>N</i> -metilgramina (172) (fração Oket-5b) isolada do nudibrânquio <i>Okenia zoobotryon</i> (DMSO- <i>d</i> ₆ , 400 MHz)..... | 62 |
| Figura 7.8: Espectro de RMN- ¹ H da 2,5,6-tribromo- <i>N</i> -metilgramina (172) (fração Zvme-5b2) isolada do briozoário <i>Zoobotryon verticillatum</i> (DMSO- <i>d</i> ₆ , 400 MHz)..... | 63 |

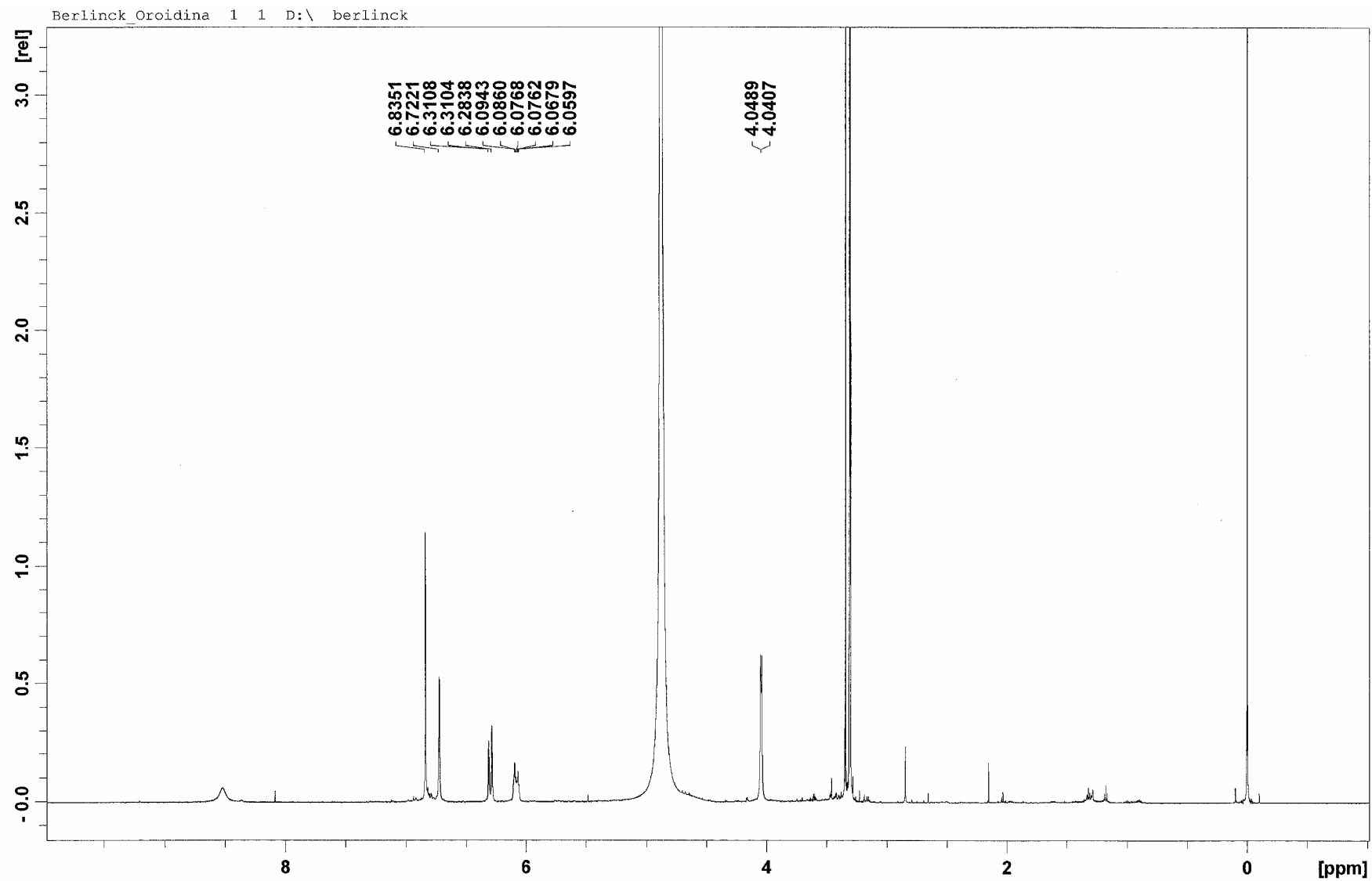


Figura 4.1: Espectro de RMN-¹H da oroidina (**104**) isolada da esponja *Agelas sventres* (MeOD, 600 MHz).

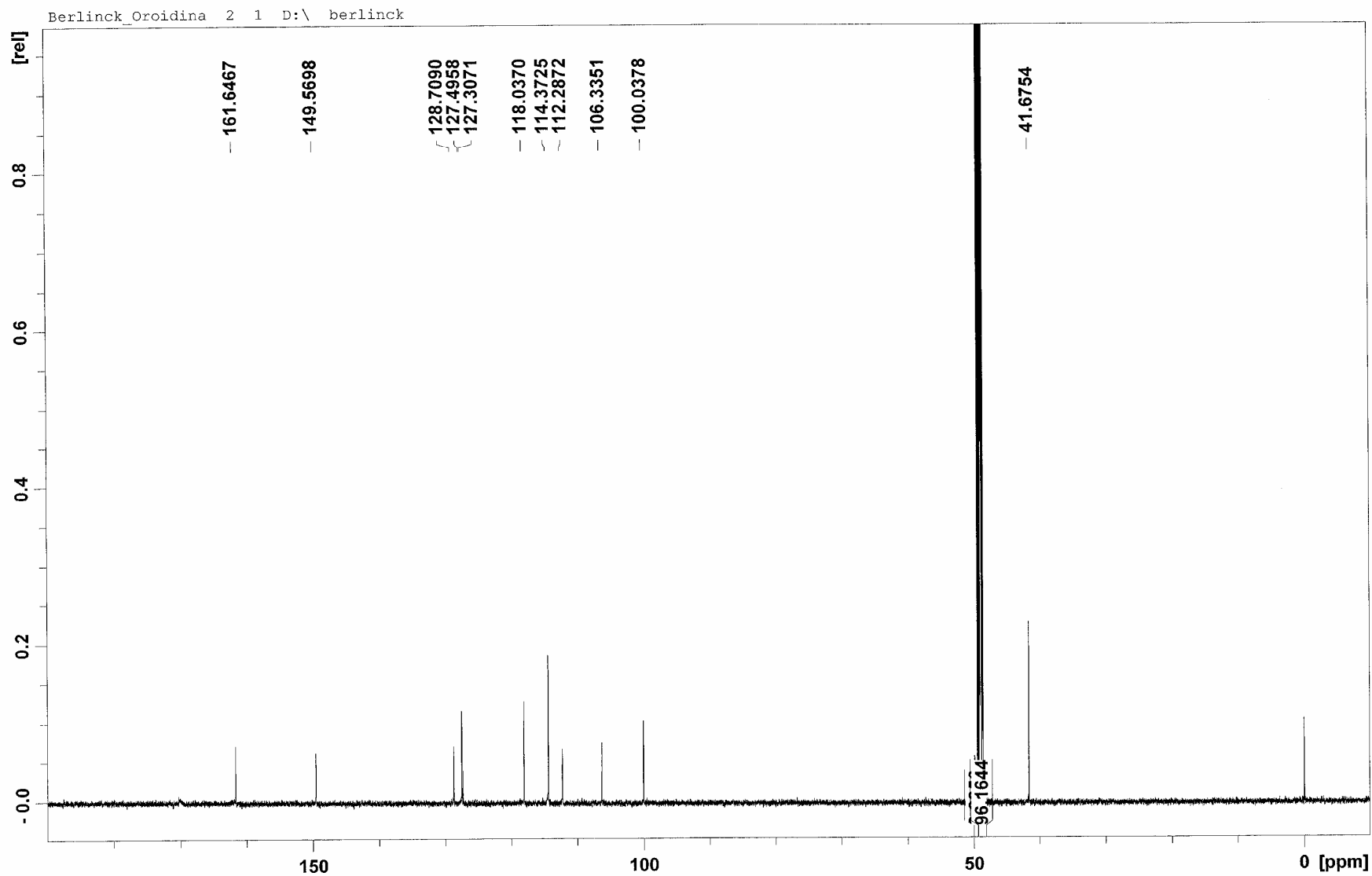


Figura 4.2: Espectro de RMN-¹³C da oroidina (**104**) isolada da esponja *Agelas sventres* (MeOD, 150 MHz).

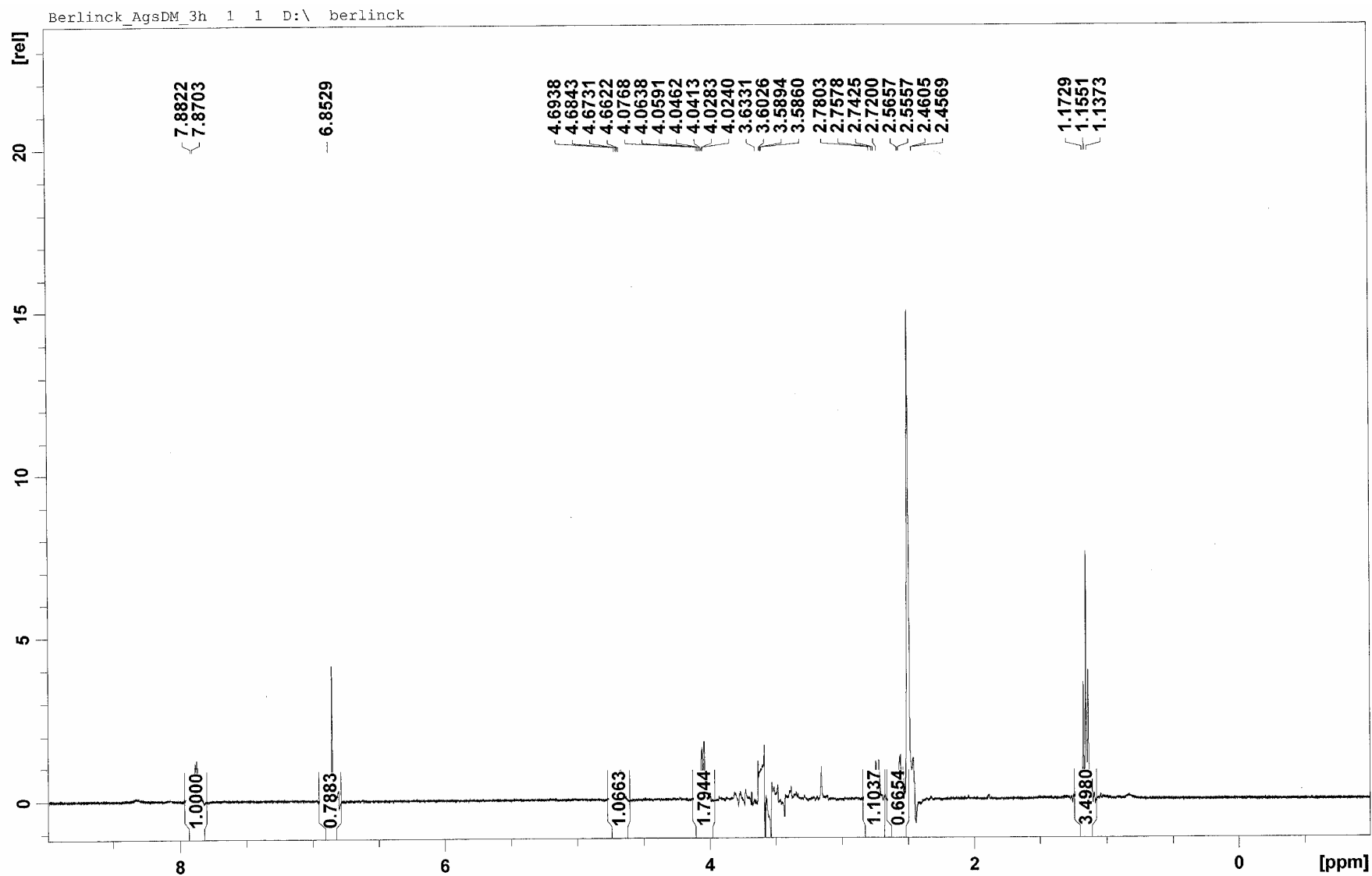


Figura 4.3: Espectro de RMN-¹H da hanishina (**108**) isolada da esponja *Agelas sventres* (DMSO-*d*₆, 400 MHz).

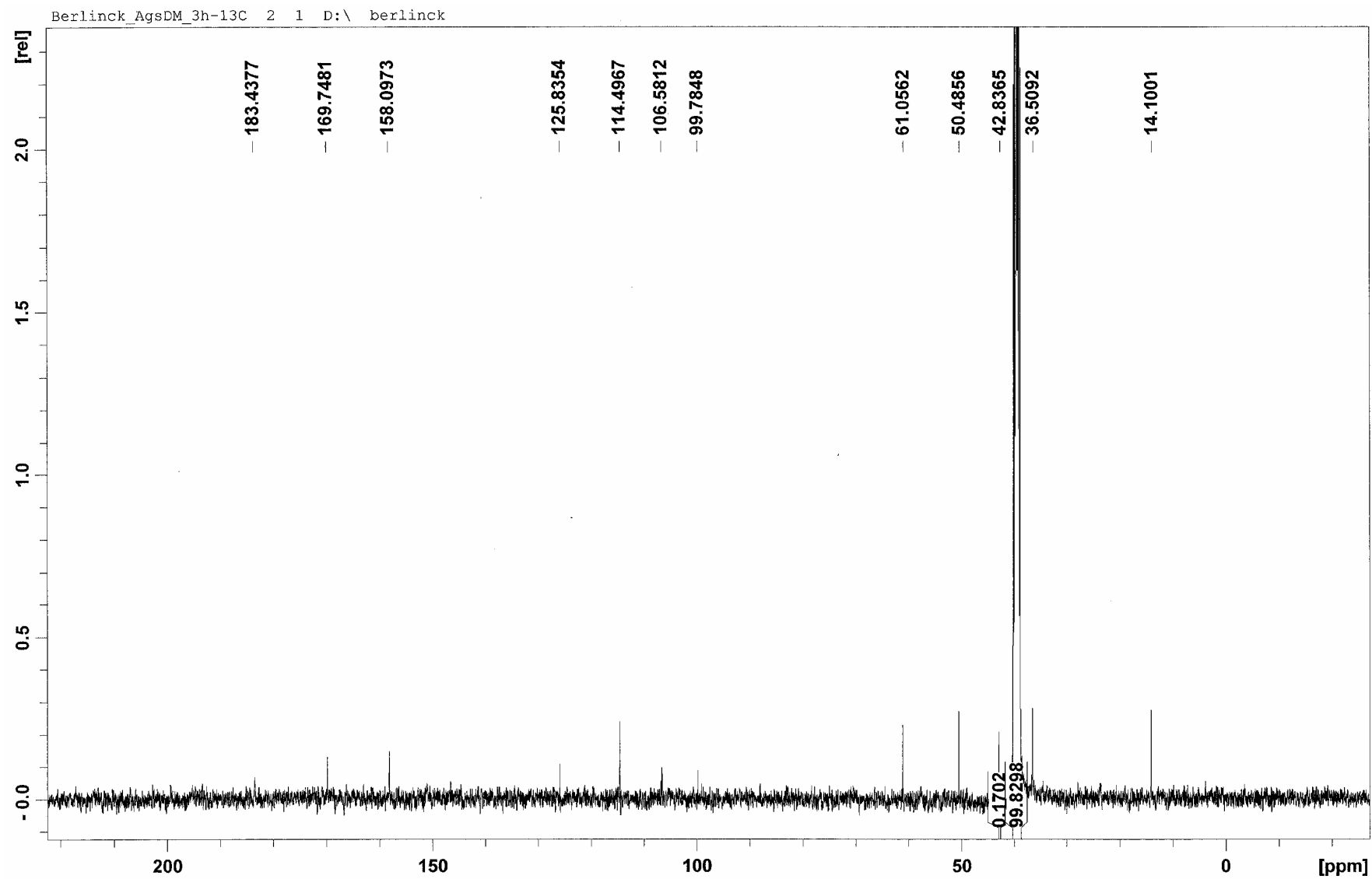


Figura 4.4: Espectro de RMN-¹³C da hanishina (**108**) isolada da esponja *Agelas sventres* (DMSO-*d*₆, 100 MHz).

Berlinck_AgsDM_3h-COSY-e-HMBC 100 1 D:\ berlinck

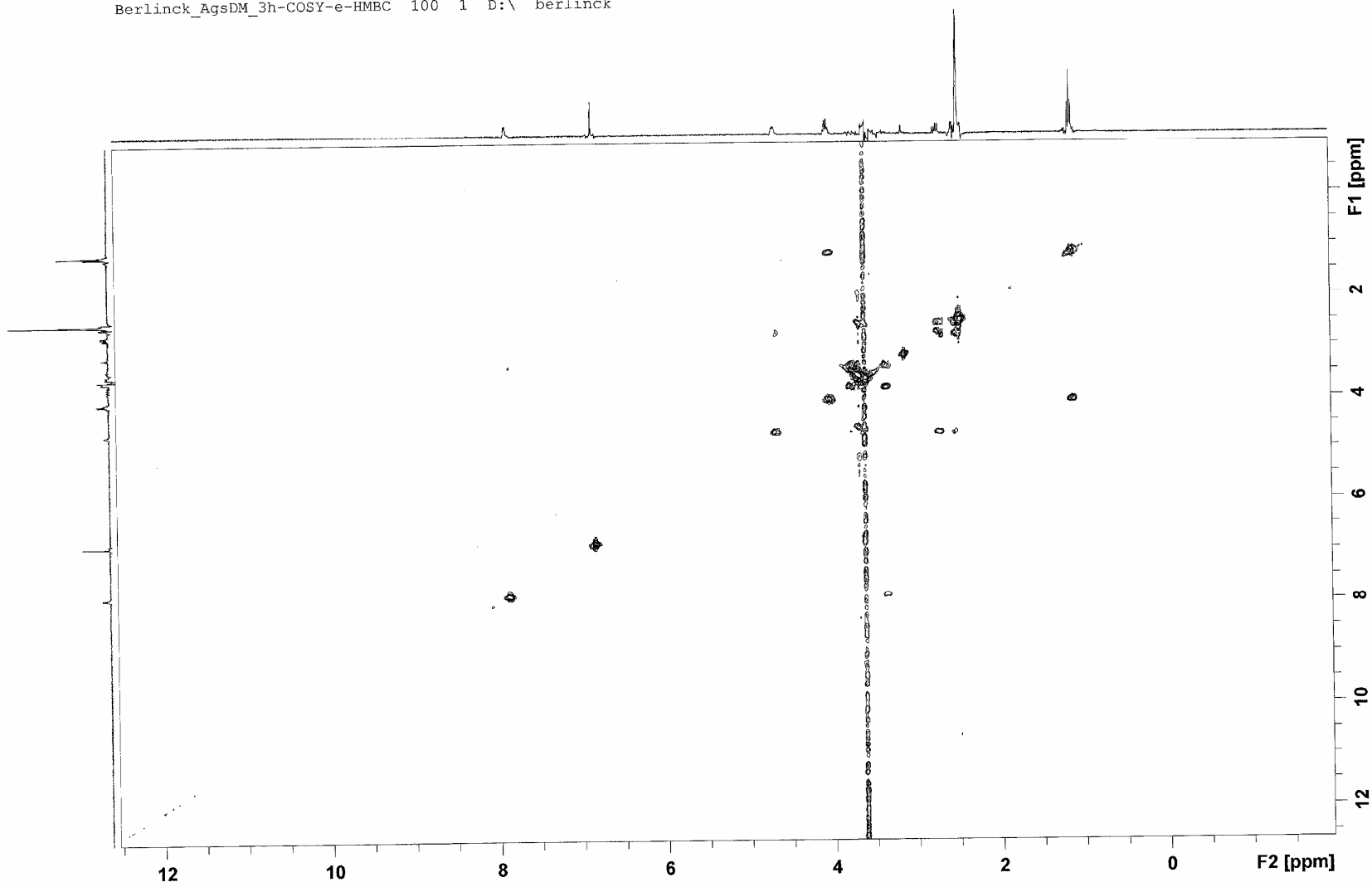


Figura 4.5: Espectro de RMN-COSY da hanishina (109) isolada da esponja *Agelas sventres*.

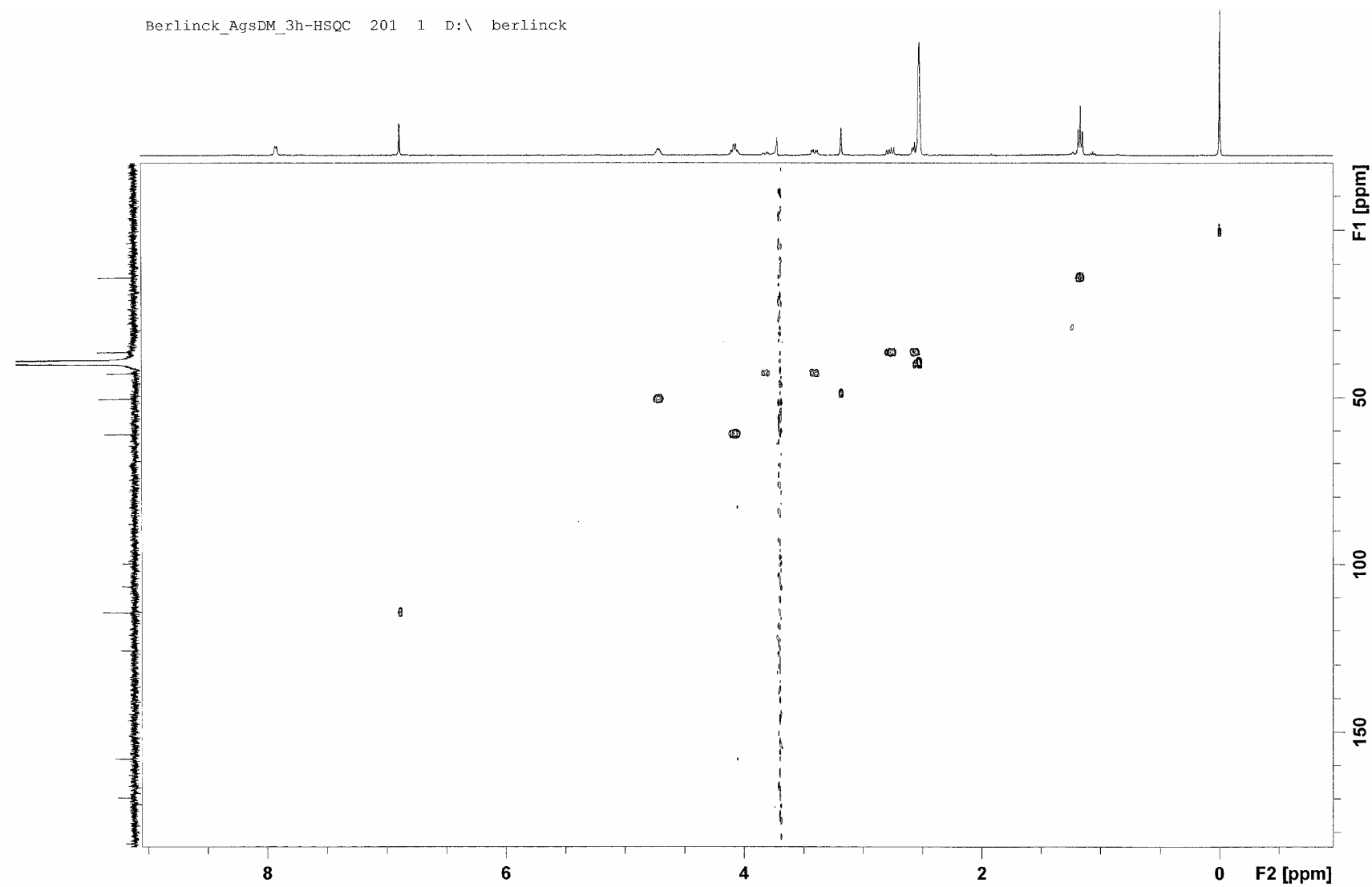


Figura 4.6: Espectro de RMN-HSQC da hanishina (**109**) isolada da esponja *Agelas sventres*.

Berlinck_AgsDM_3h-COSY-e-HMBC 300 1 D:\ berlinck

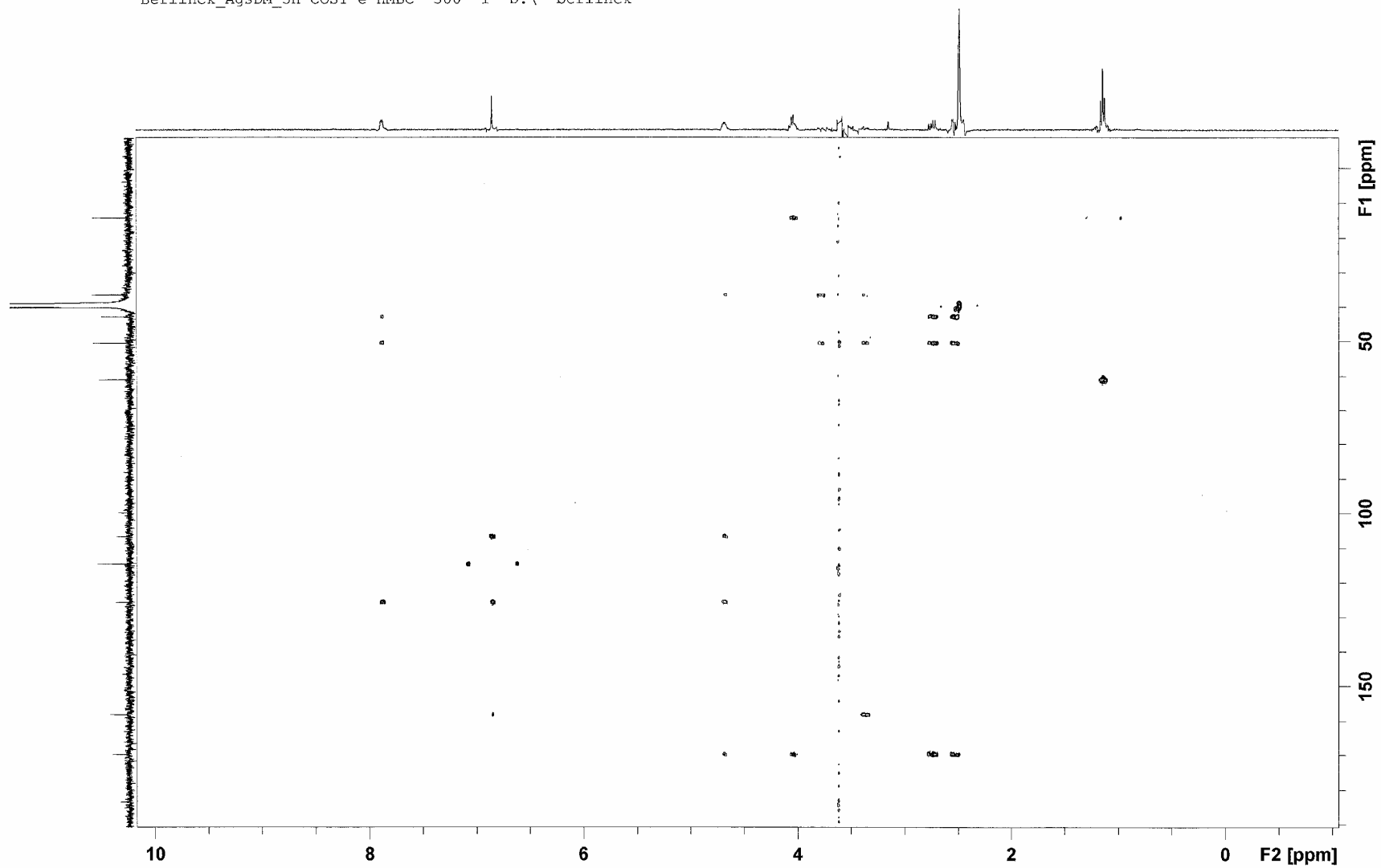


Figura 4.7: Espectro de RMN-HMBC da hanishina (**109**) isolada da esponja *Agelas sventres*.

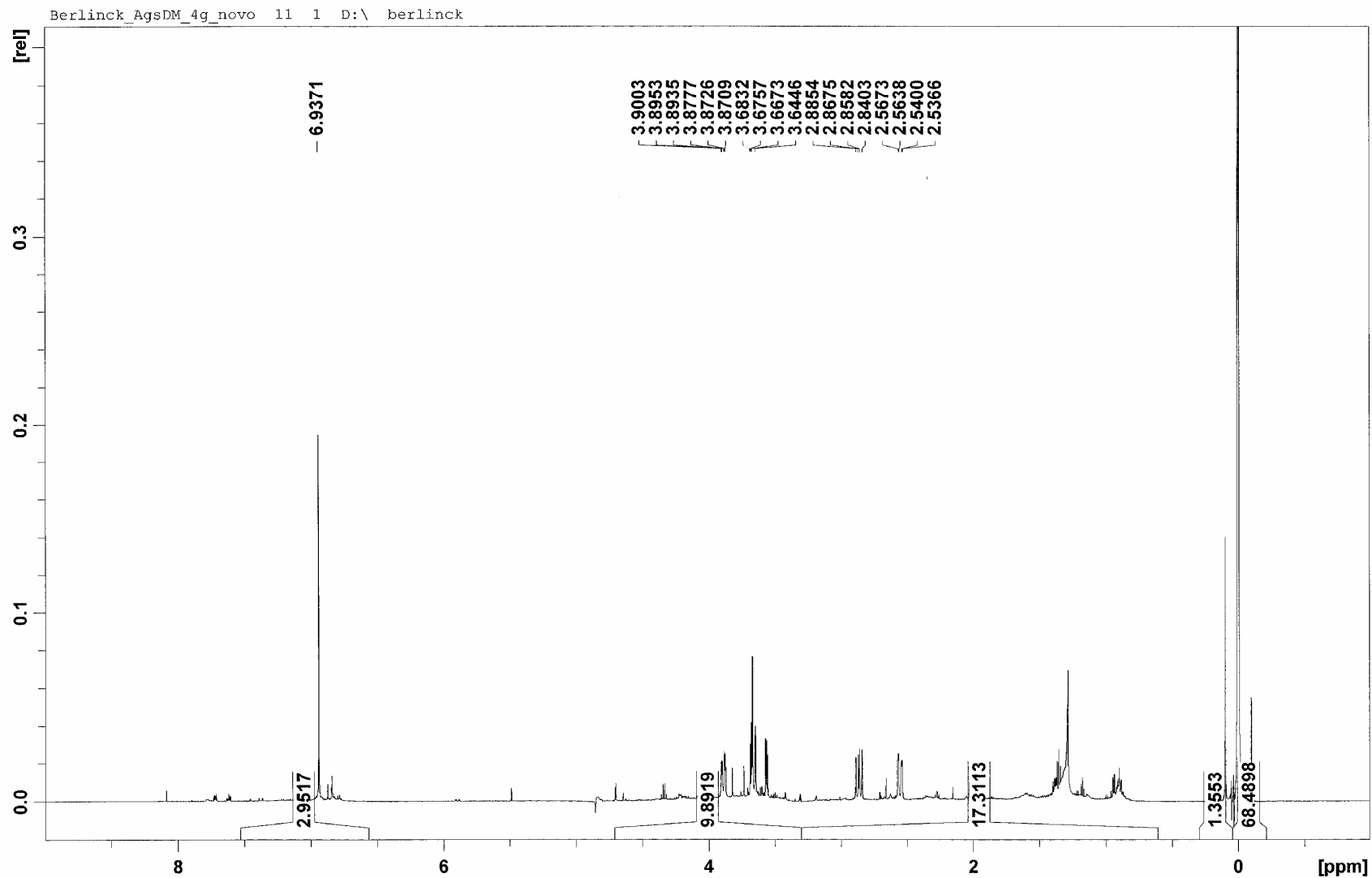


Figura 4.8: Espectro de RMN-¹H da longamida B (**109**) isolada da esponja *Agelas sventres* (MeOD, 400 MHz).

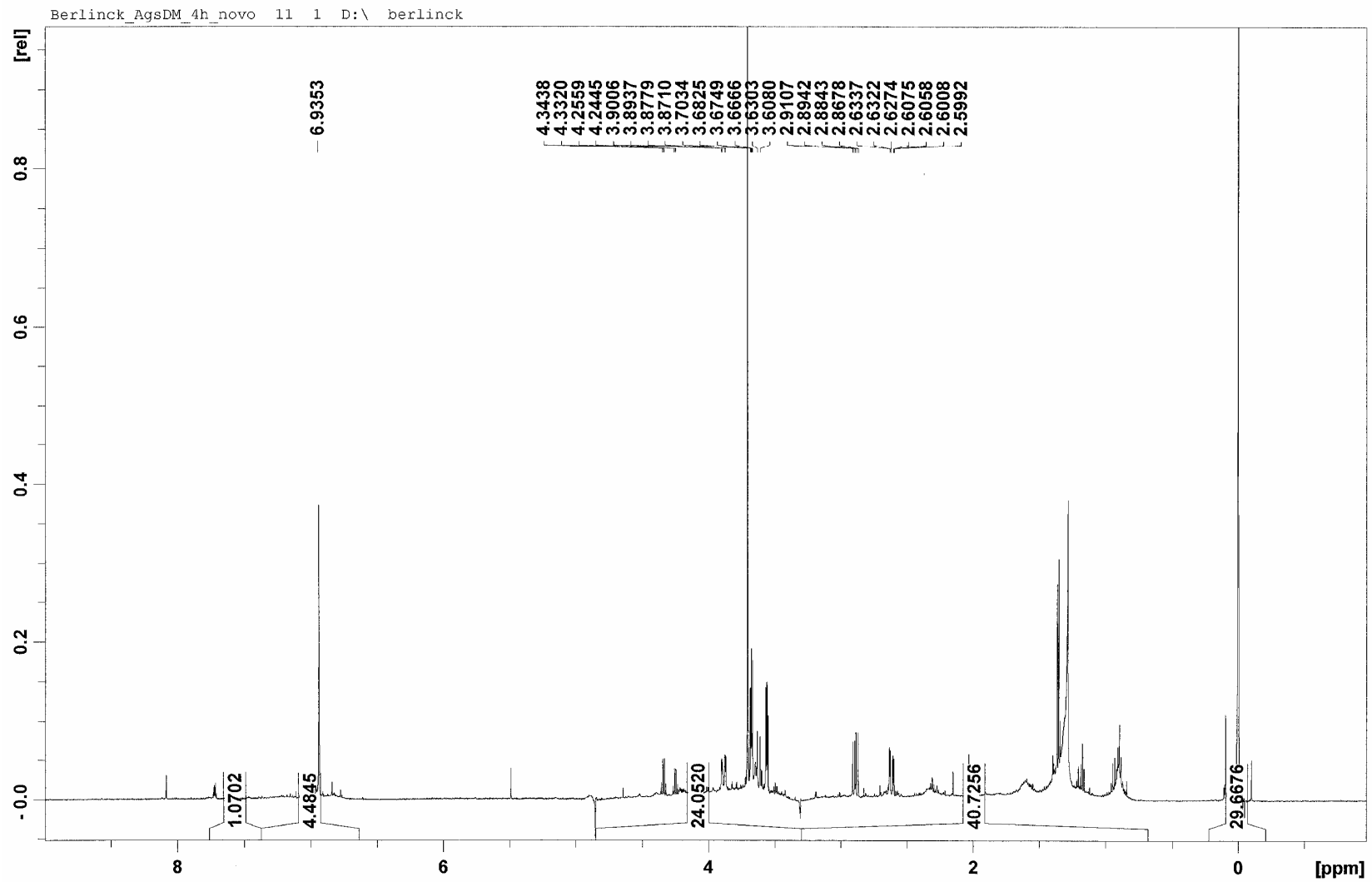


Figura 4.9: Espectro de RMN-¹H do éster metílico da longamida B (**110**) isolada da esponja *Agelas sventres* (MeOD, 400 MHz).

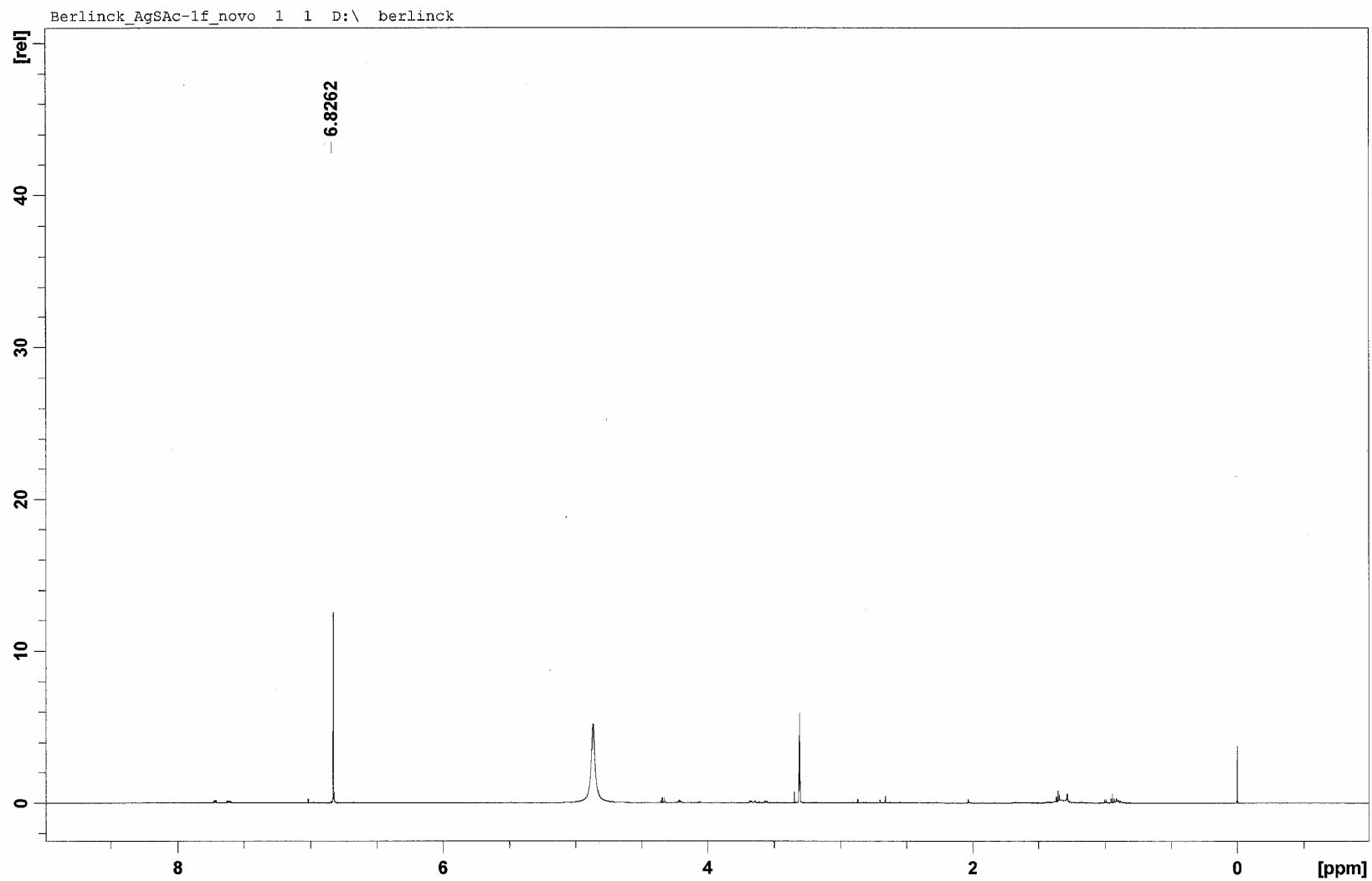


Figura 4.10: Espectro de RMN-¹H do ácido dibromopirrólco (**111**) isolada da esponja *Agelas sventres* (MeOD, 400 MHz).

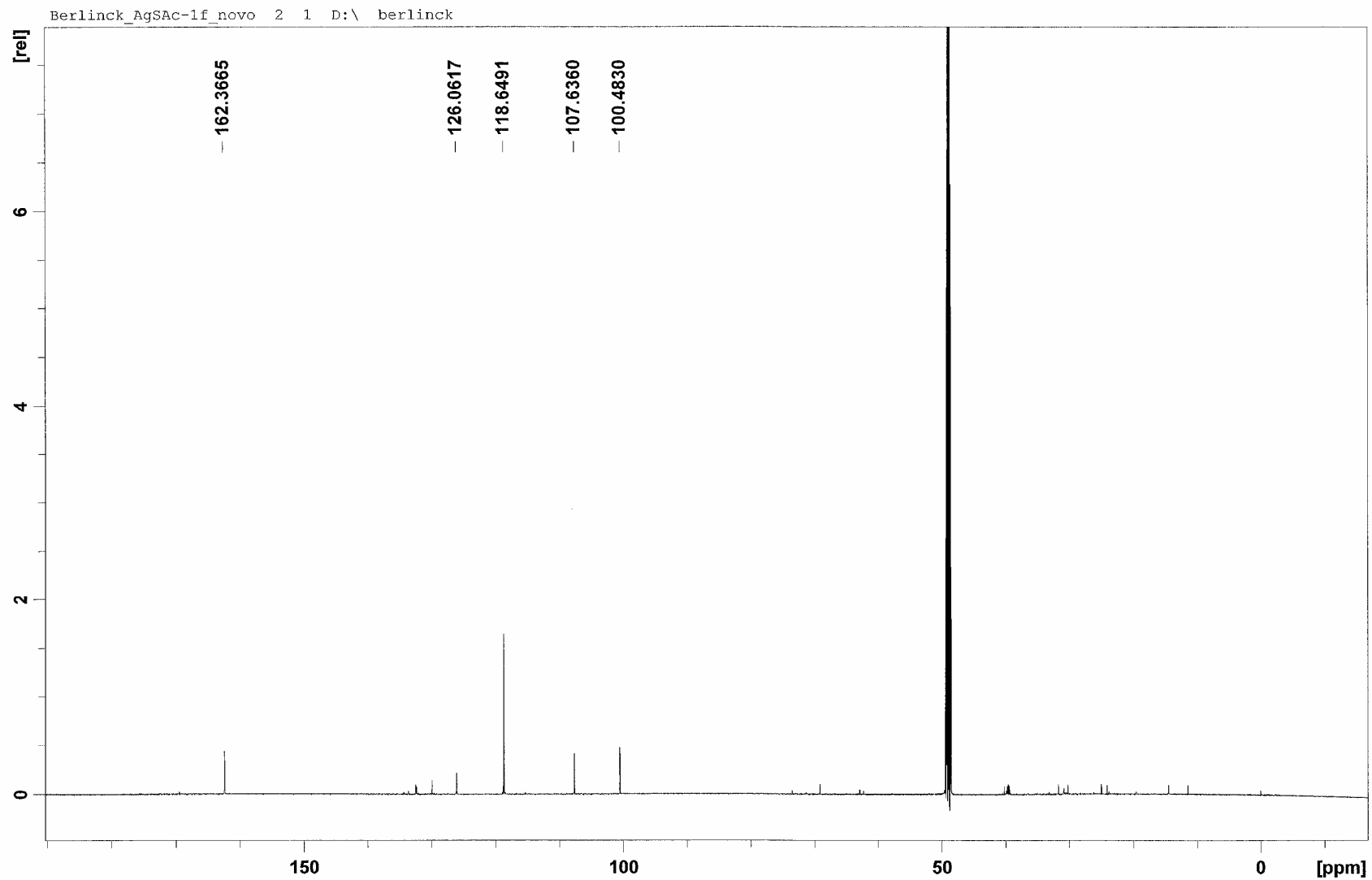


Figura 4.11: Espectro de RMN-¹³C do ácido dibromopirrólco (**111**) isolada da esponja *Agelas sventres* (MeOD, 100 MHz).

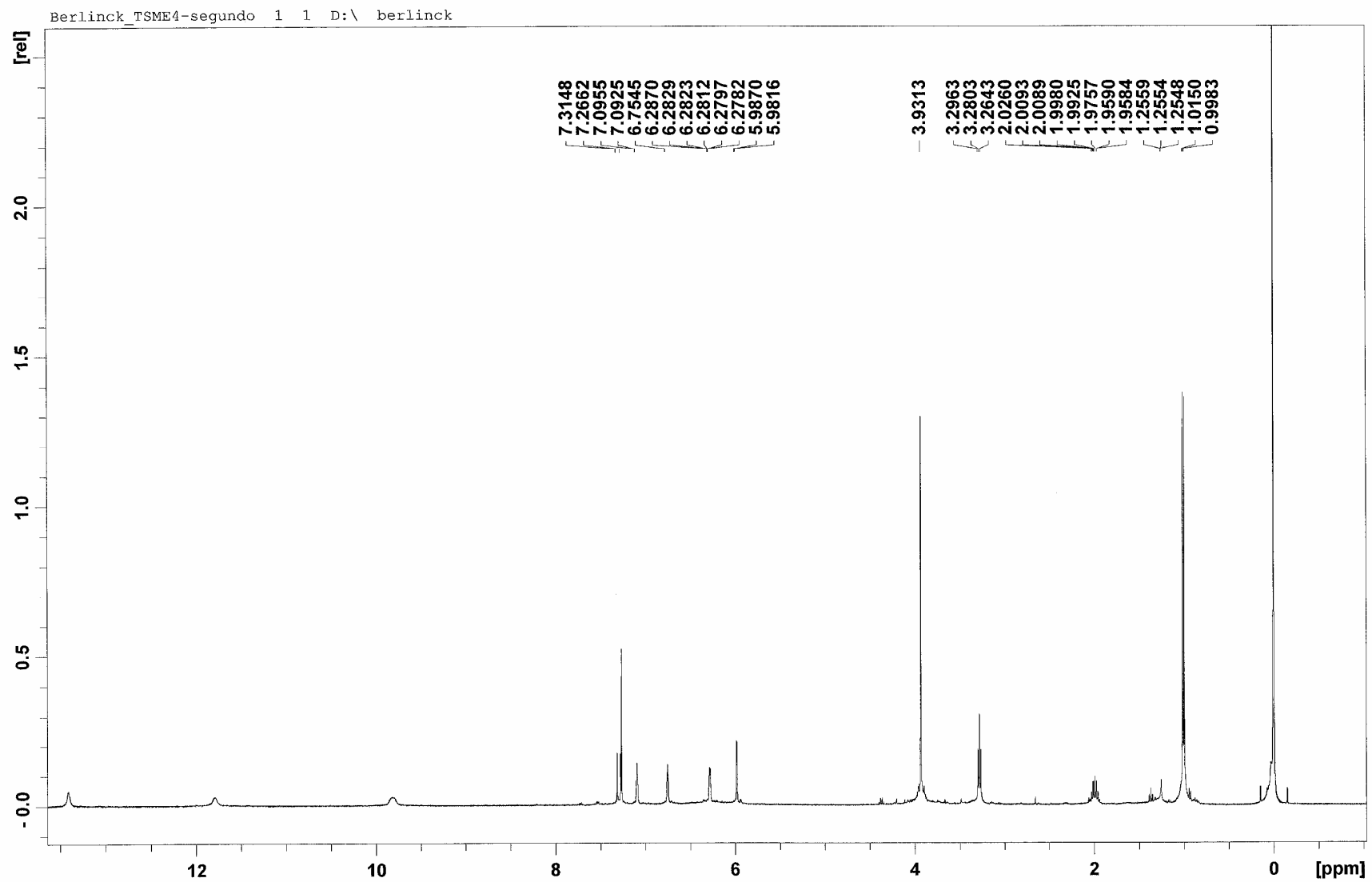


Figura 5.1: Espectro de RMN-¹H da tambjamina C (**112**) (fração Tsme-4) isolada do nudibrânquio *T. stegosauriformis* (CDCl₃, 400 MHz).

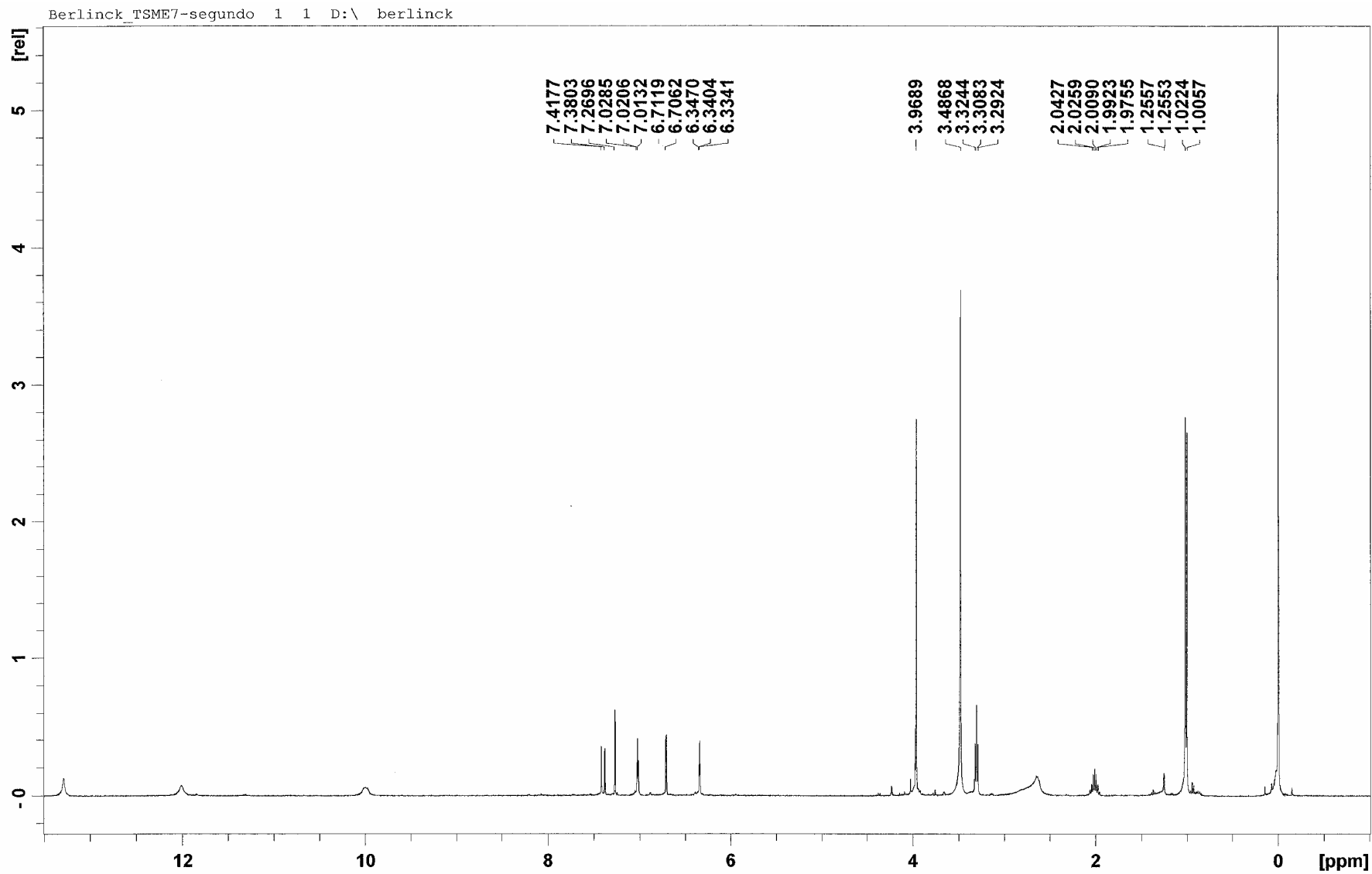


Figura 5.2: Espectro de RMN-¹H da tambjamina D (**113**) (fração Tsme-7) isolada do nudibrânquio *T. stegosauriformis* (CDCl₃, 400 MHz).

Tsme-2b1-1 p1341 in DMSO-d6
AV600.cp

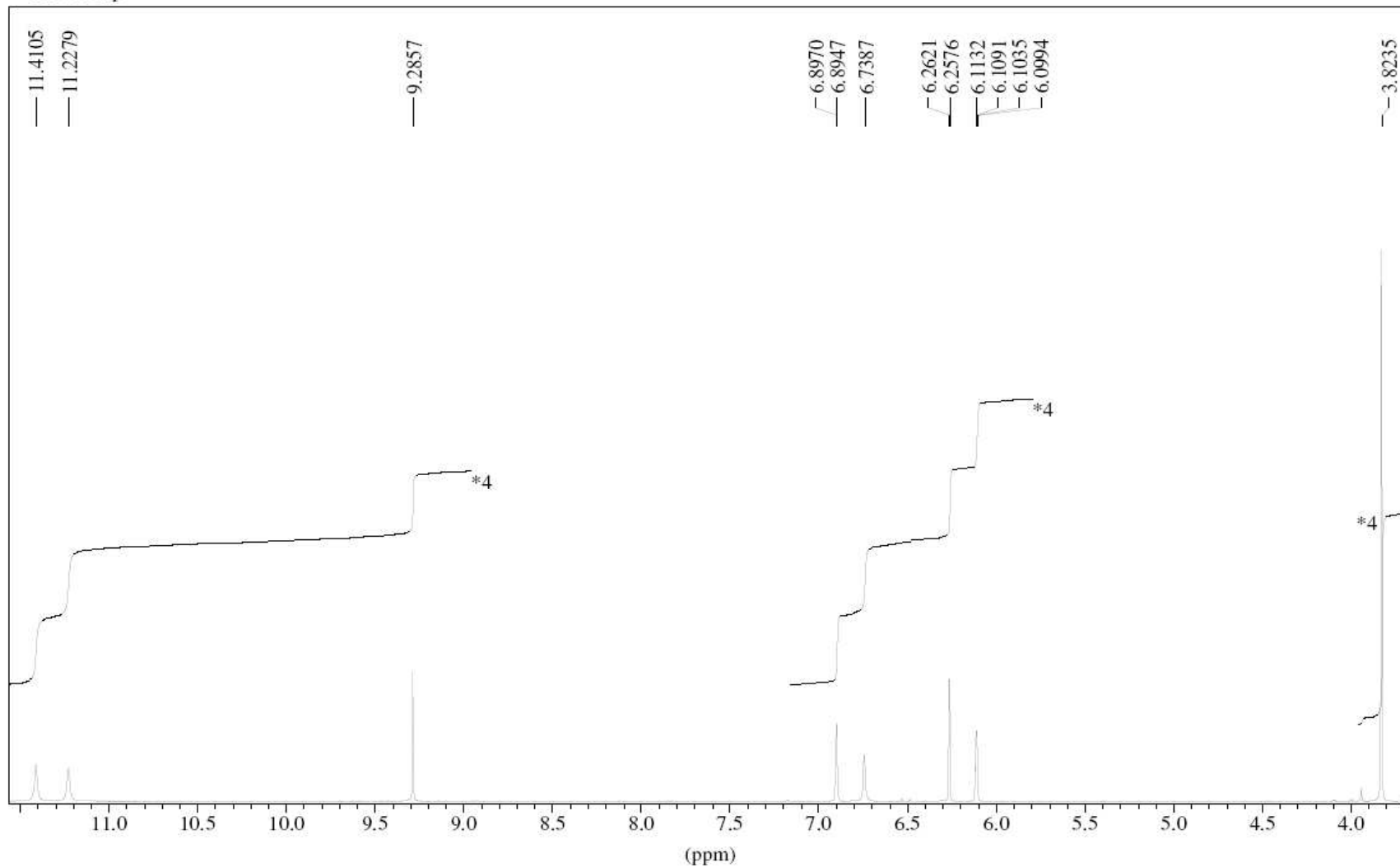


Figura 5.3: Espectro de RMN-¹H do aldeído da tambjamina A (**116**) (fração Tsme-2b1) isolada do nudibrânquio *T. stegosauriformis* (DMSO-*d*₆, 600 MHz).

Tsme-2b1-1 p1341 in DMSO-d6
AV600.cp

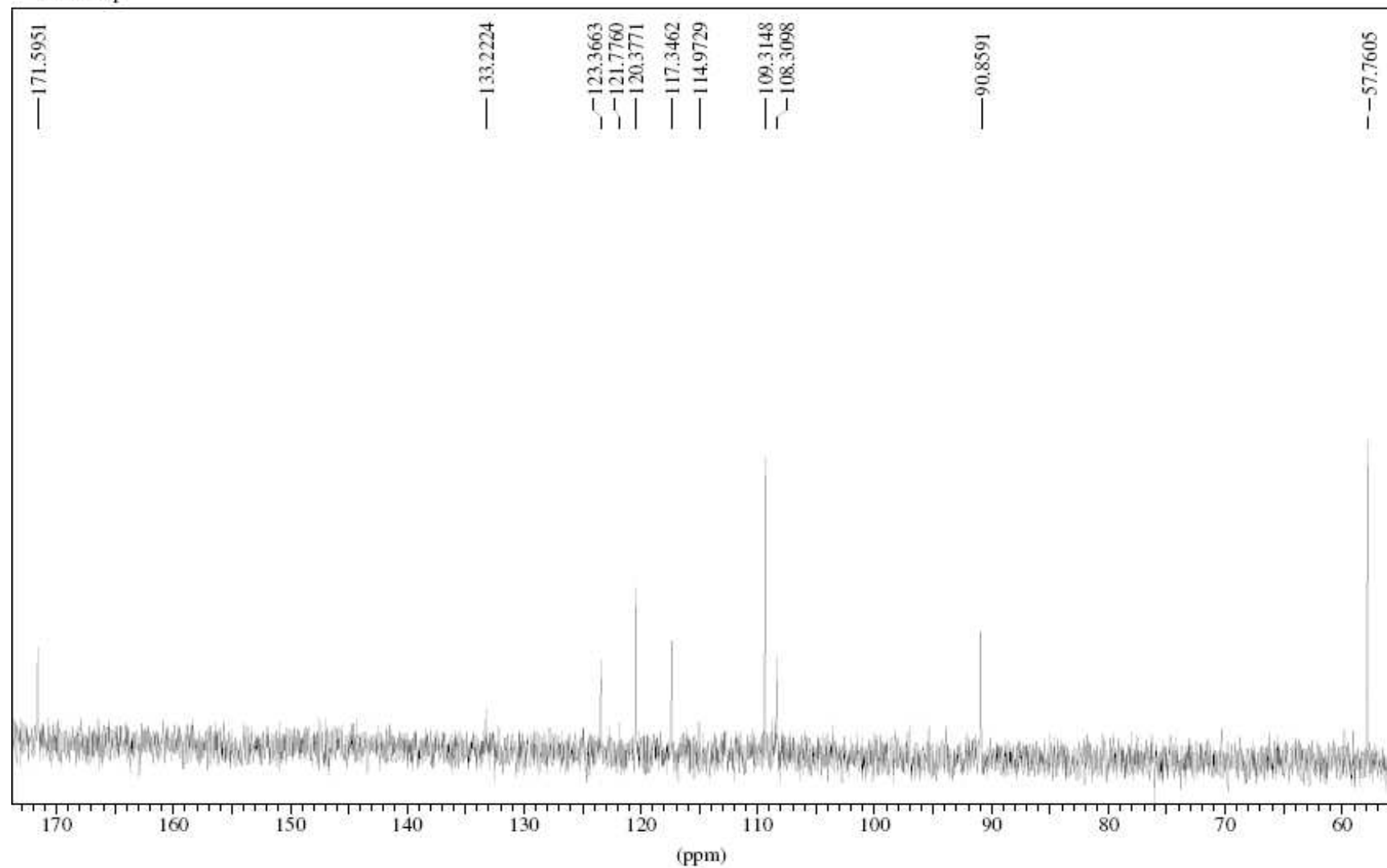


Figura 5.4: Espectro de RMN-¹³C do aldeído da tambjamina A (**116**) (fração Tsme-2b1) isolada do nudibrânquio *T. stegosauriformis* (DMSO-*d*₆, 150 MHz).

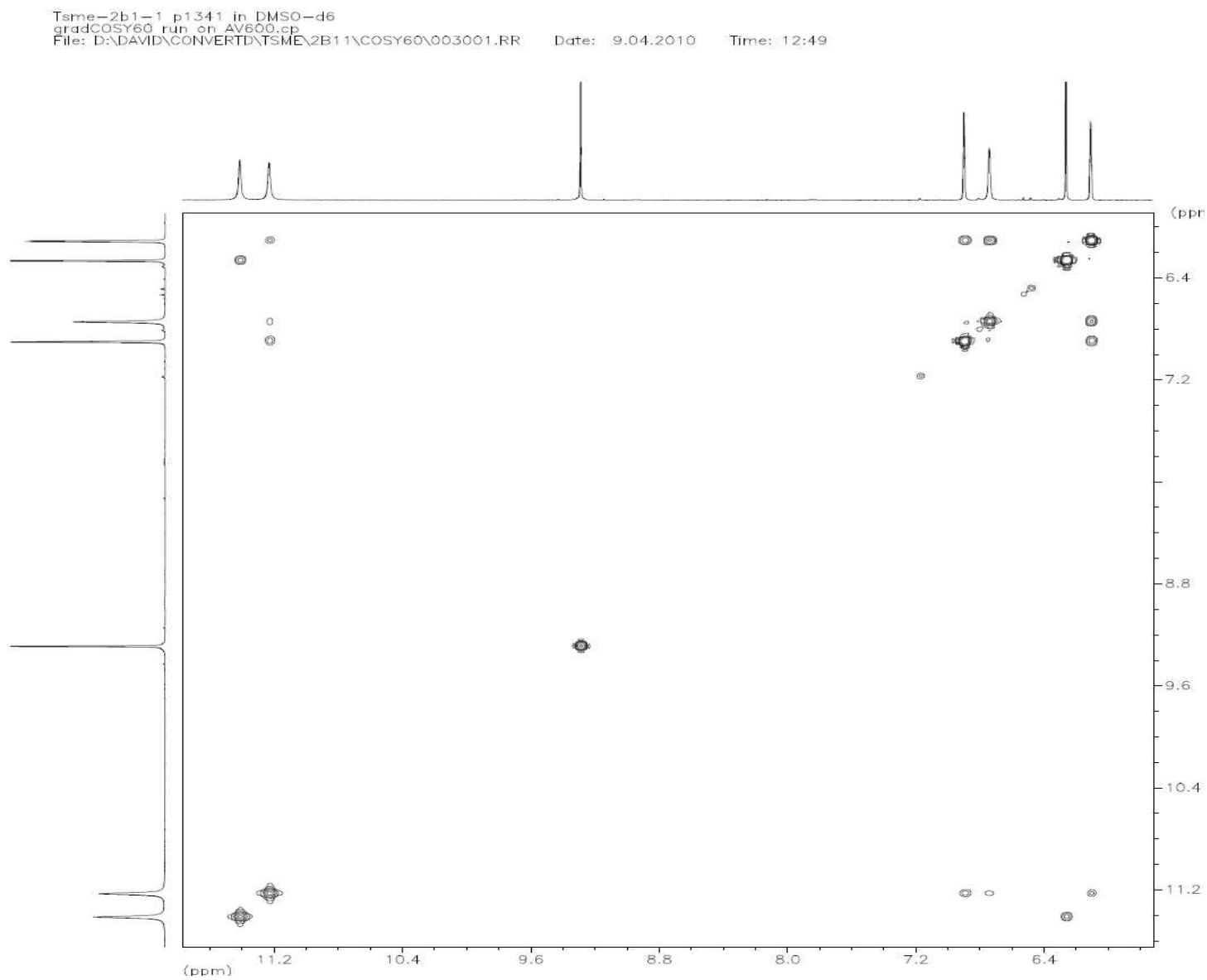


Figura 5.5: Espectro de RMN-COSY do aldeído da tambjamina A (**116**) (fração Tsme-2b1) isolada do nudibrânquio *T. stegosauriformis*.

Tsme-2b1-1 p1341 in DMSO-d6
gradHSQC run on AV600.cp
File: D:\DAVID\CONVERTD\TSME\2B11\HSQC\004001.RR Date: 9.04.2010 Time: 12:52

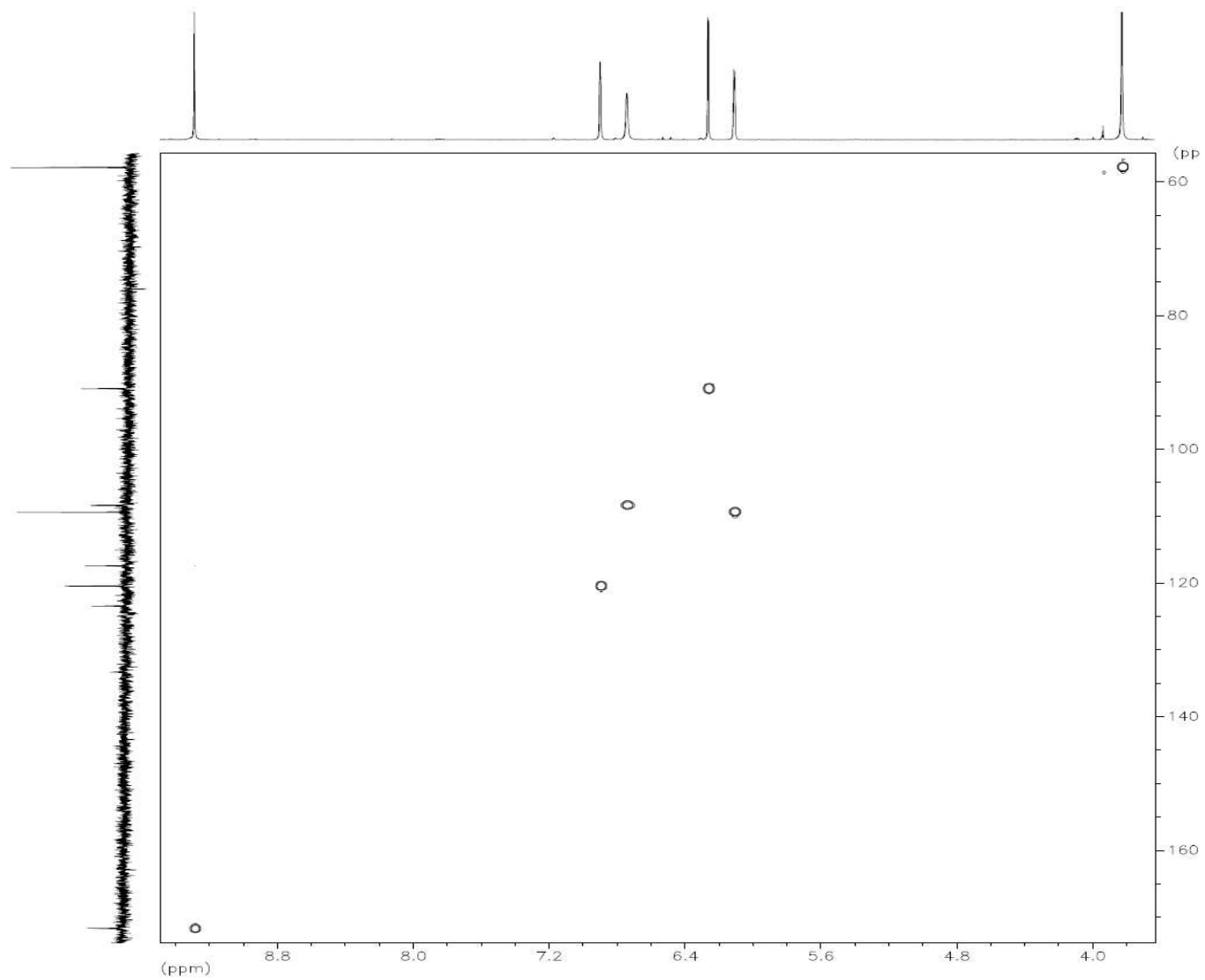


Figura 5.6: Espectro de RMN-HSQC do aldeído da tambjamina A (**116**) (fração Tsme-2b1) isolada do nudibrânquio *T. stegosauriformis*.

Tsme-2b1-1 p1341 in DMSO-d6
gradHMBC d6=60ms run on AV600.cp
File: D:\DAVID\CONVERTD\TSME\2B11\HMBC\005001.RR Date: 9.04.2010 Time: 12:50

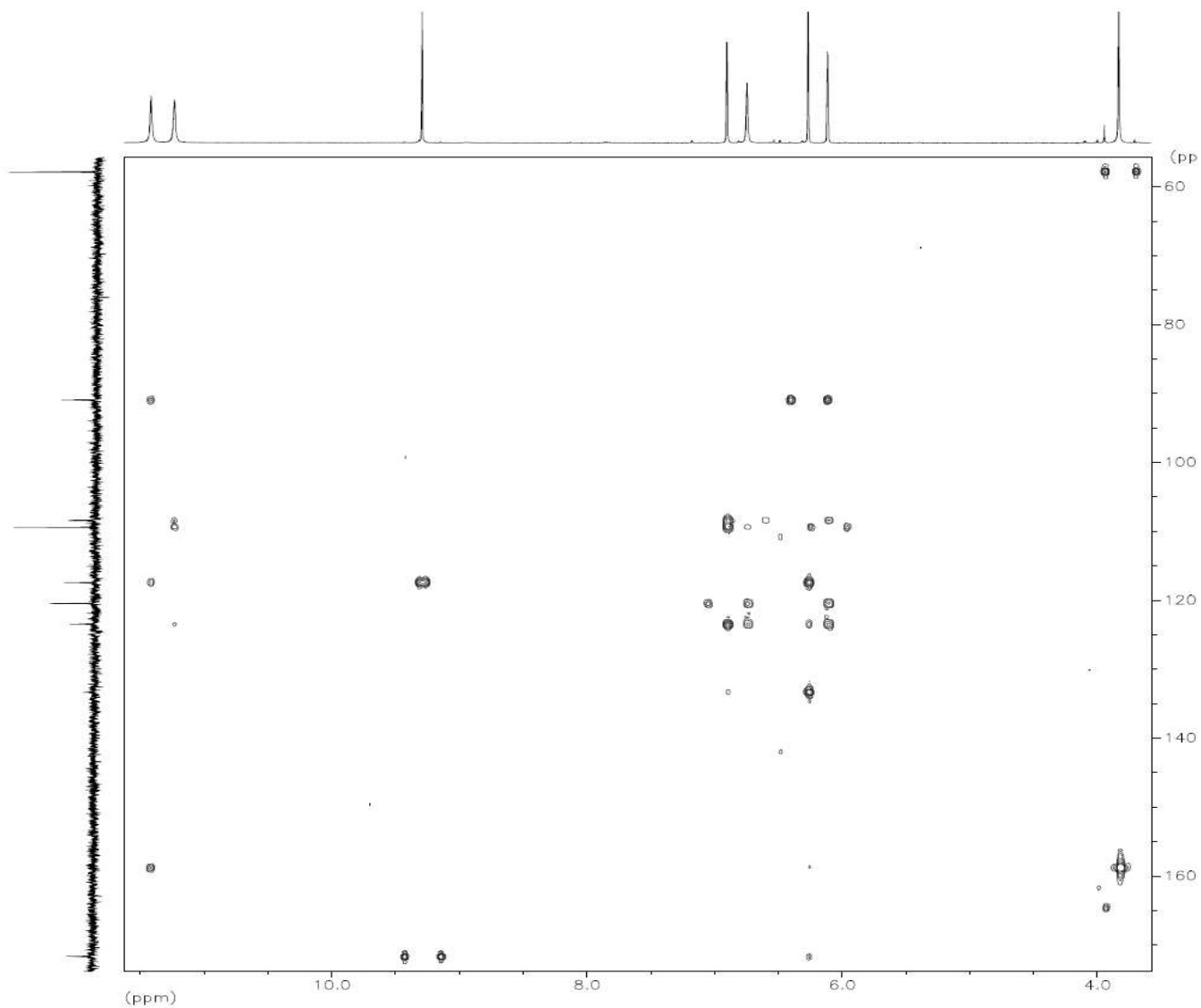


Figura 5.7: Espectro de RMN-HMBC do aldeído da tambjamina A (**116**) (fração Tsme-2b1) isolada do nudibrânquio *T. stegosauriformis*.

Berlinck_TSME8 1 1 D:\ berlinck

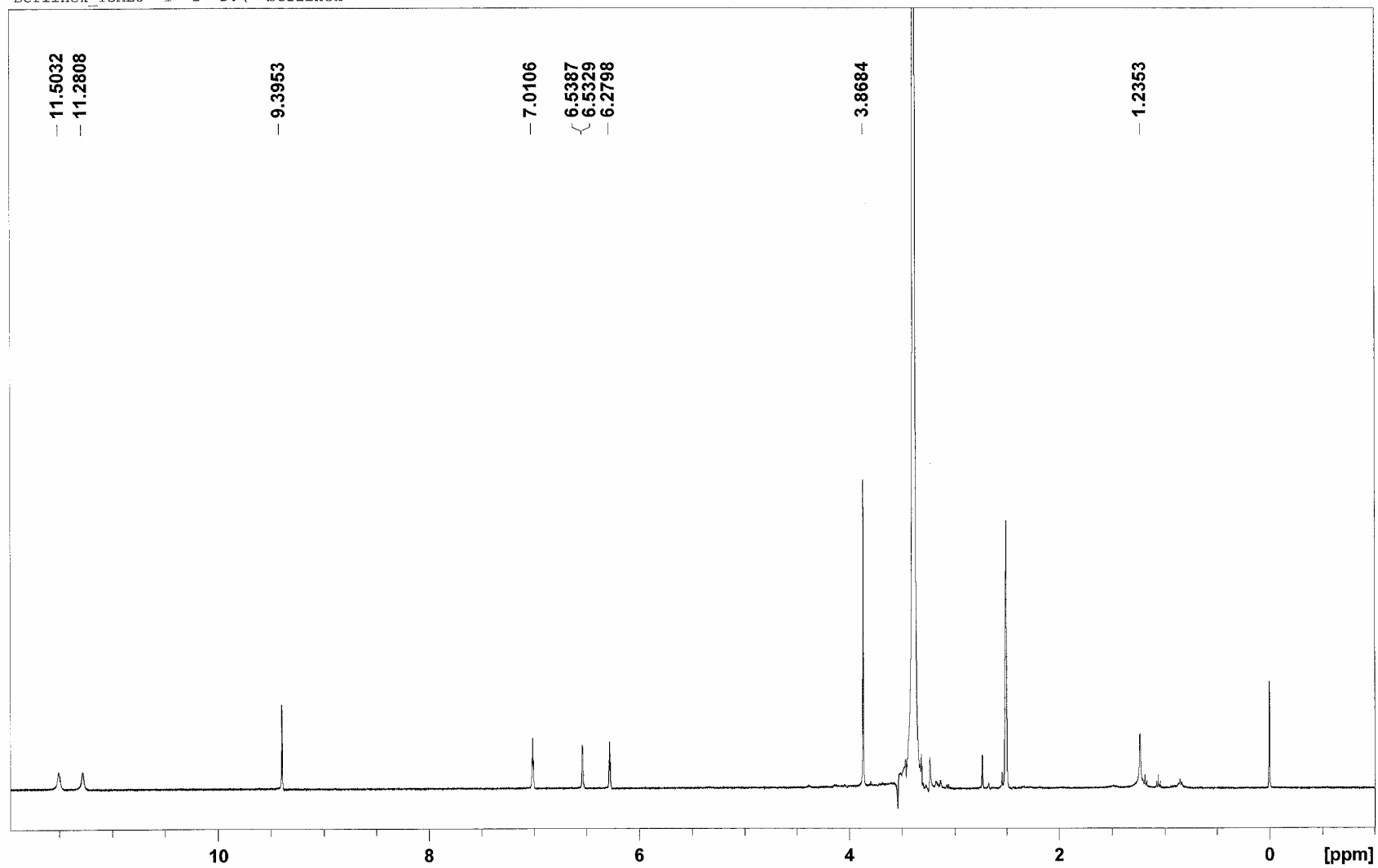


Figura 5.8: Espectro de RMN-¹H do aldeído da tambjamina B (**117**) (fração Tsme-8) isolada do nudibrânquio *T. stegosauriformis* (DMSO-*d*₆, 400 MHz).

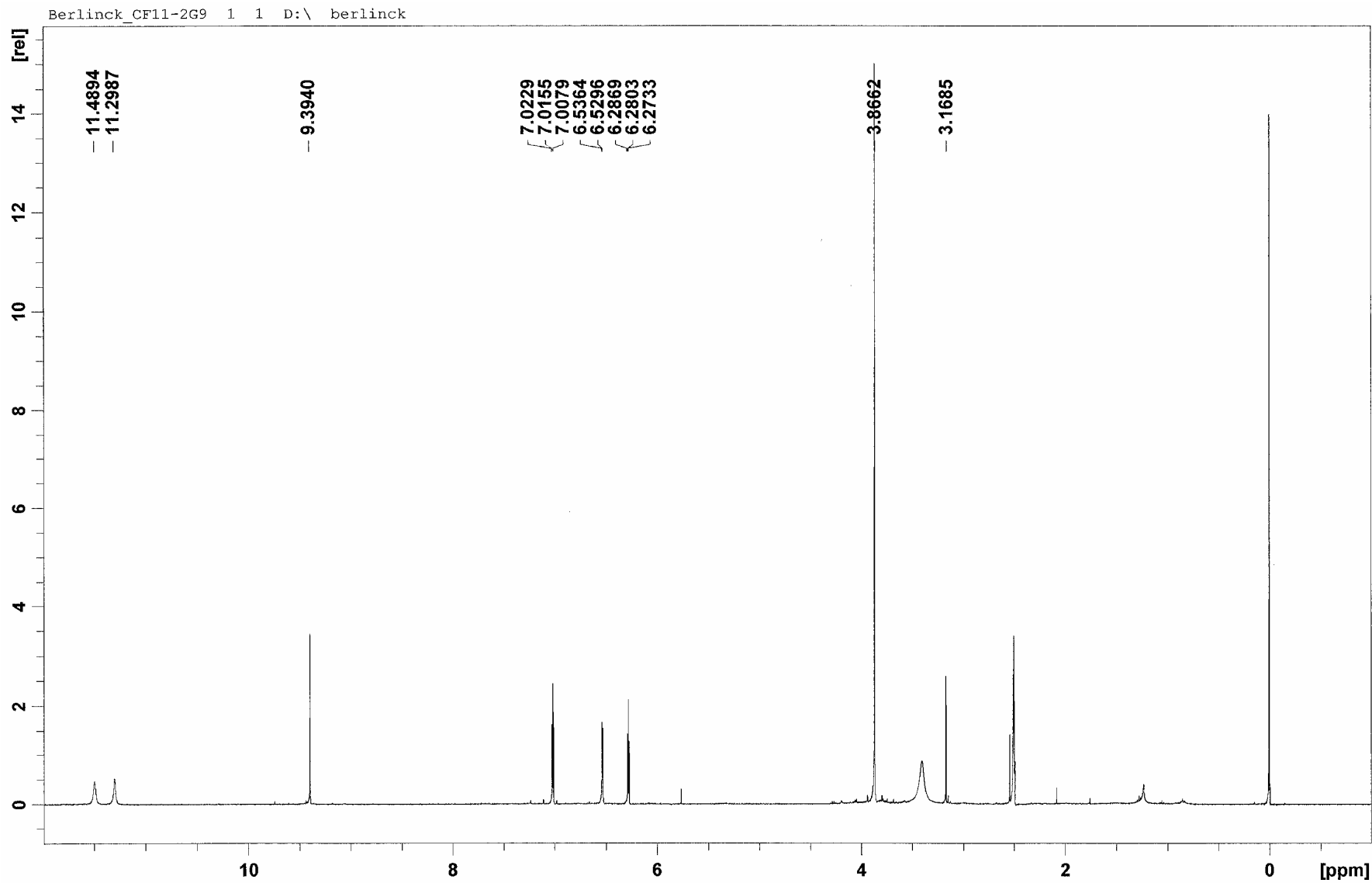


Figura 5.9: Espectro de RMN-¹H do aldeído da tambjamina B (**117**) (fração CF11-2G9) isolada do briozoário *Bugula* sp. (DMSO-*d*₆, 400 MHz).

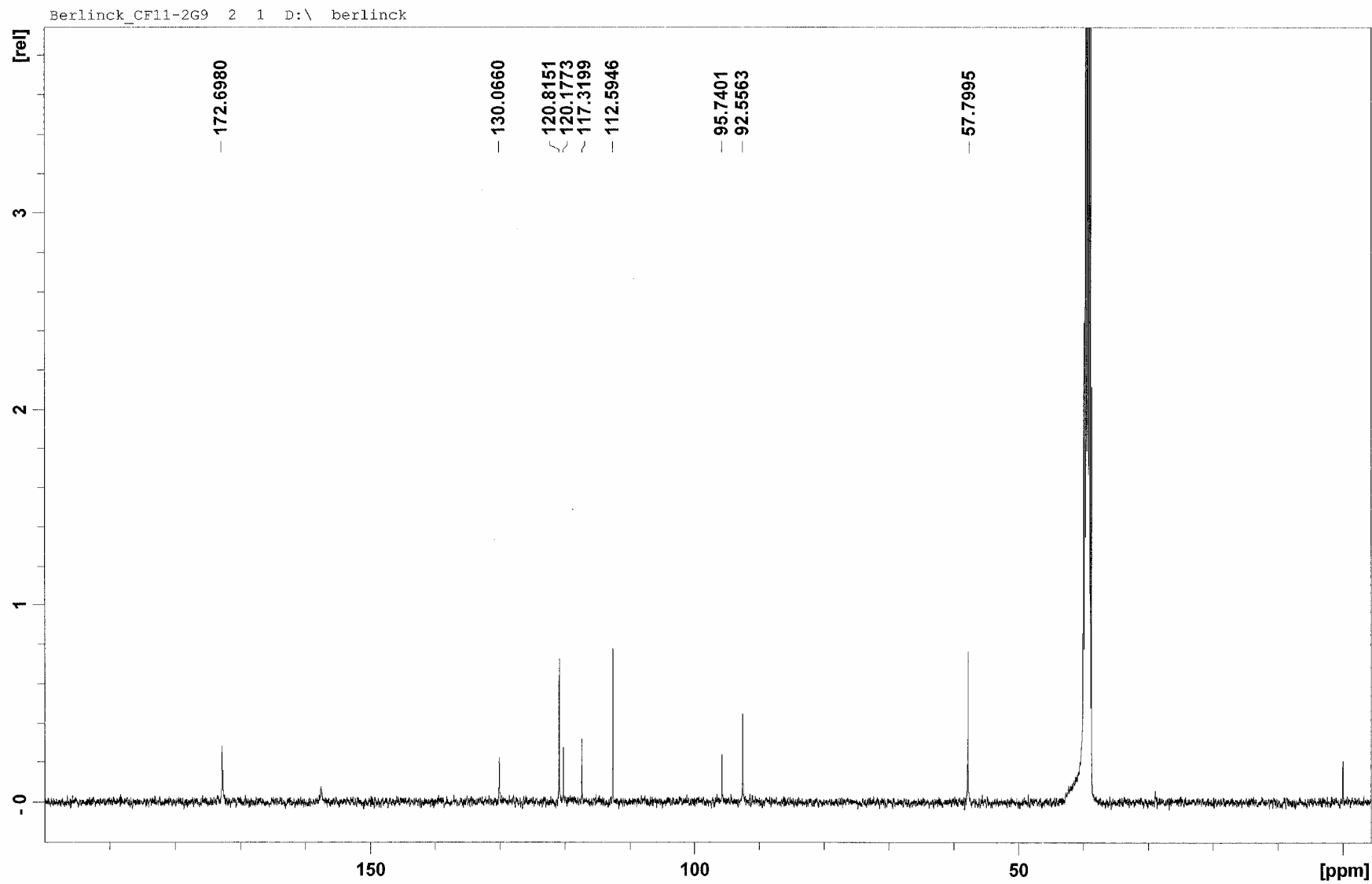


Figura 5.10: Espectro de RMN-¹³C do aldeído da tambjamina B (**117**) (fração CF11-2G9) isolada do briozoário *Bugula* sp. (DMSO-*d*₆, 100 MHz).

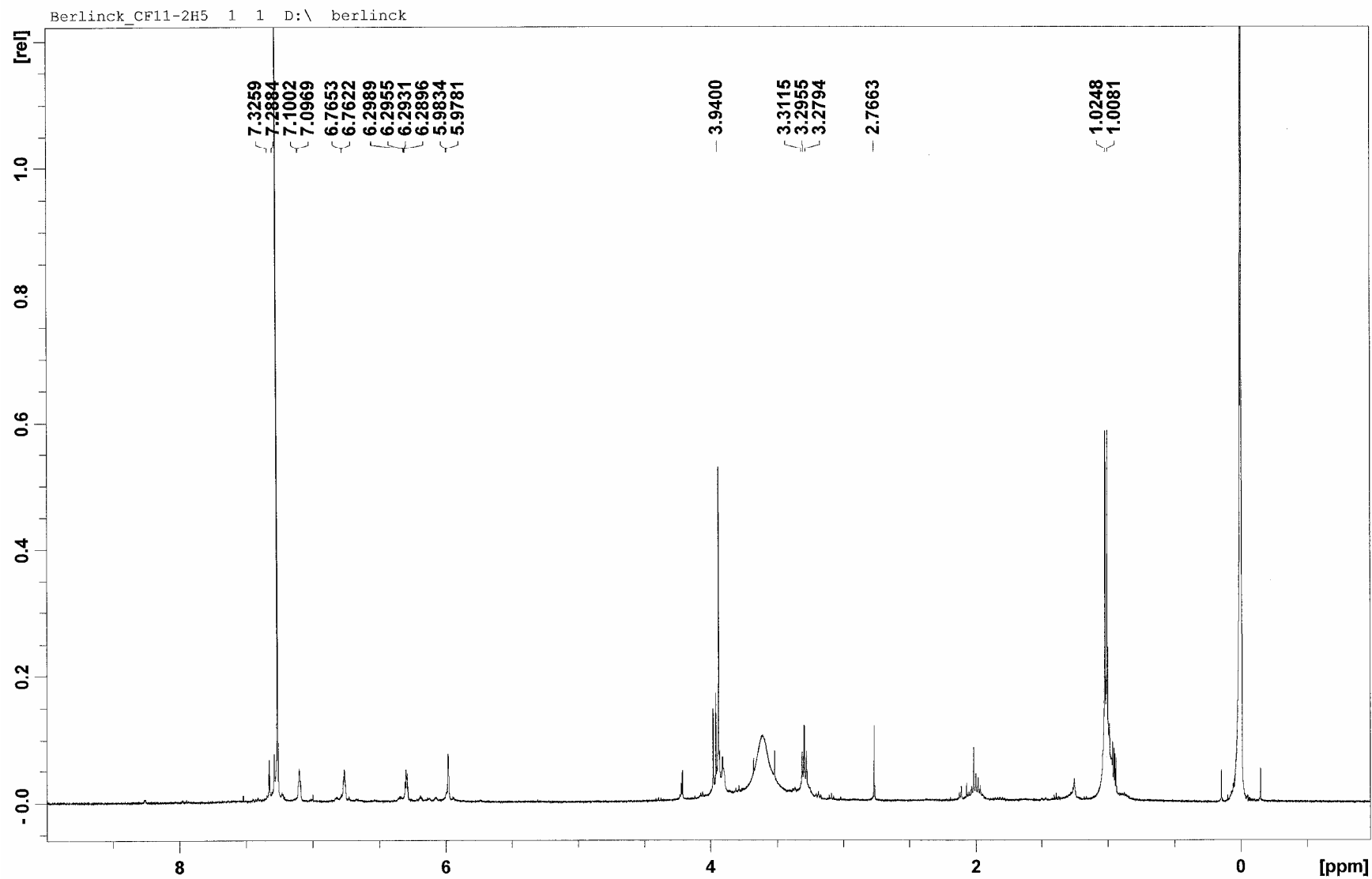


Figura 5.11: Espectro de RMN-¹H da tambjamina C (112) (fração CF11-2H5) isolada do briozoário *Bugula* sp. (CDCl₃, 400 MHz).

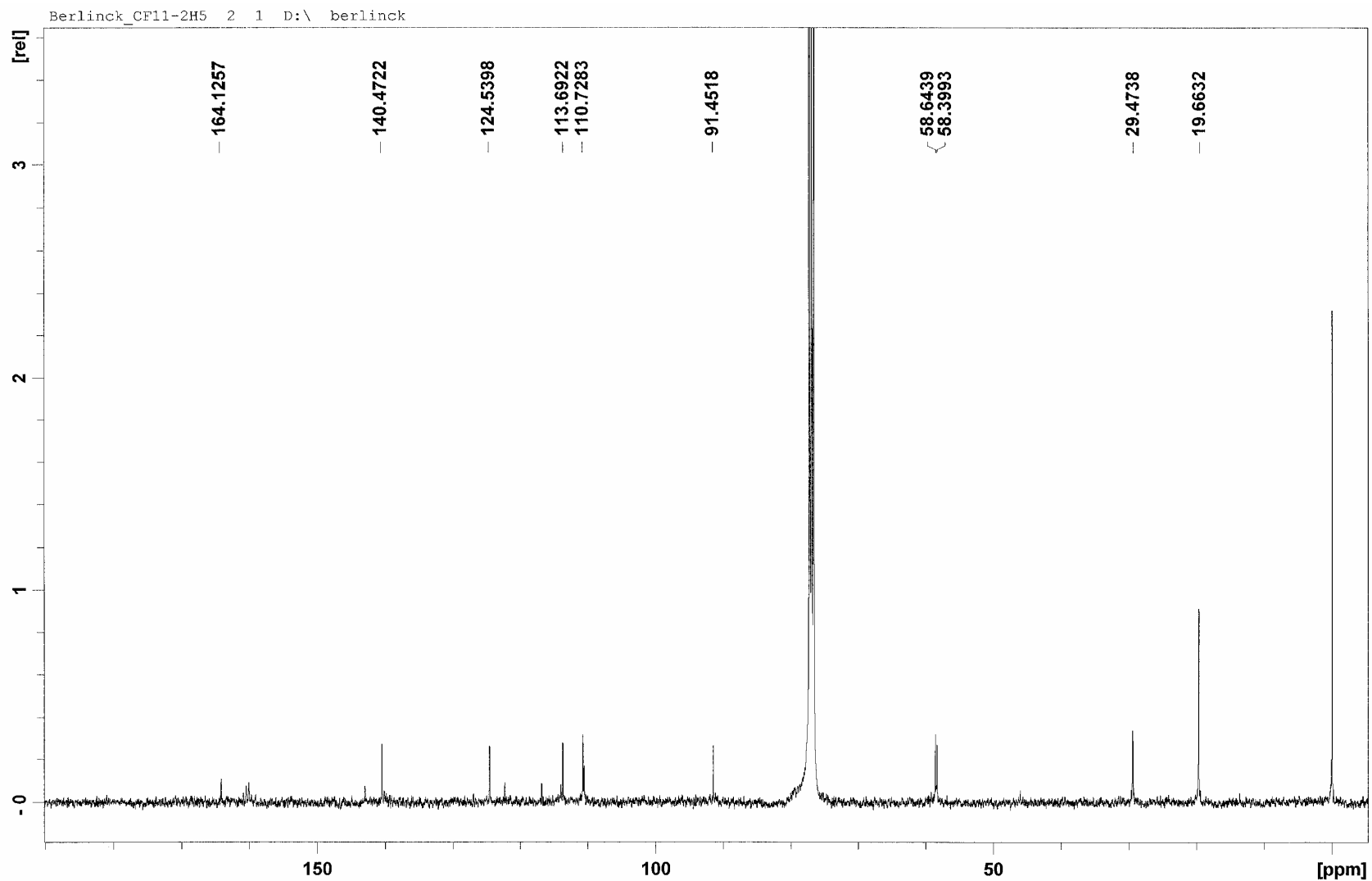


Figura 5.12: Espectro de RMN-¹³C da tambjamina C (**112**) (fração CF11-2H5) isolada do briozoário *Bugula* sp. (CDCl₃, 100 MHz).

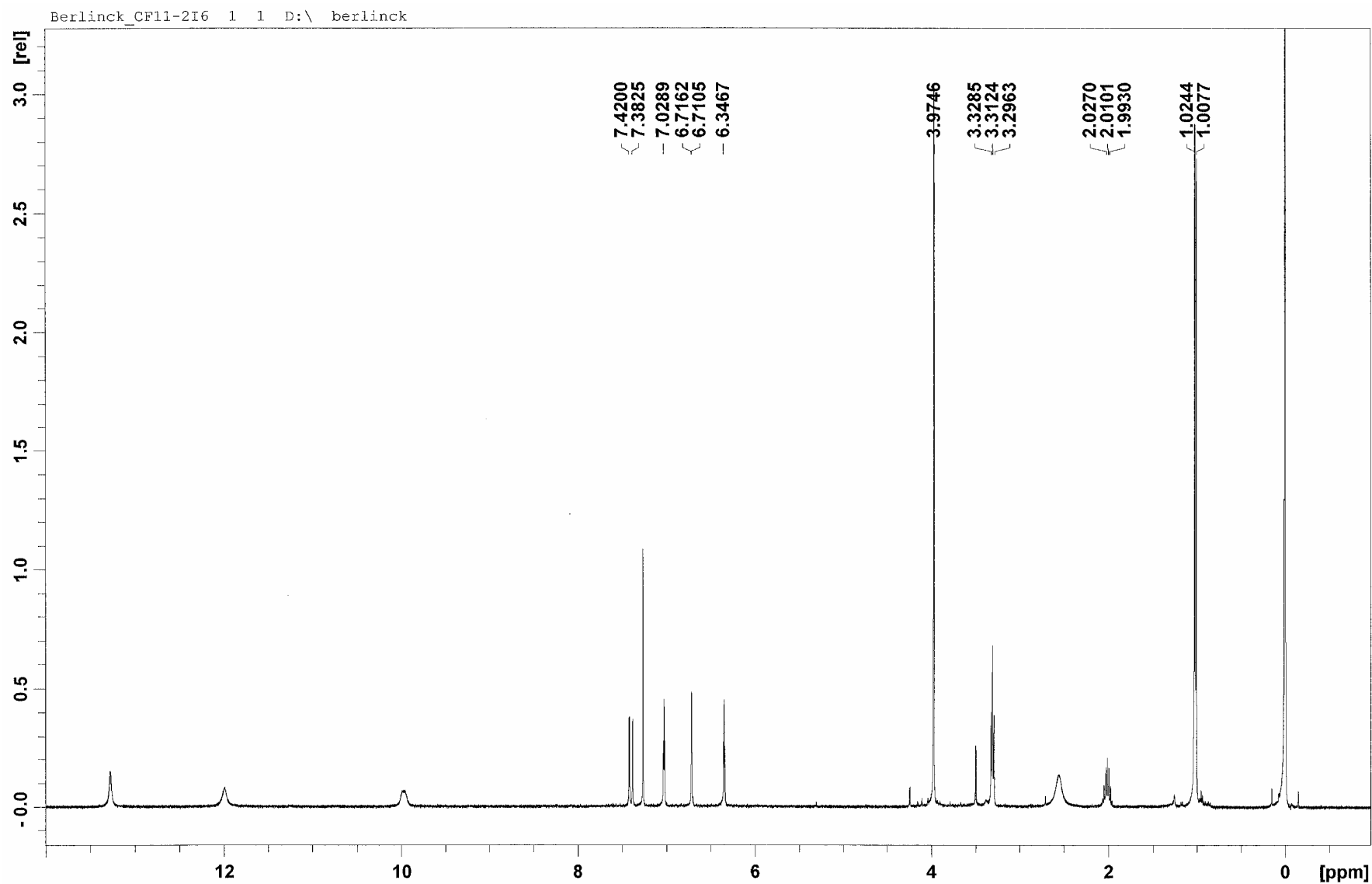


Figura 5.13: Espectro de RMN-¹H da tambjamina D (113) (fração CF11-2I6) isolada do briozoário *Bugula* sp. (CDCl₃, 400 MHz).

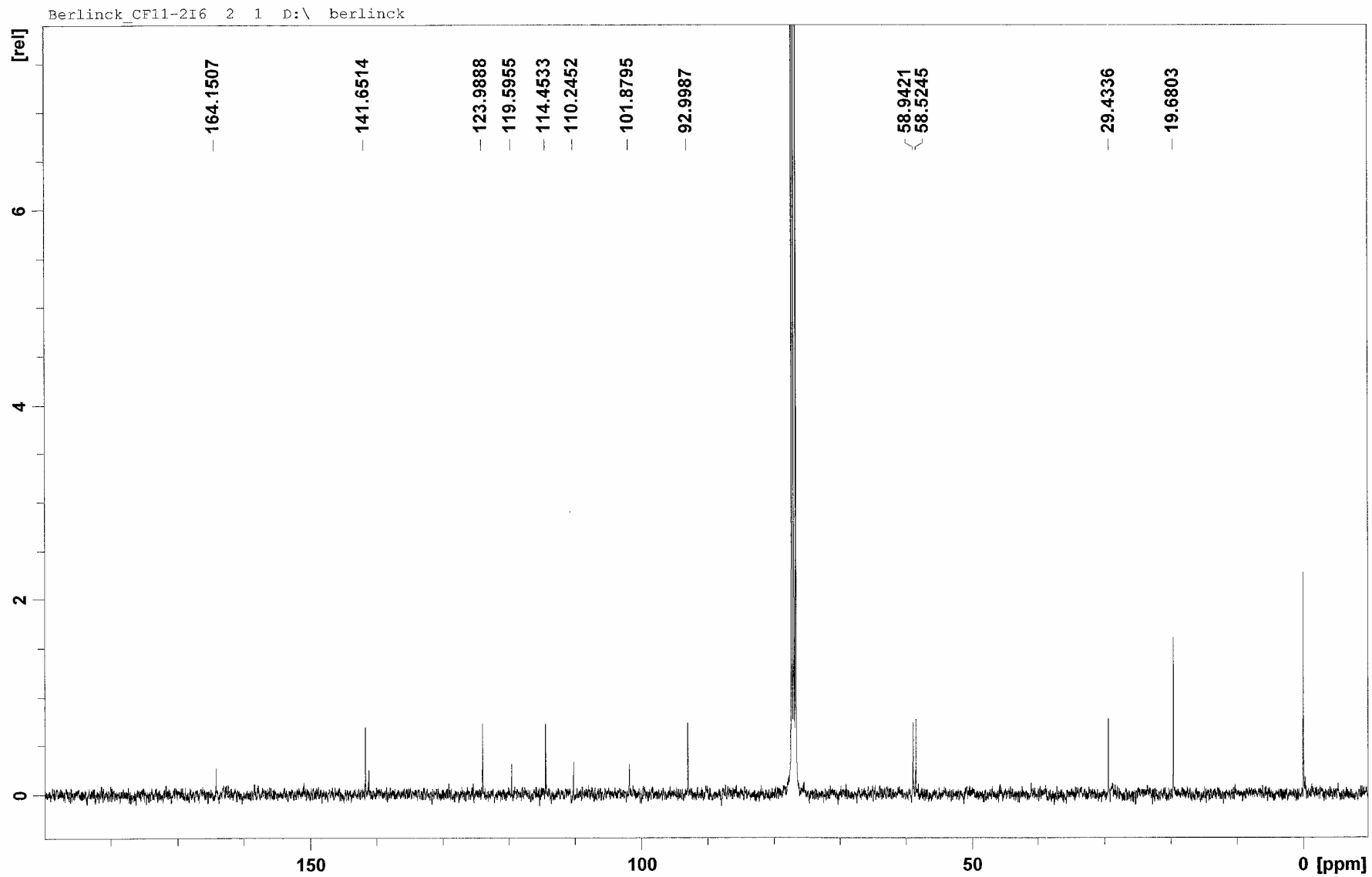


Figura 5.14: Espectro de RMN-¹³C da tambjamina D (113) (fração CF11-2I6) isolada do briozoário *Bugula* sp. (CDCl₃, 100 MHz).

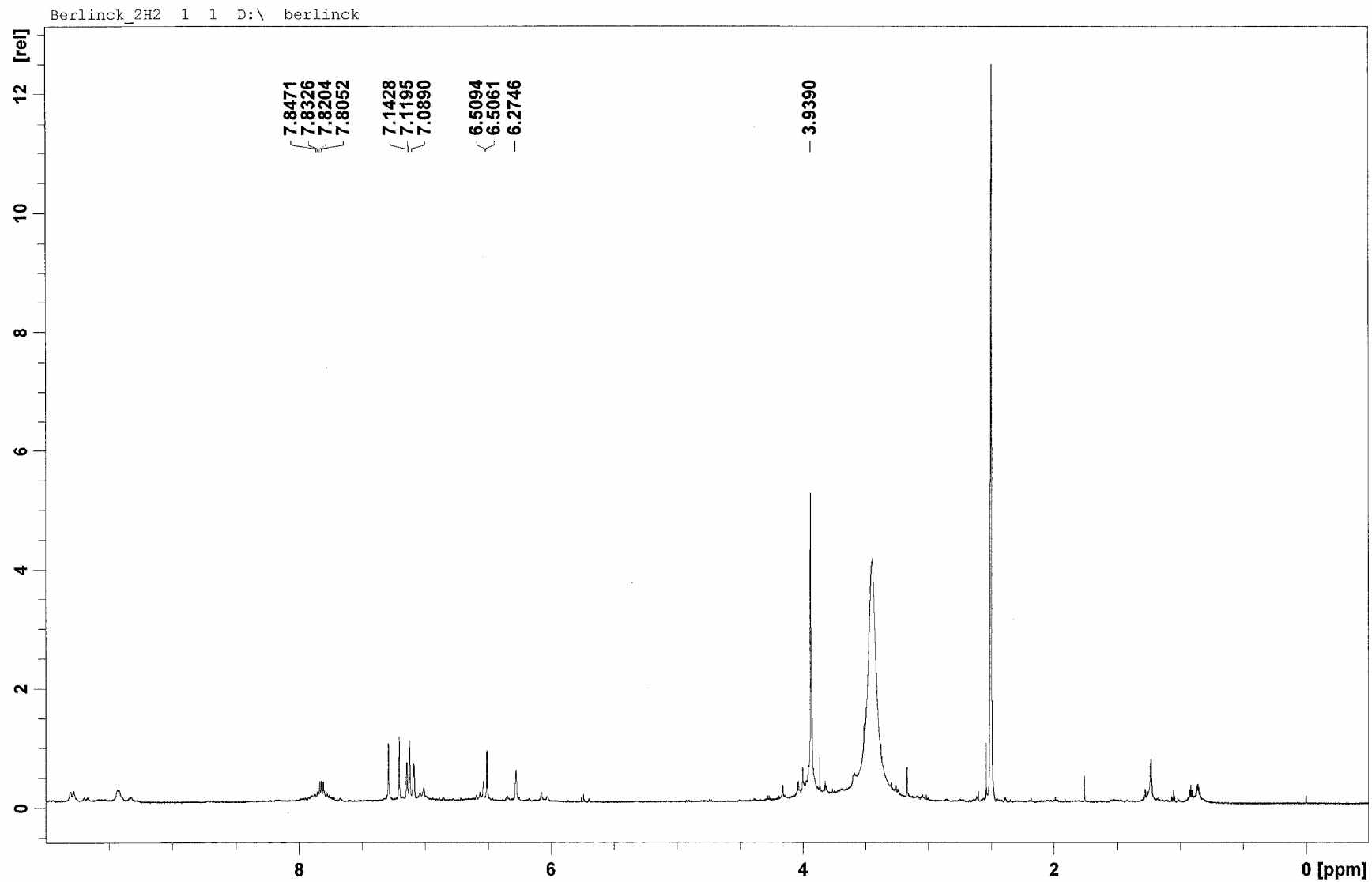


Figura 5.15: Espectro de RMN-¹H da tambjamina A (**114**) (fração CF11-2H2) isolada do briozoário *Bugula* sp. (DMSO-*d*₆, 600 MHz).

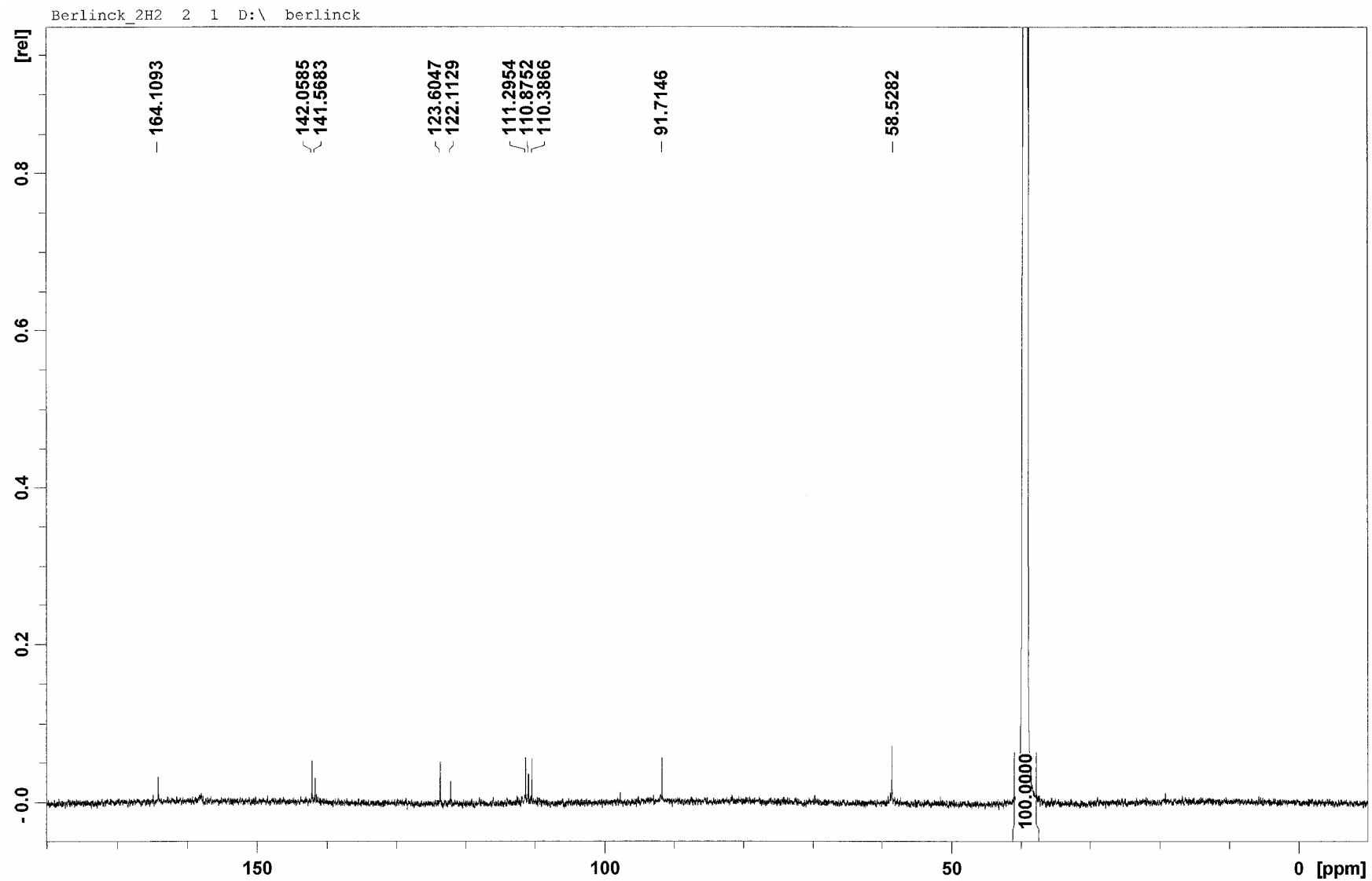


Figura 5.16: Espectro de RMN-¹³C da tambjamina A (114) (fração CF11-2H2) isolada do briozoário *Bugula* sp. (DMSO-*d*₆, 150 MHz).

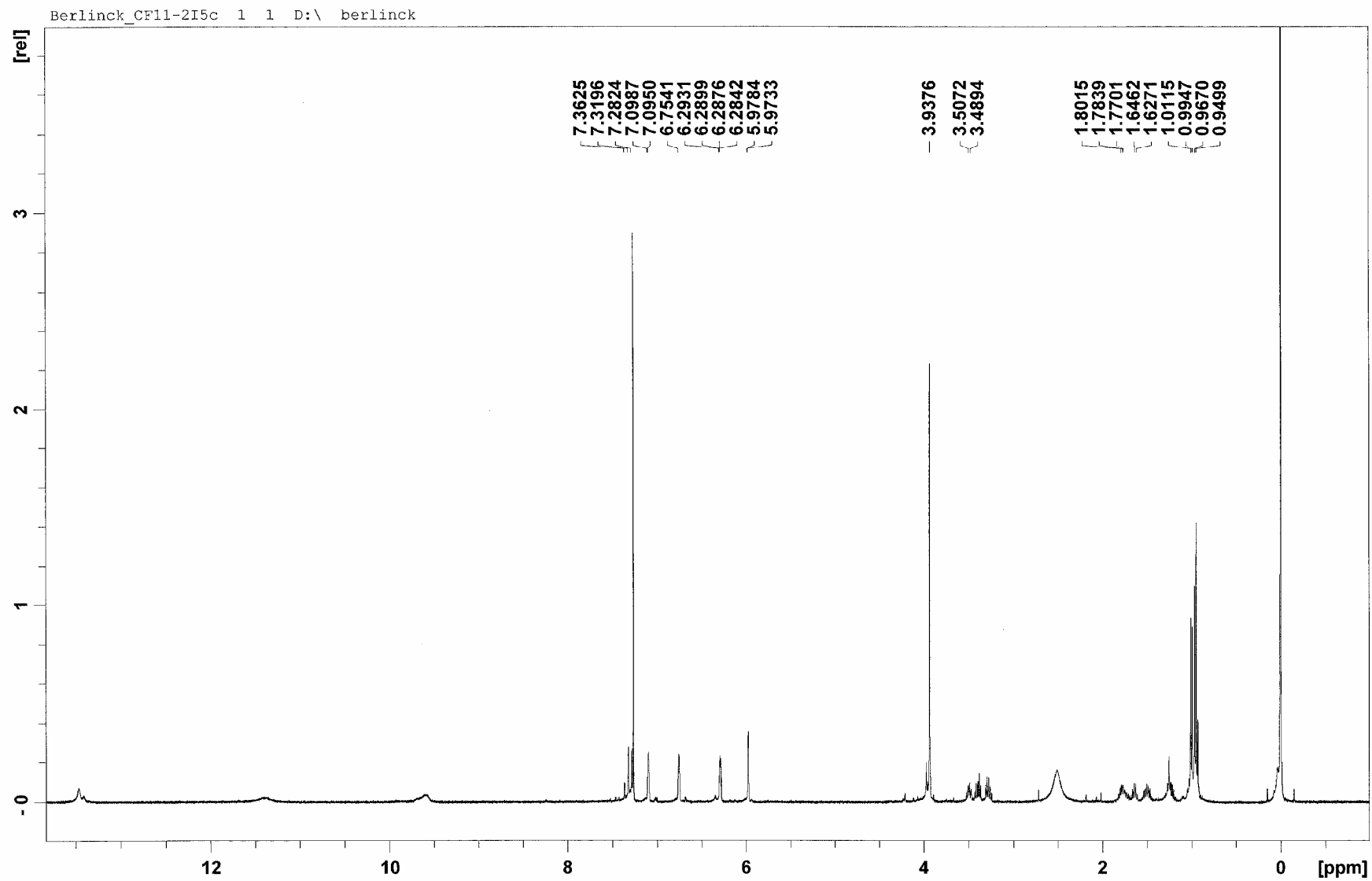


Figura 5.17: Espectro de RMN-¹H da tambjamina K (118) (fração CF11-2I5c) isolada do briozoário *Bugula* sp. (CDCl₃, 600 MHz).

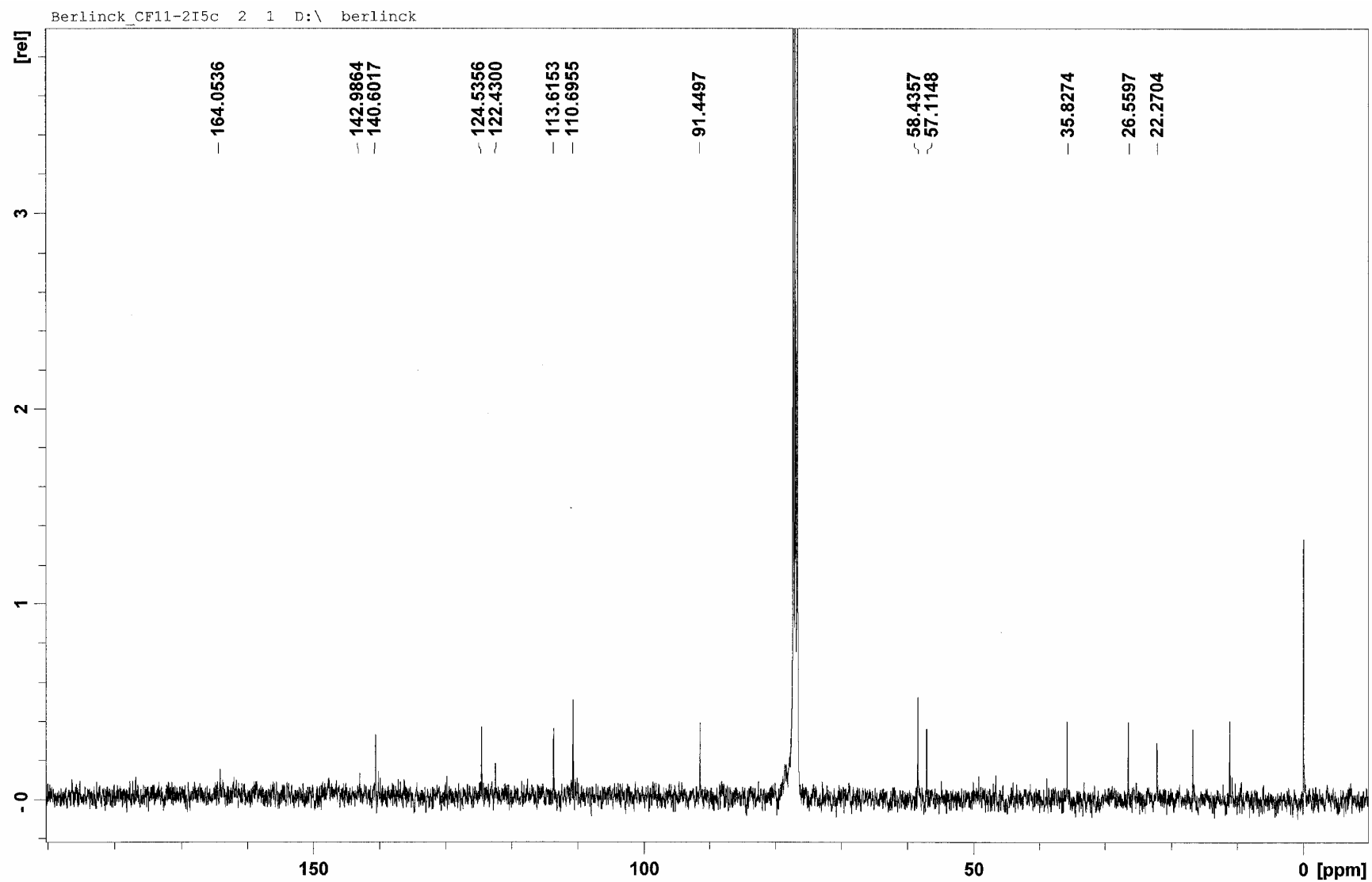


Figura 5.18: Espectro de RMN-¹³C da tambjamina K (118) (fração CF11-2I5c) isolada do briozoário *Bugula* sp. (CDCl₃, 150 MHz).

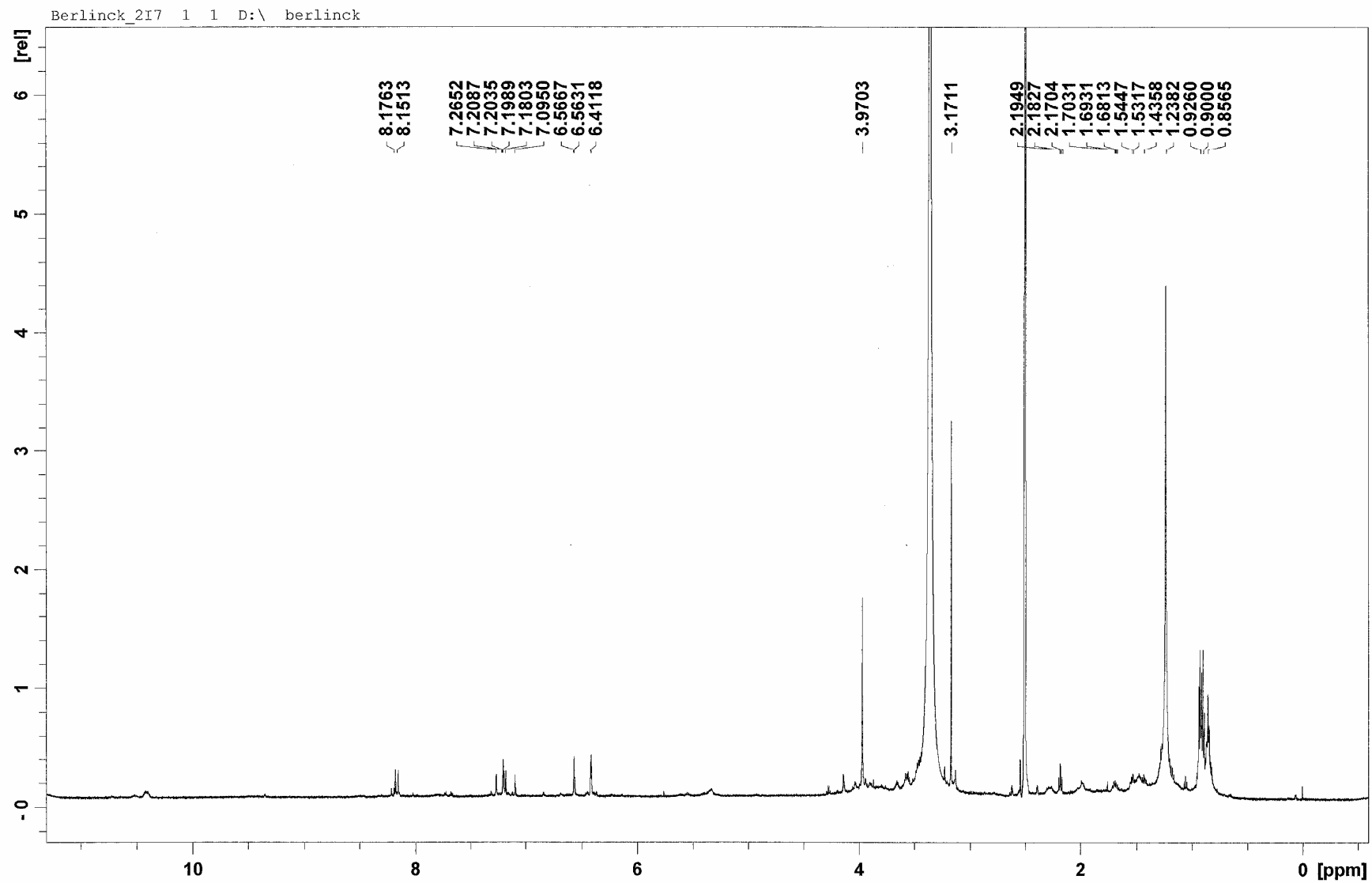


Figura 5.19: Espectro de RMN-¹H do composto (125) (fração CF11-2I7) isolado do briozoário *Bugula* sp. (DMSO-*d*₆, 600 MHz).

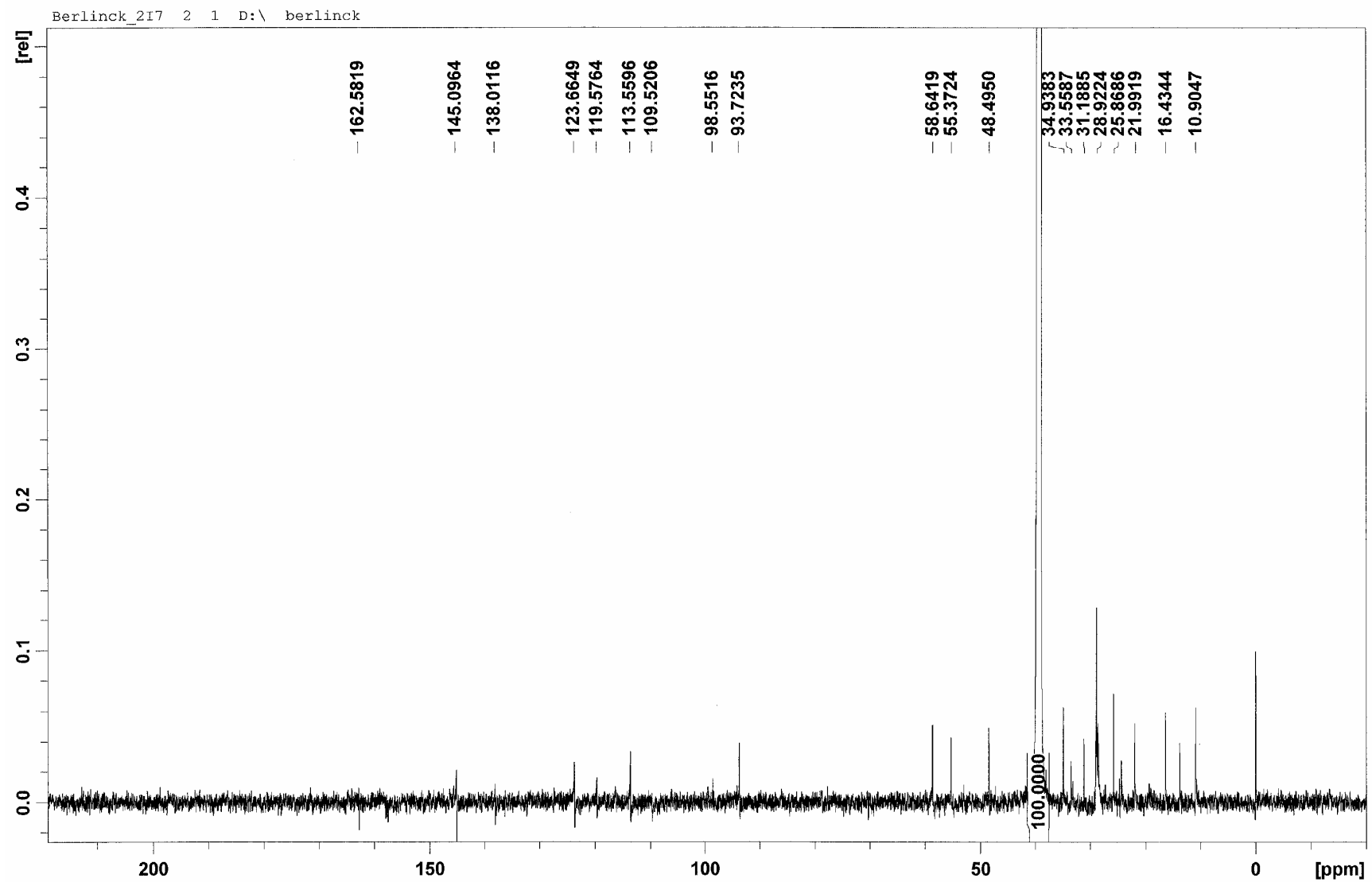


Figura 5.20: Espectro de RMN-¹³C do composto (125) (fração CF11-2I7) isolado do briozoário *Bugula* sp. (DMSO-*d*₆, 150 MHz).

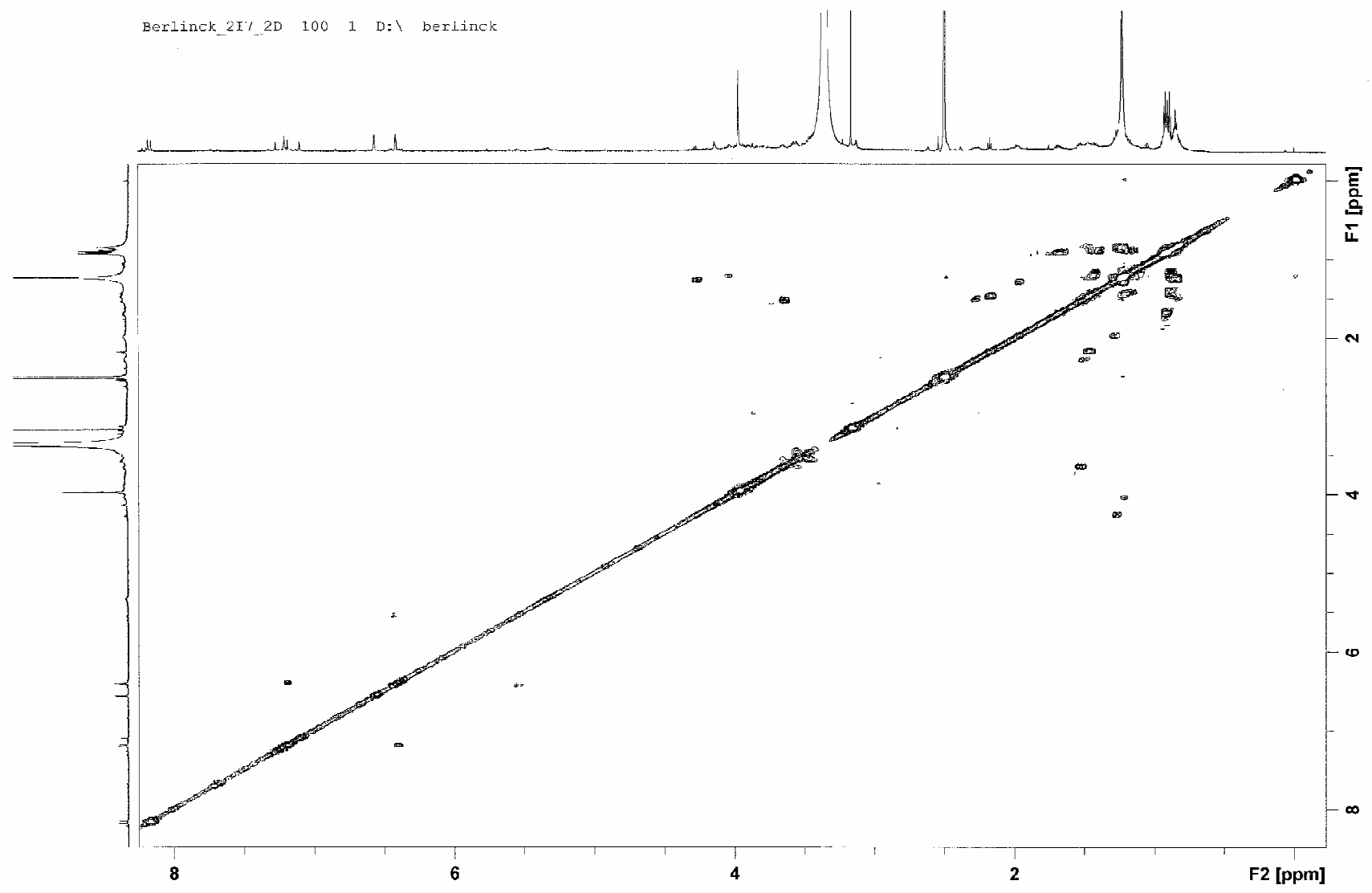


Figura 5.21: Espectro de RMN-COSY do composto (125) (fração CF11-217) isolado do briozoário *Bugula* sp.

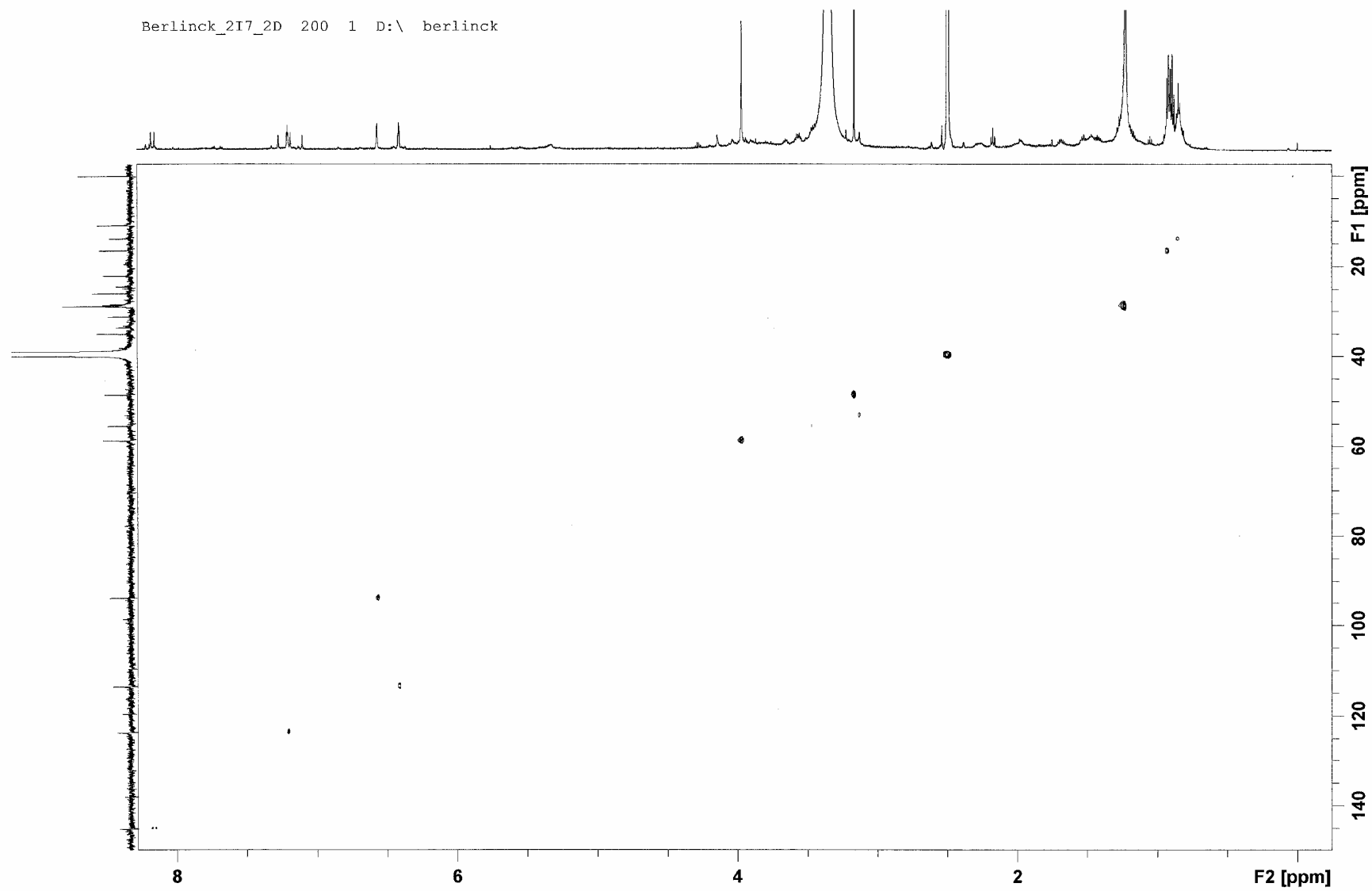


Figura 5.22: Espectro de RMN-HSQC do composto (125) (fração CF11-2I7) isolado do briozoário *Bugula* sp.

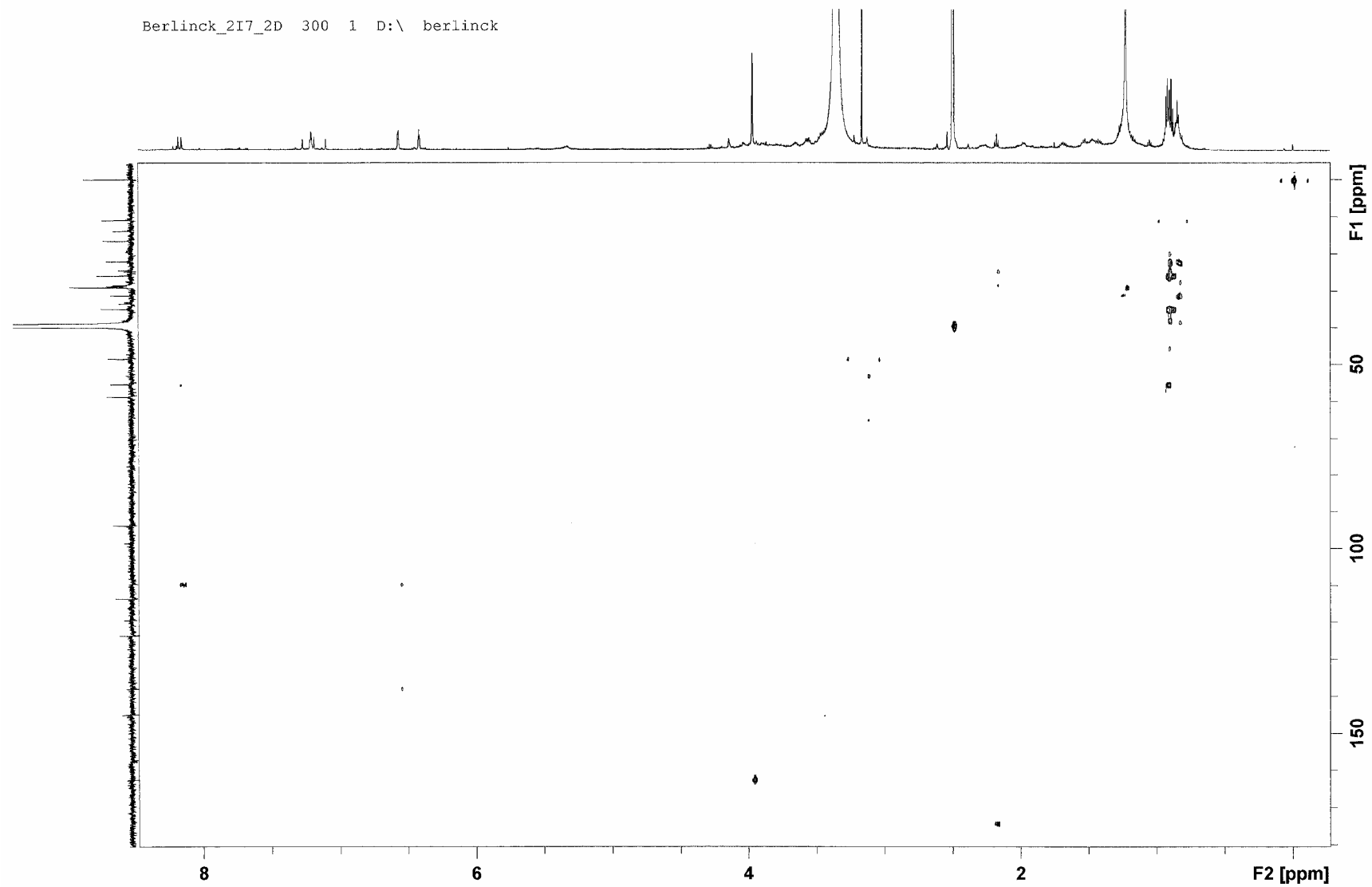


Figura 5.23: Espectro de RMN-HMBC do composto (125) (fração CF11-2I7) isolado do briozoário *Bugula* sp.

Berlinck_2I7_2D 300 1 D:\ berlinck

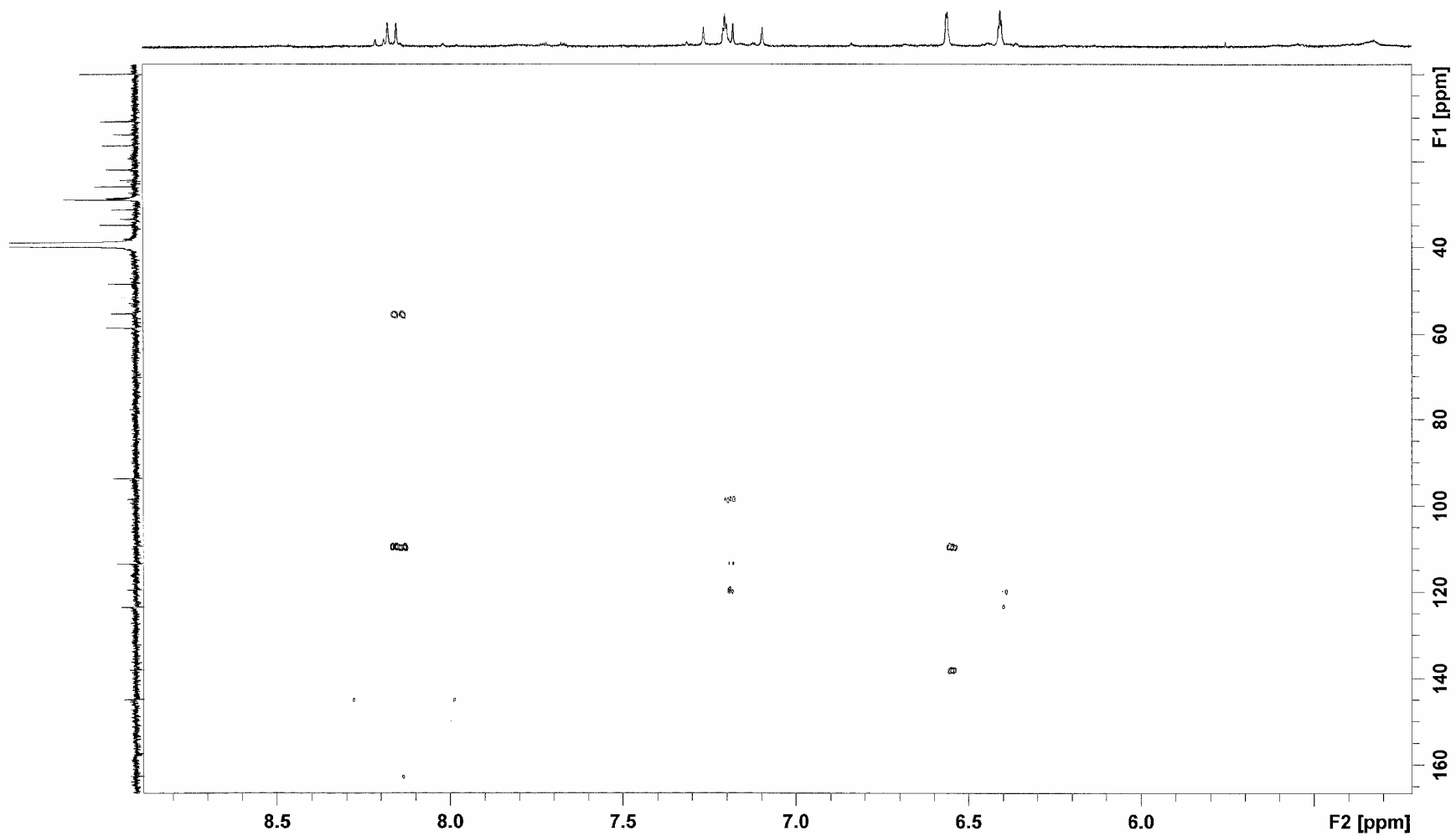


Figura 5.24: Espectro de RMN-HMBC (expansão) do composto (125) (fração CF11-2I7) isolado do briozoário *Bugula* sp.

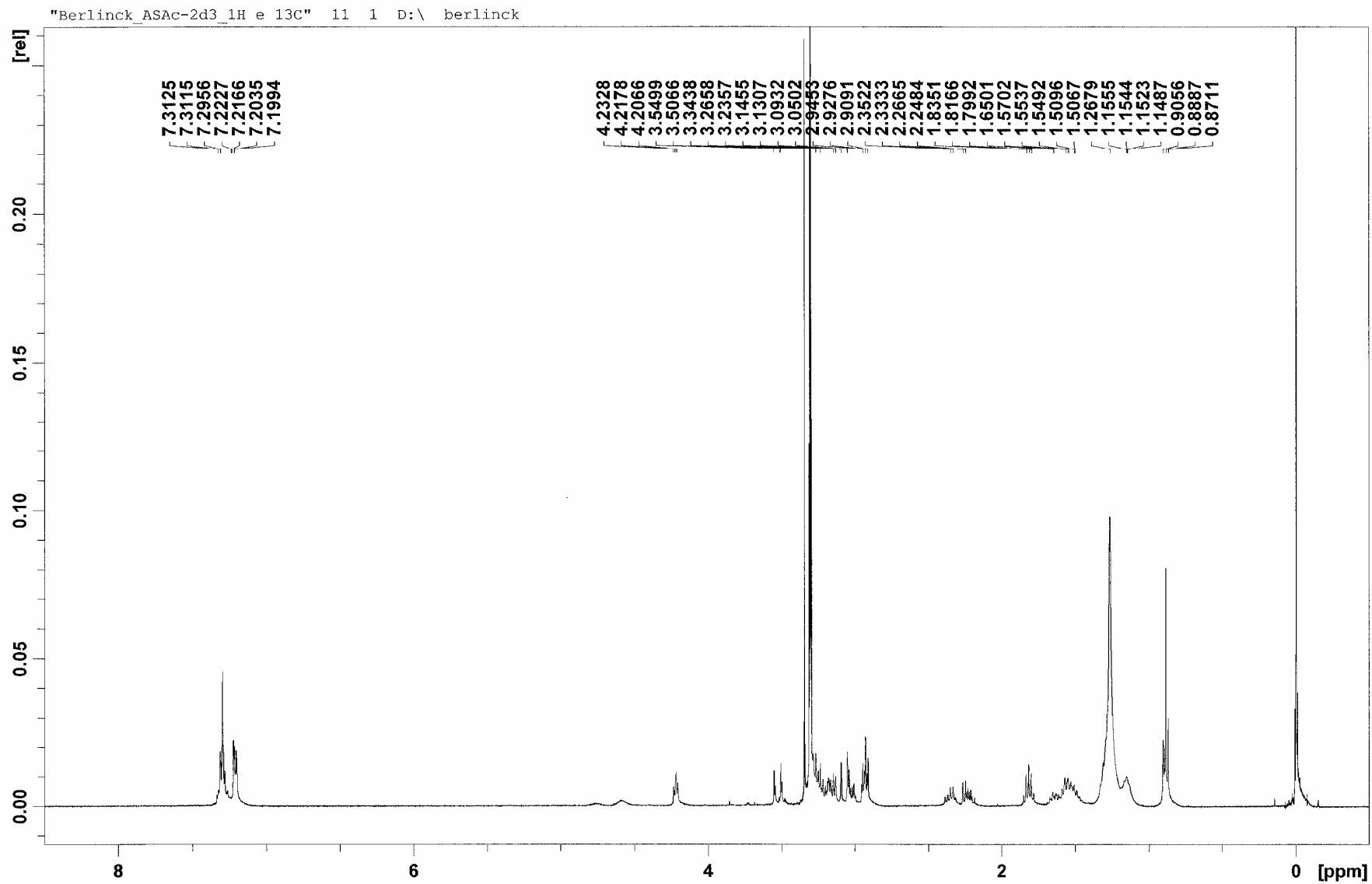


Figura 6.1: Espectro de RMN-¹H das rodriguesinas A e B (143 e 144) isolada da ascídia *Didemnum* sp. (MeOD, 400 MHz).

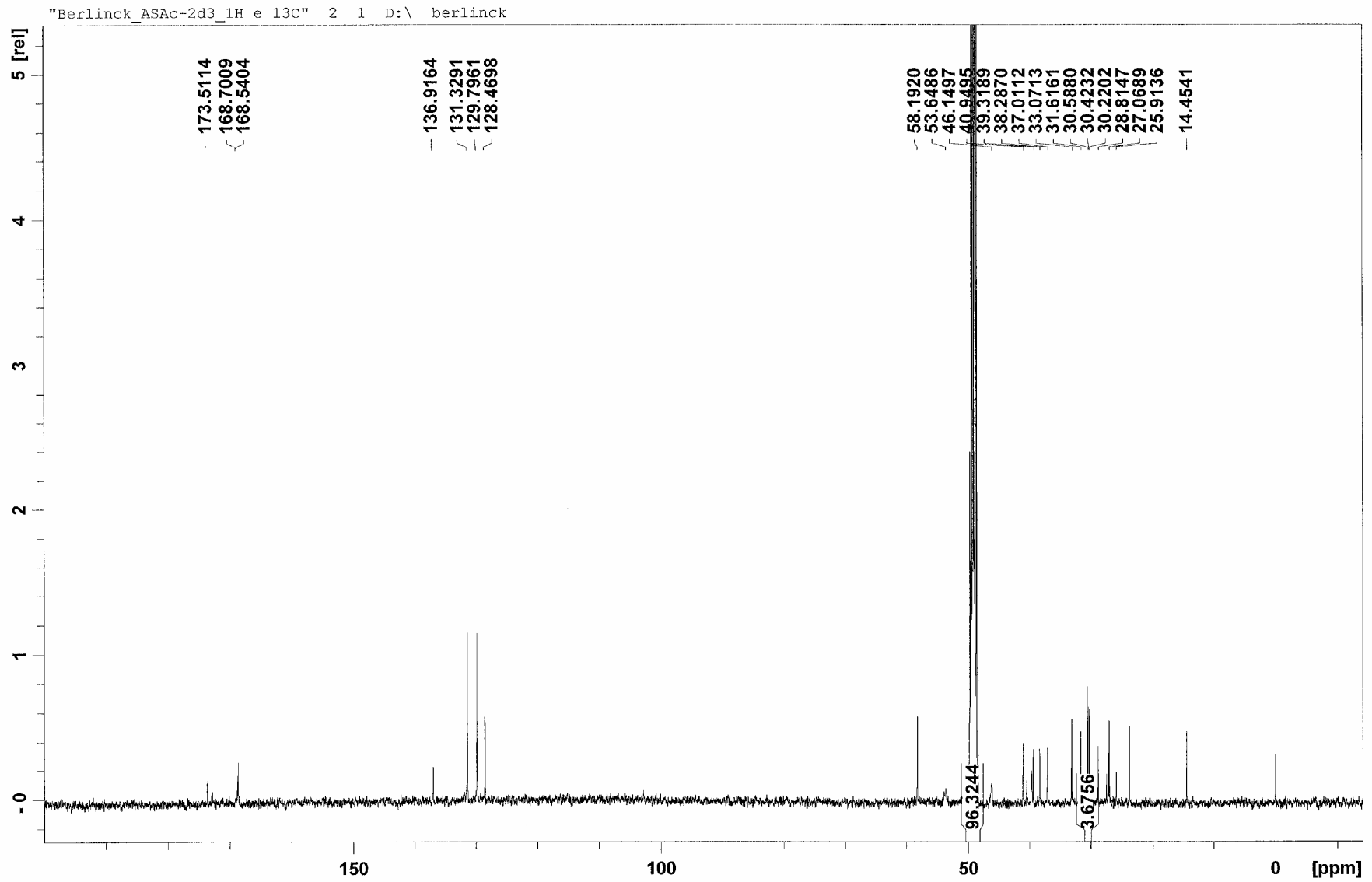


Figura 6.2: Espectro de RMN-¹³C das rodriguesinas A e B (143 e 144) isolada da ascídia *Didemnum* sp. (MeOD, 100 MHz).

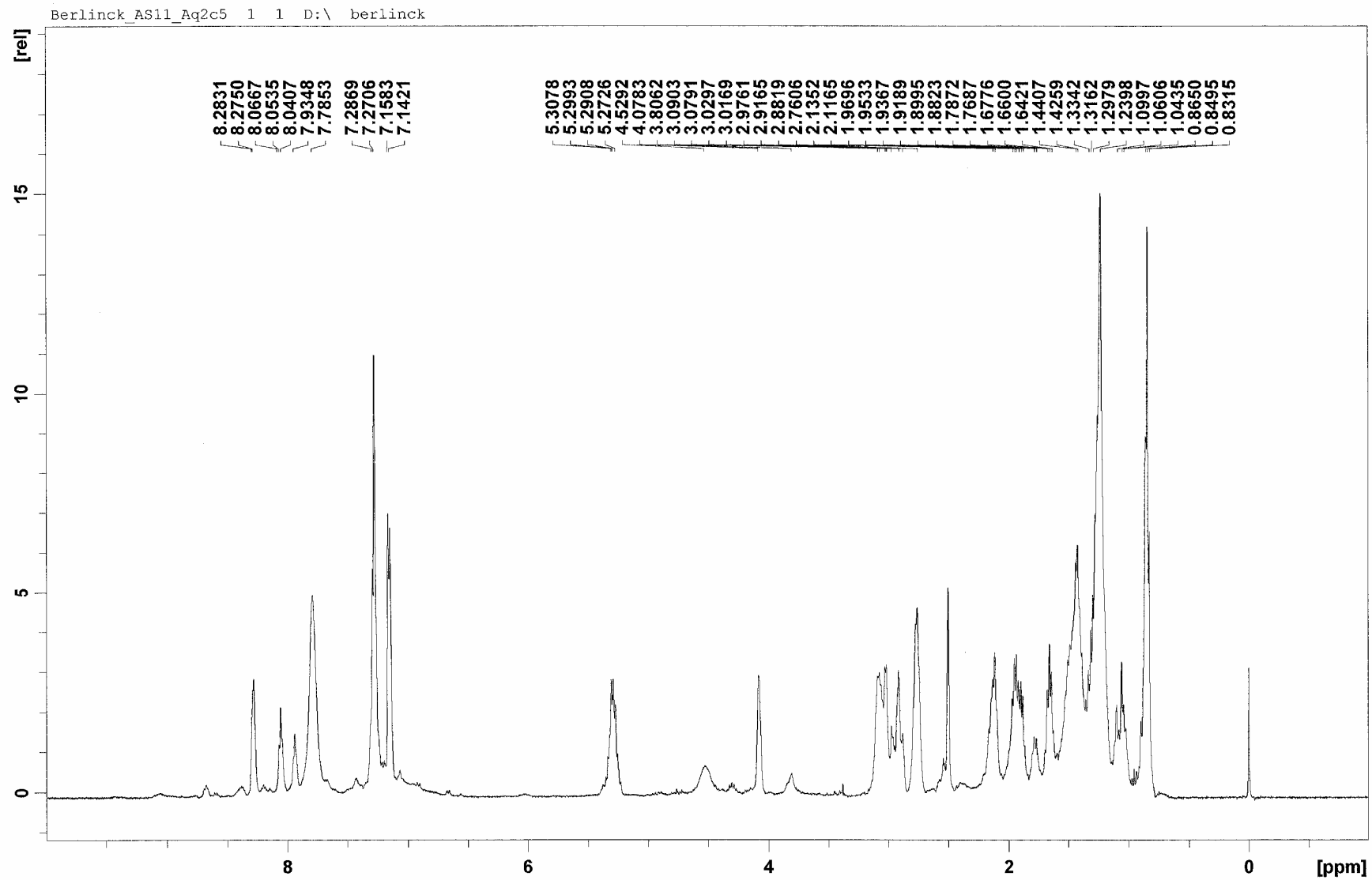


Figura 6.3: Espectro de RMN-¹H do composto presente na fração AS11-Aq2c5 da ascídia *Didemnum* sp. (DMSO-*d*₆, 400 MHz).

Berlinck_Pame_3d5 11 1 D:\ berlinck

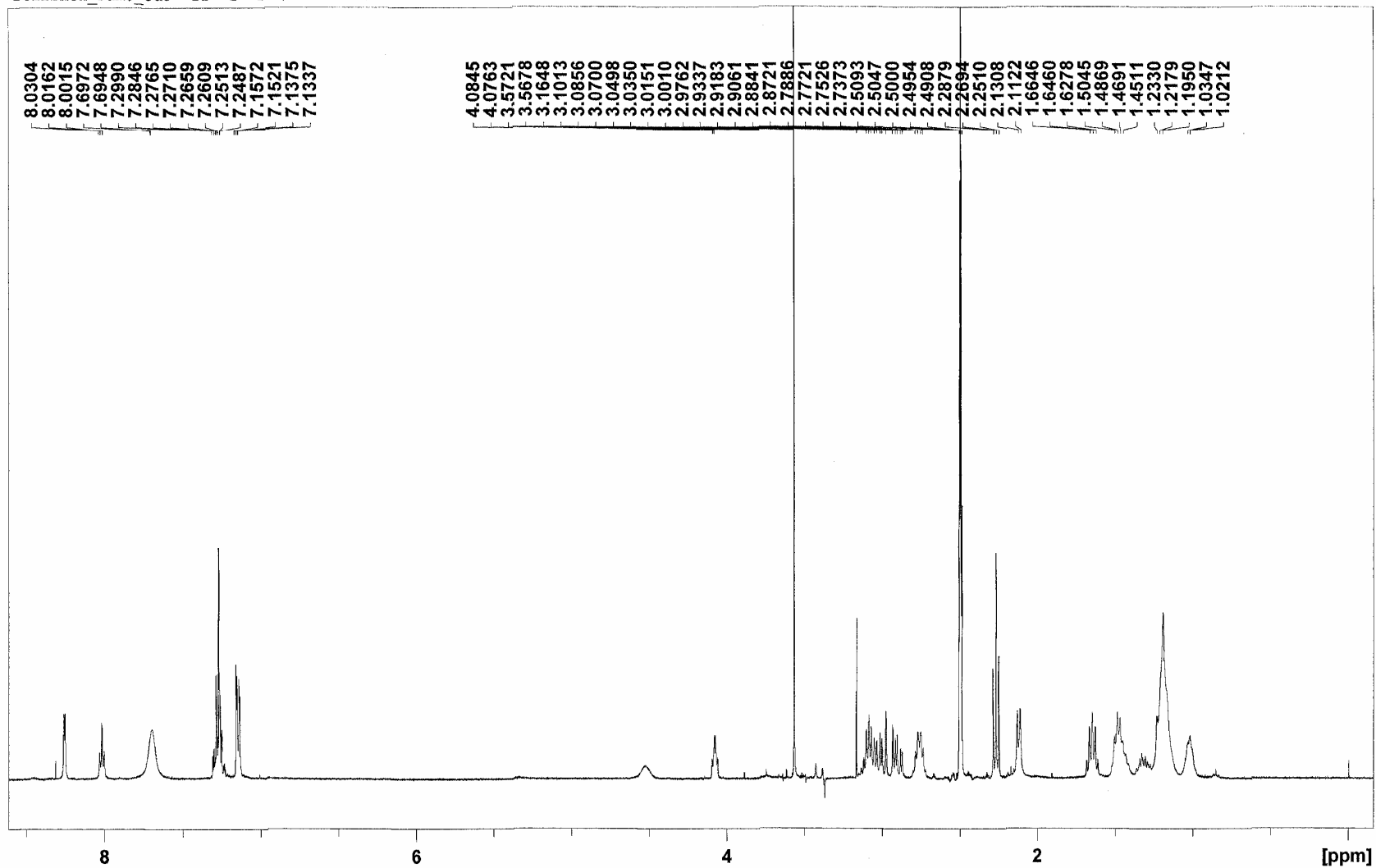


Figura 6.4: Espectro de RMN-¹H do composto **166** (fração Pame-3d5) isolado da ascídia *Didemnum* sp. (DMSO-*d*₆, 400 MHz).

Berlinck_Pame_3d5-maisatual 2 1 D:\ berlinck

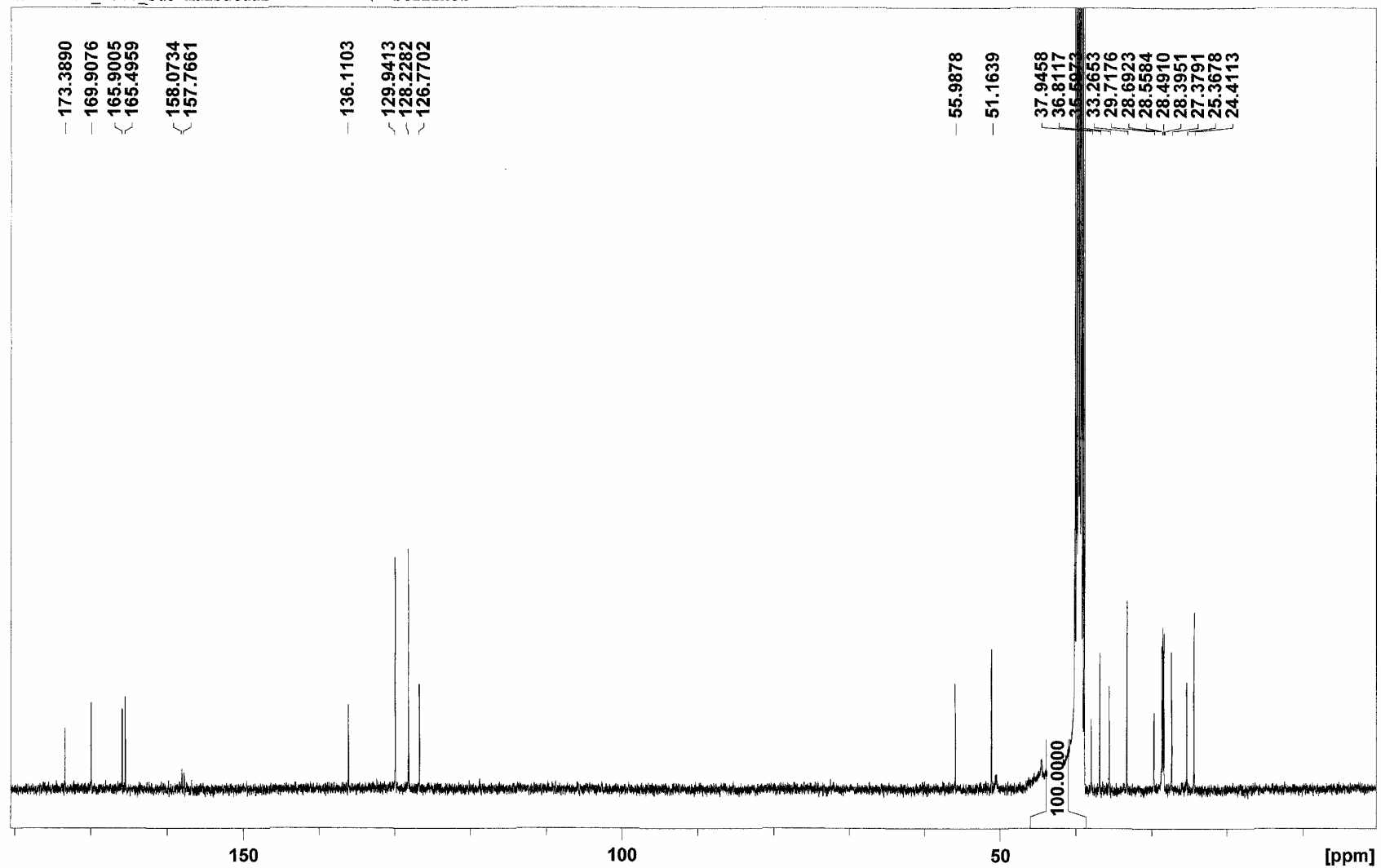


Figura 6.5: Espectro de RMN-¹³C do composto **166** (fração Pame-3d5) isolado da ascídia *Didemnum* sp. (DMSO-*d*₆, 100 MHz).

Berlinck_Pame_3d5-maisatual 2 1 D:\ berlinck

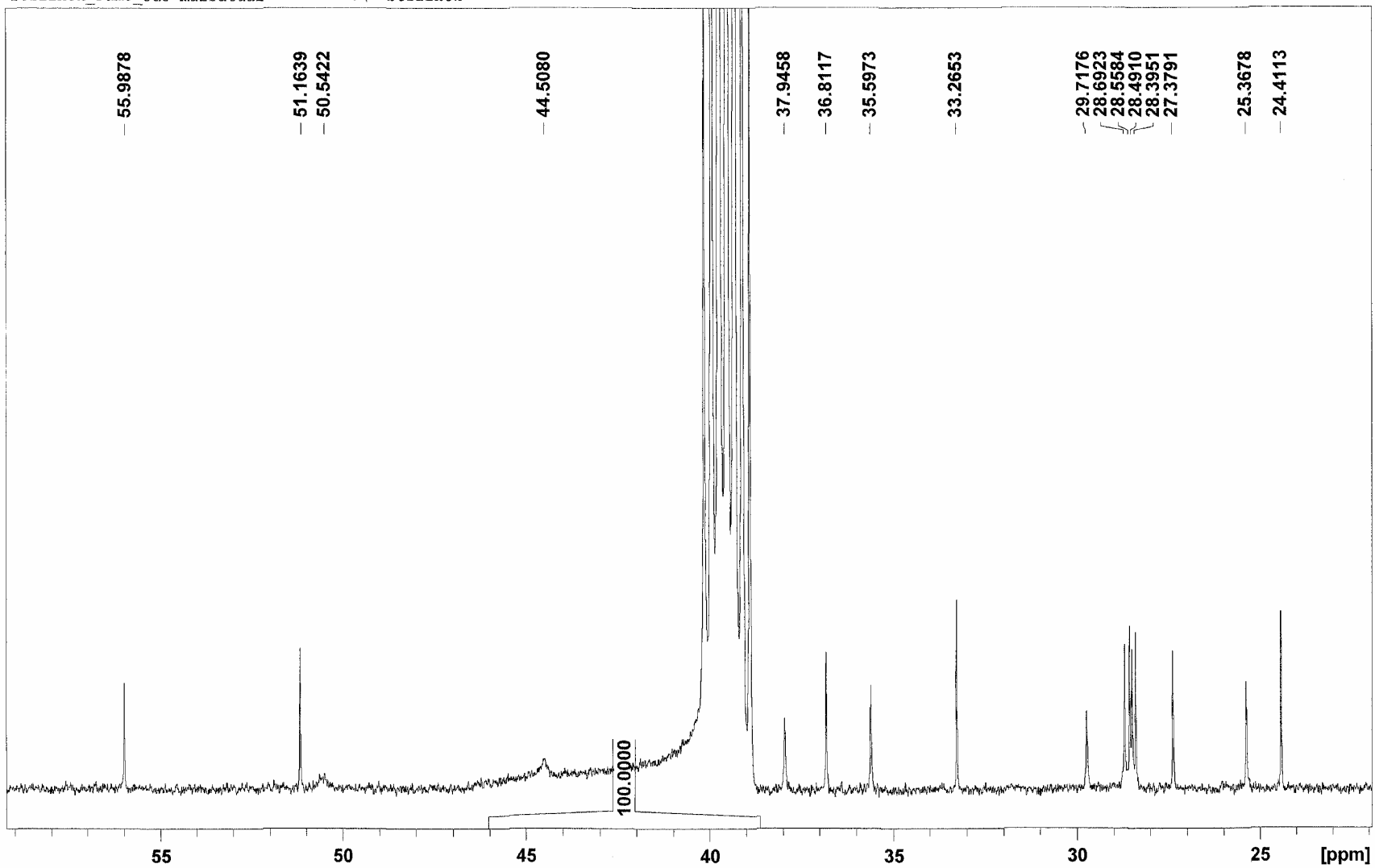


Figura 6.5a: Espectro de RMN-¹³C do composto **166** (fração Pame-3d5) isolado da ascídia *Didemnum* sp. (DMSO-*d*₆, 100 MHz).

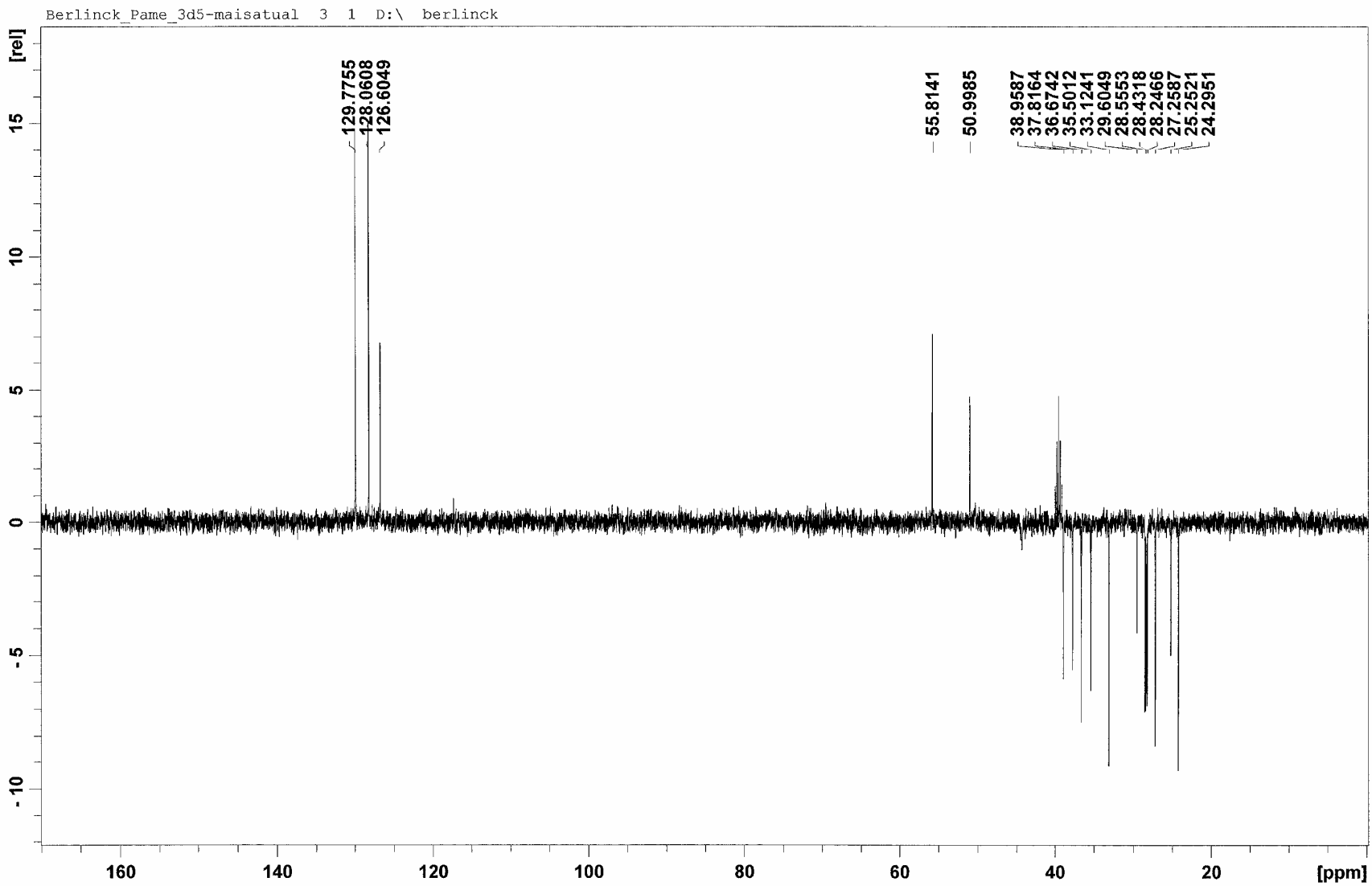


Figura 6.6: Espectro de RMN-¹³C (DEPT) do composto **166** (fração Pame-3d5) isolado da ascídia *Didemnum* sp. (DMSO-*d*₆, 100 MHz).

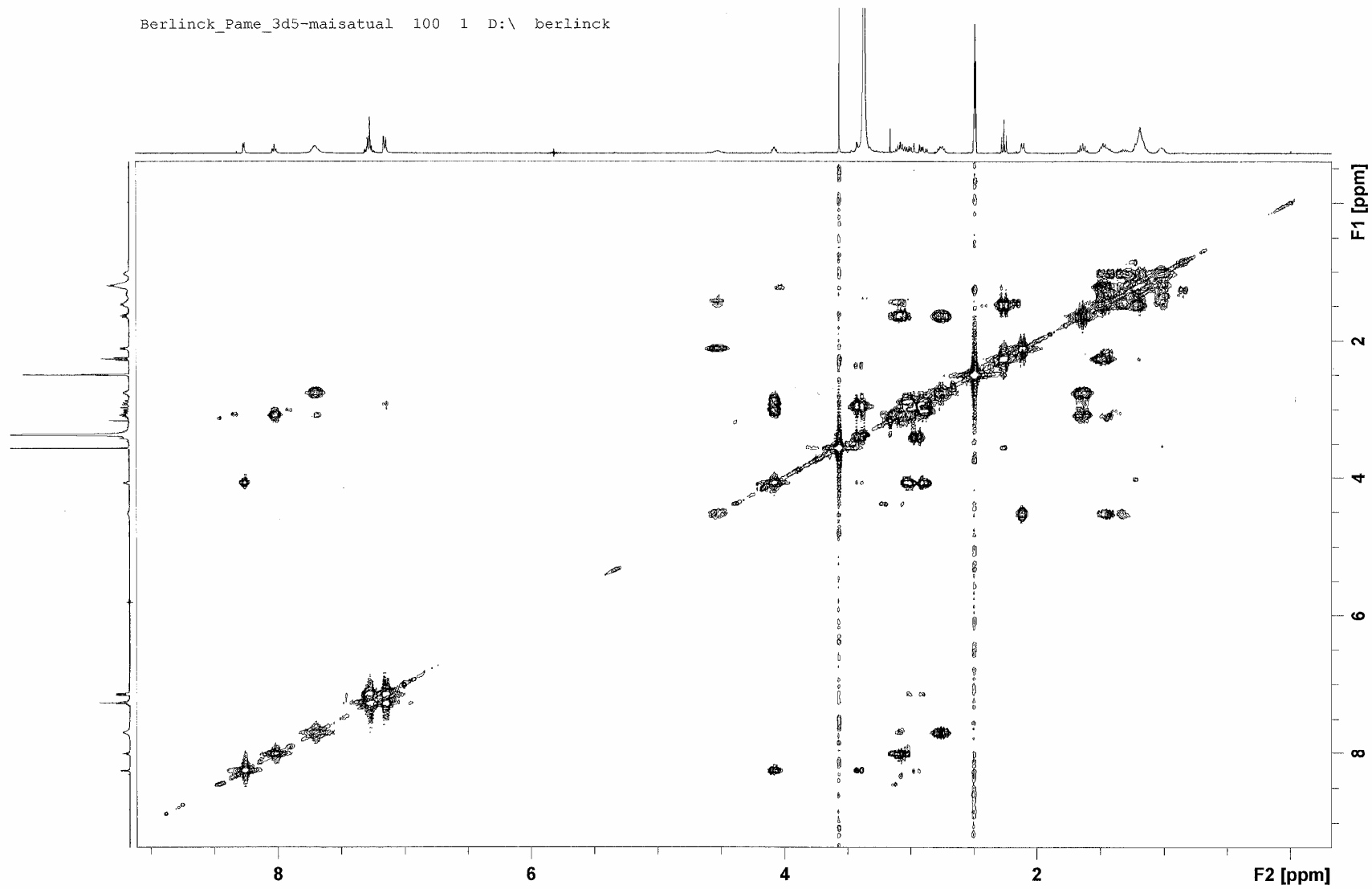


Figura 6.7: Espectro de RMN-COSY do composto 166 (fração Pame-3d5) isolado da ascídia *Didemnum* sp.

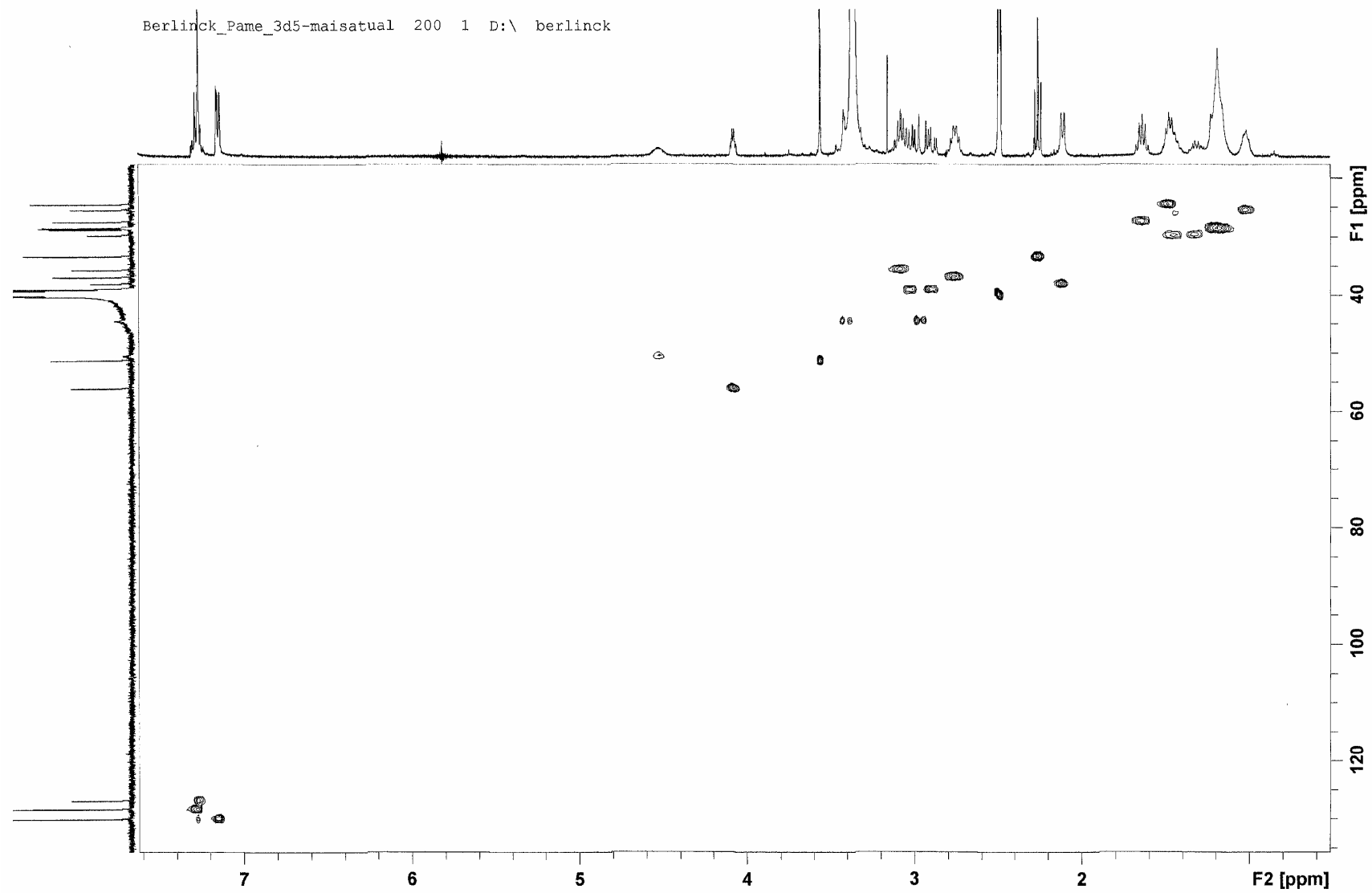


Figura 6.8: Espectro de RMN-HSQC do composto **166** (fração Pame-3d5) isolado da ascídia *Didemnum* sp.

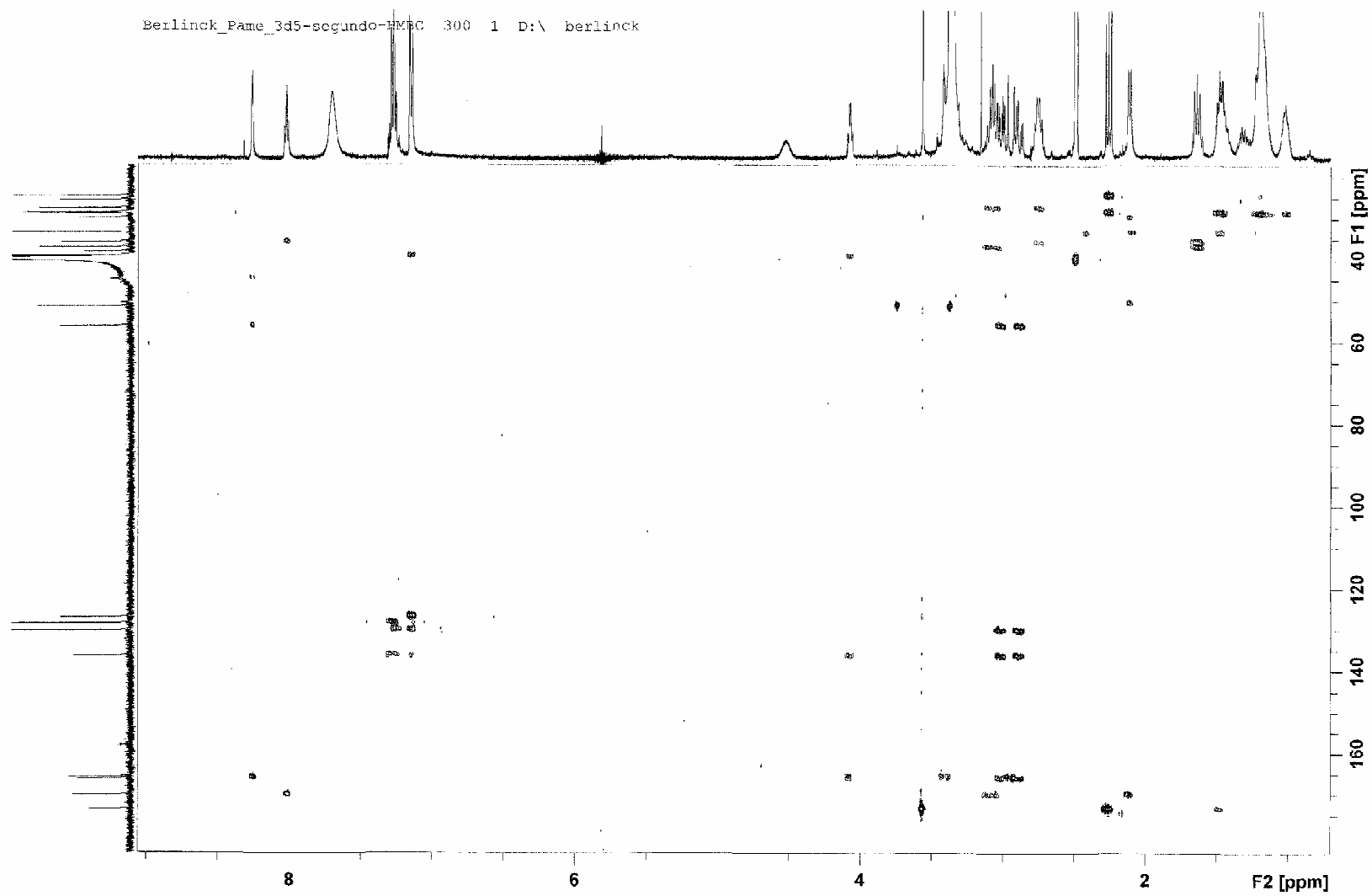


Figura 6.9: Espectro de RMN-HMBC do composto **166** (fração Pame-3d5) isolado da ascídia *Didemnum* sp.

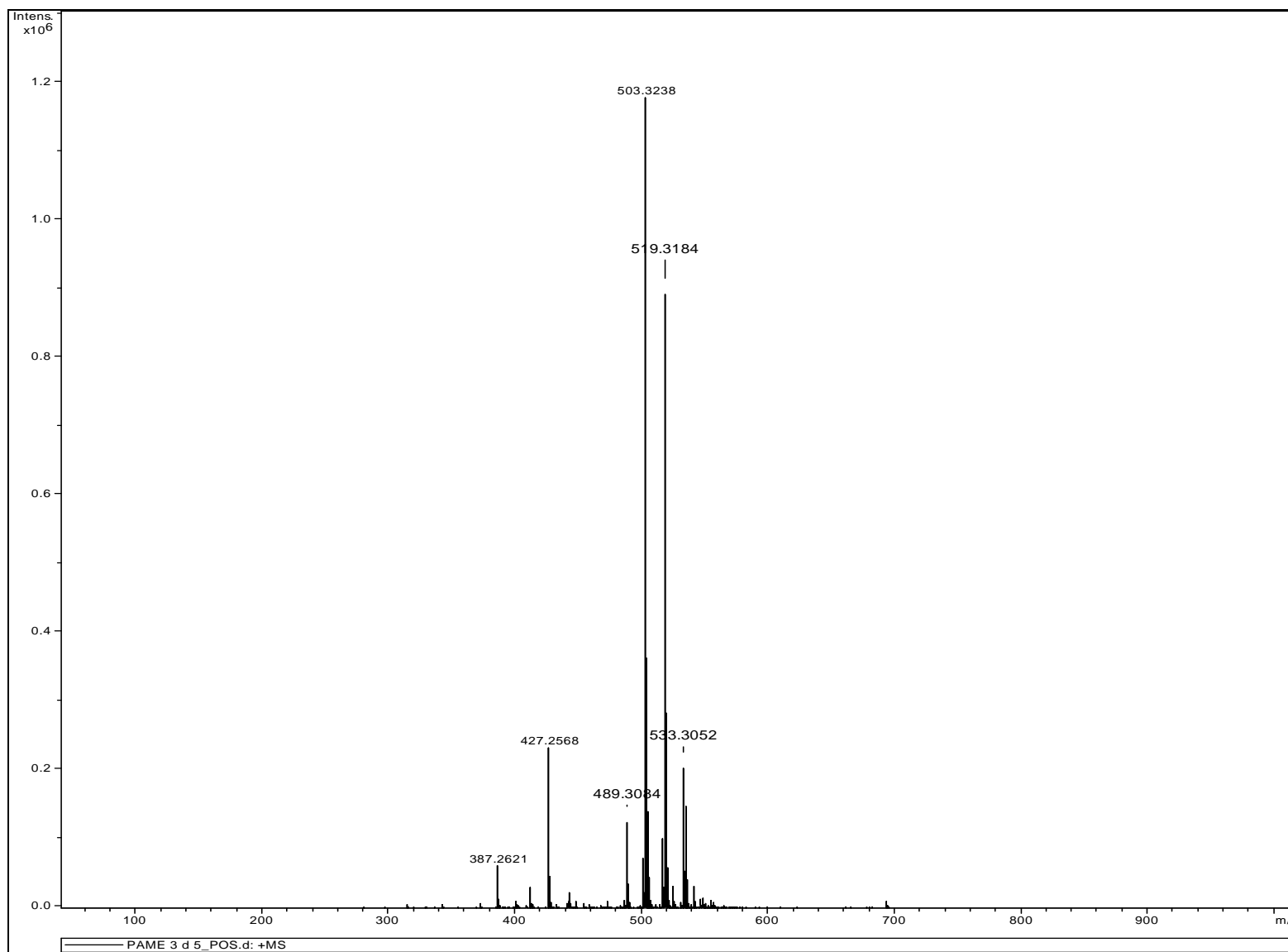


Figura 6.10: Espectro de massas do composto **166** (fração Pame-3d5) isolado da ascídia *Didemnum* sp.

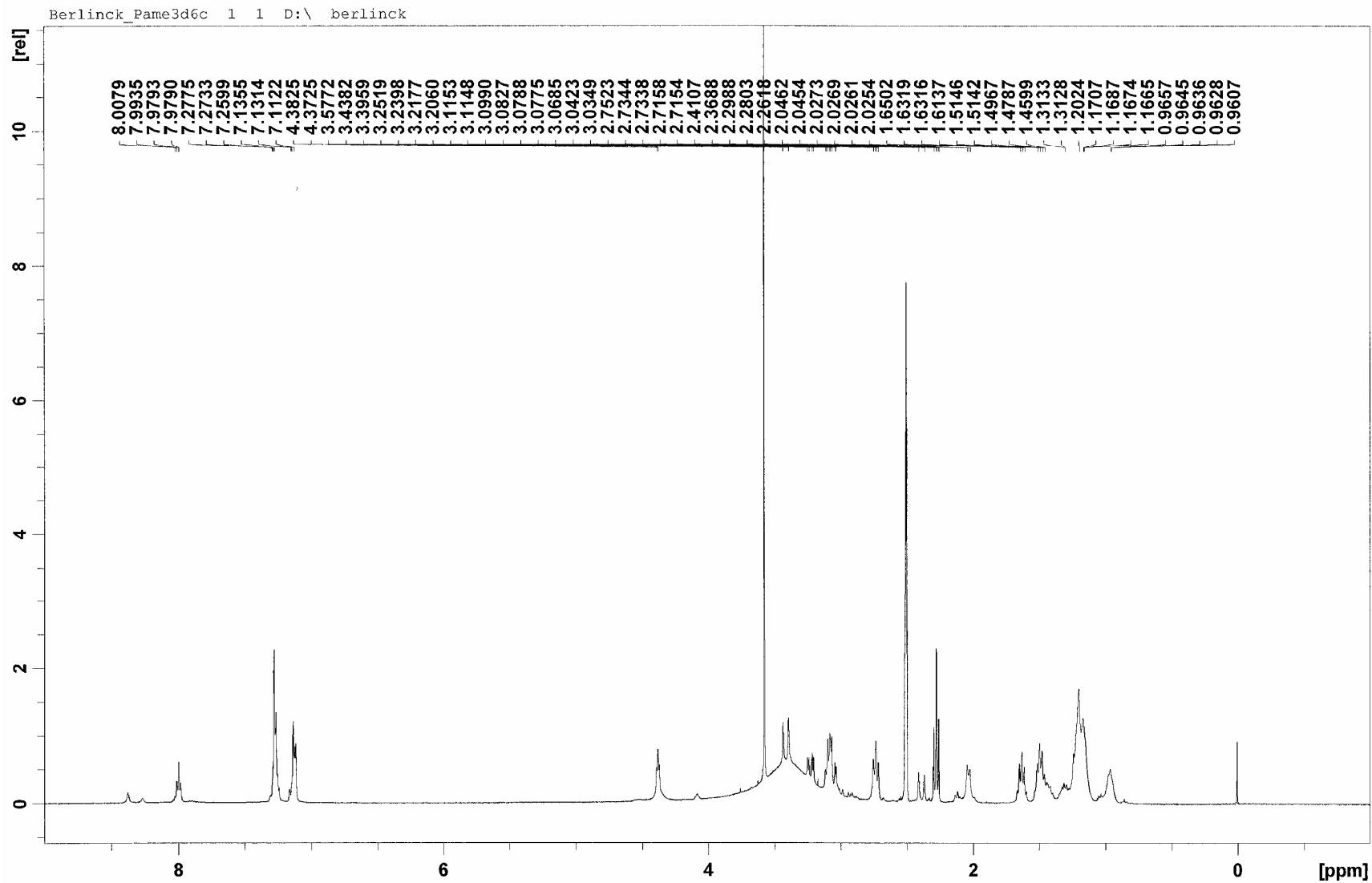


Figura 6.11: Espectro de RMN-¹H do composto **167** (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia *Didemnum* sp. (DMSO-*d*₆, 400 MHz).

Berlinck_Pame3d6c-13C 2 1 D:\ berlinck

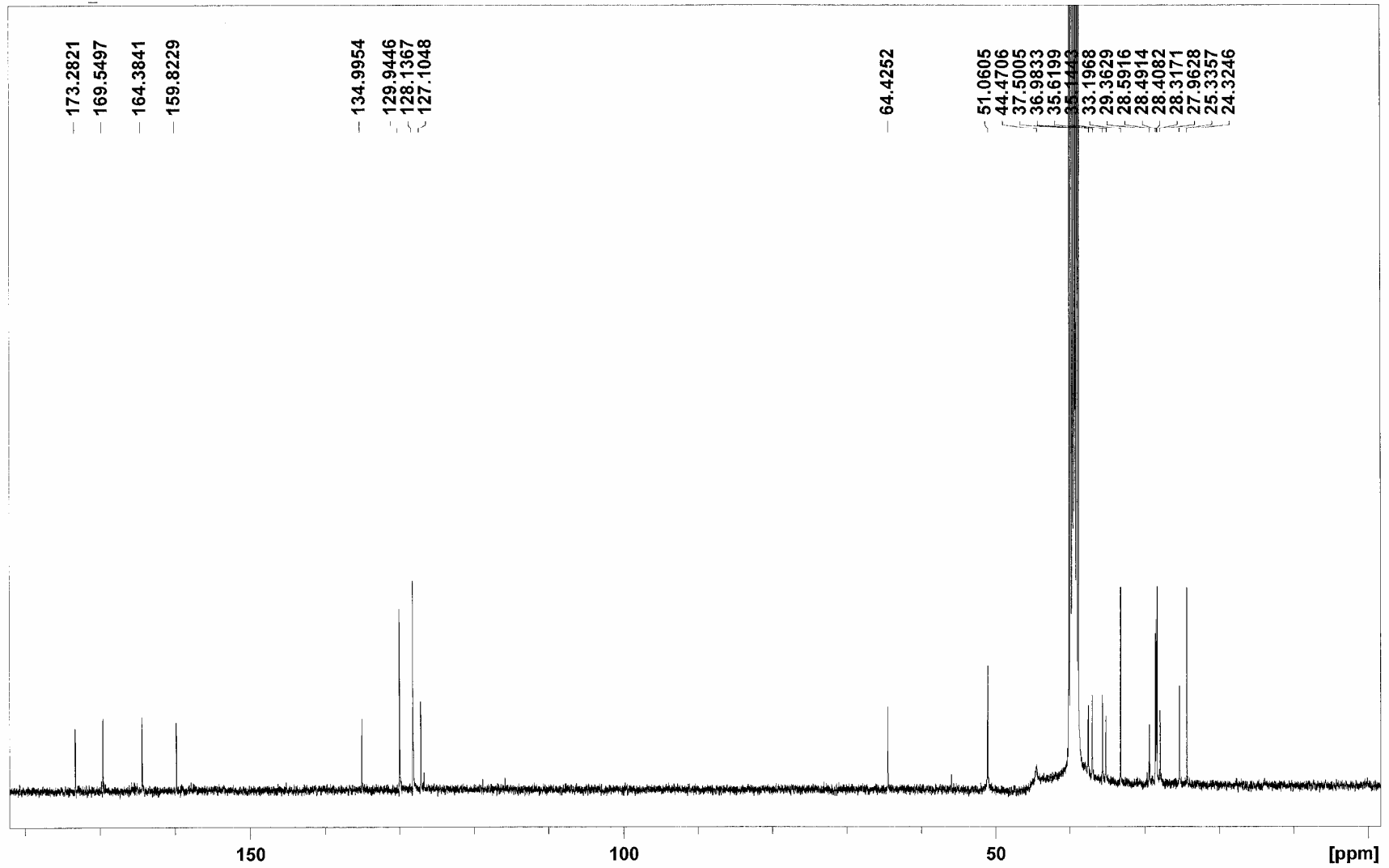


Figura 6.12: Espectro de RMN-¹³C do composto **167** (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia *Didemnum* sp. (DMSO-*d*₆, 100 MHz).

Berlinck_Pame3d6c-13C 2 1 D:\ berlinck

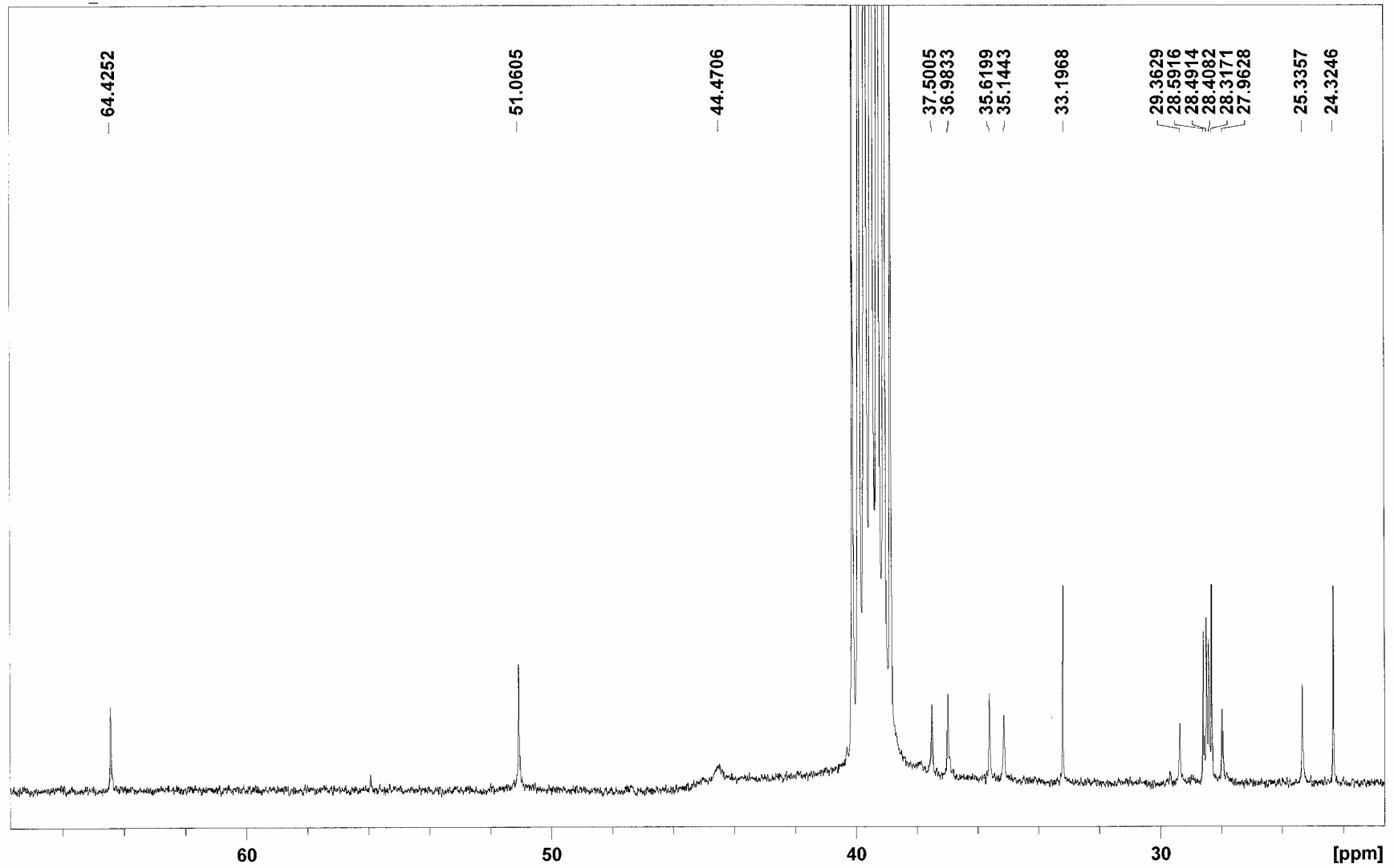


Figura 6.12a: Espectro de RMN-¹³C do composto **167** (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia *Didemnum* sp. (DMSO-*d*₆, 100 MHz).

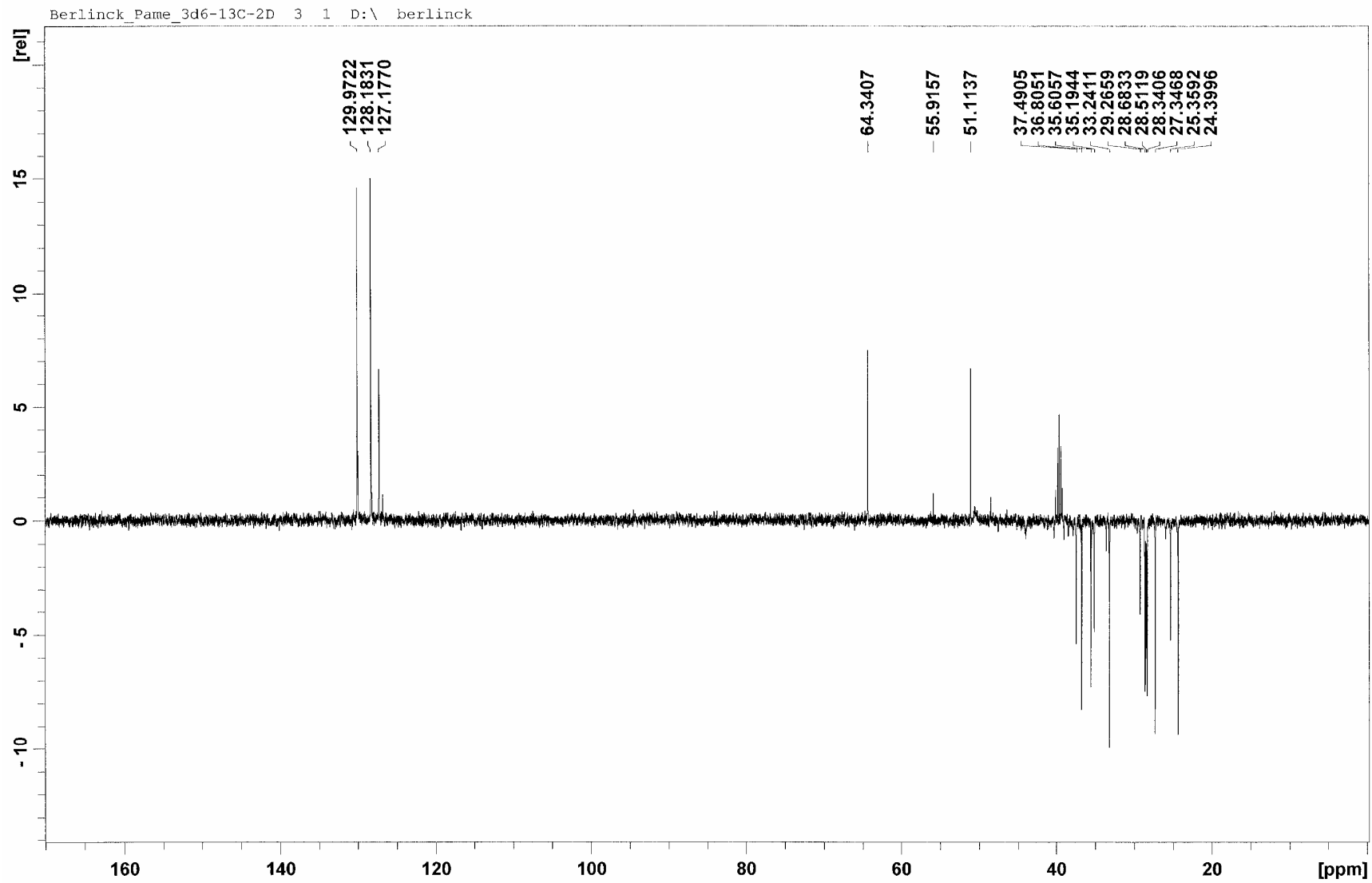


Figura 6.13: Espectro de RMN-¹³C (DEPT) do composto **167** (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia *Didemnum* sp. (DMSO-*d*₆, 100 MHz).

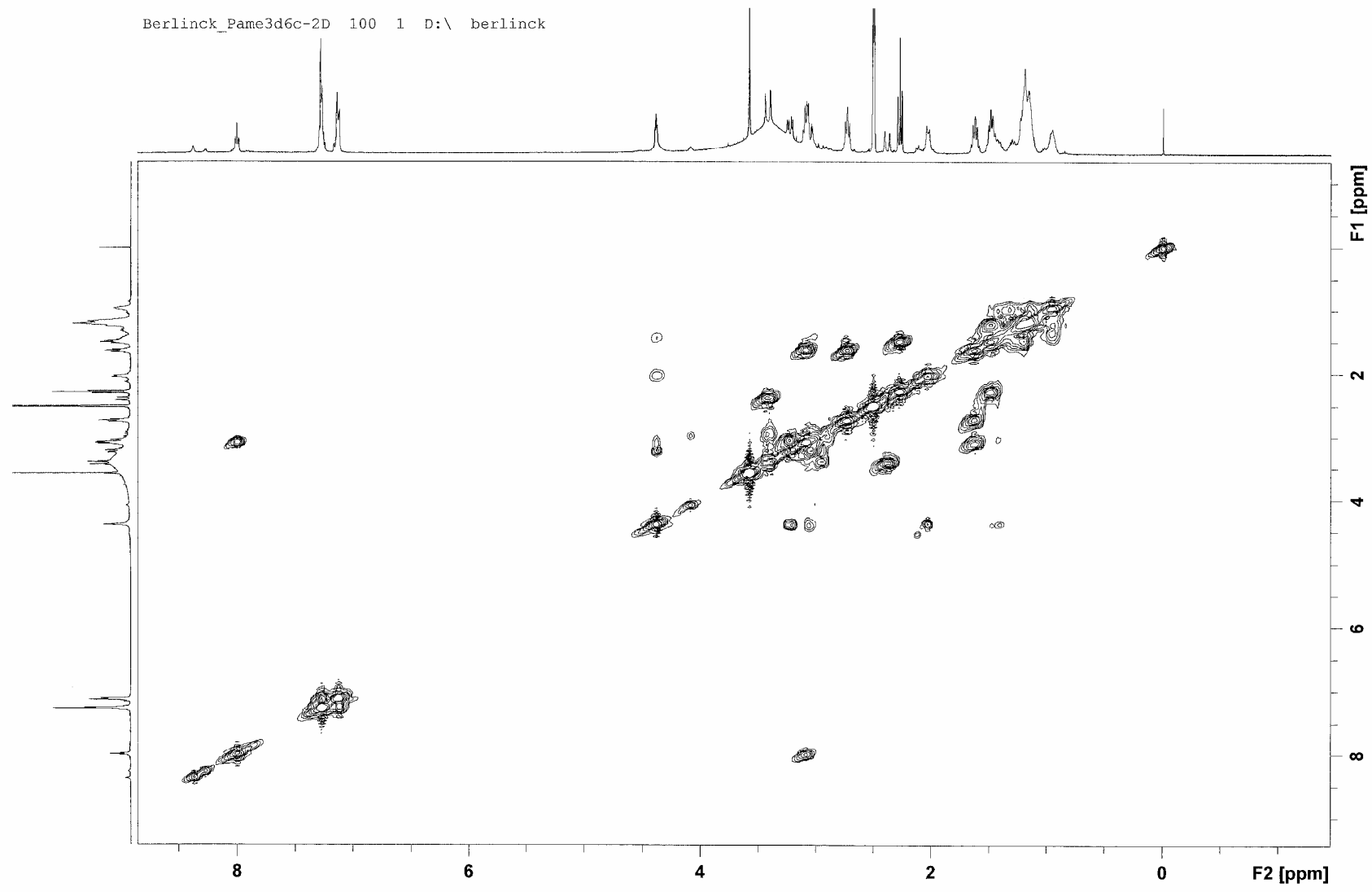


Figura 6.14: Espectro de RMN-COSY do composto **167** (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia *Didemnum* sp.

Berlinck_Pame3d6c-2D 200 1 D:\ berlinck

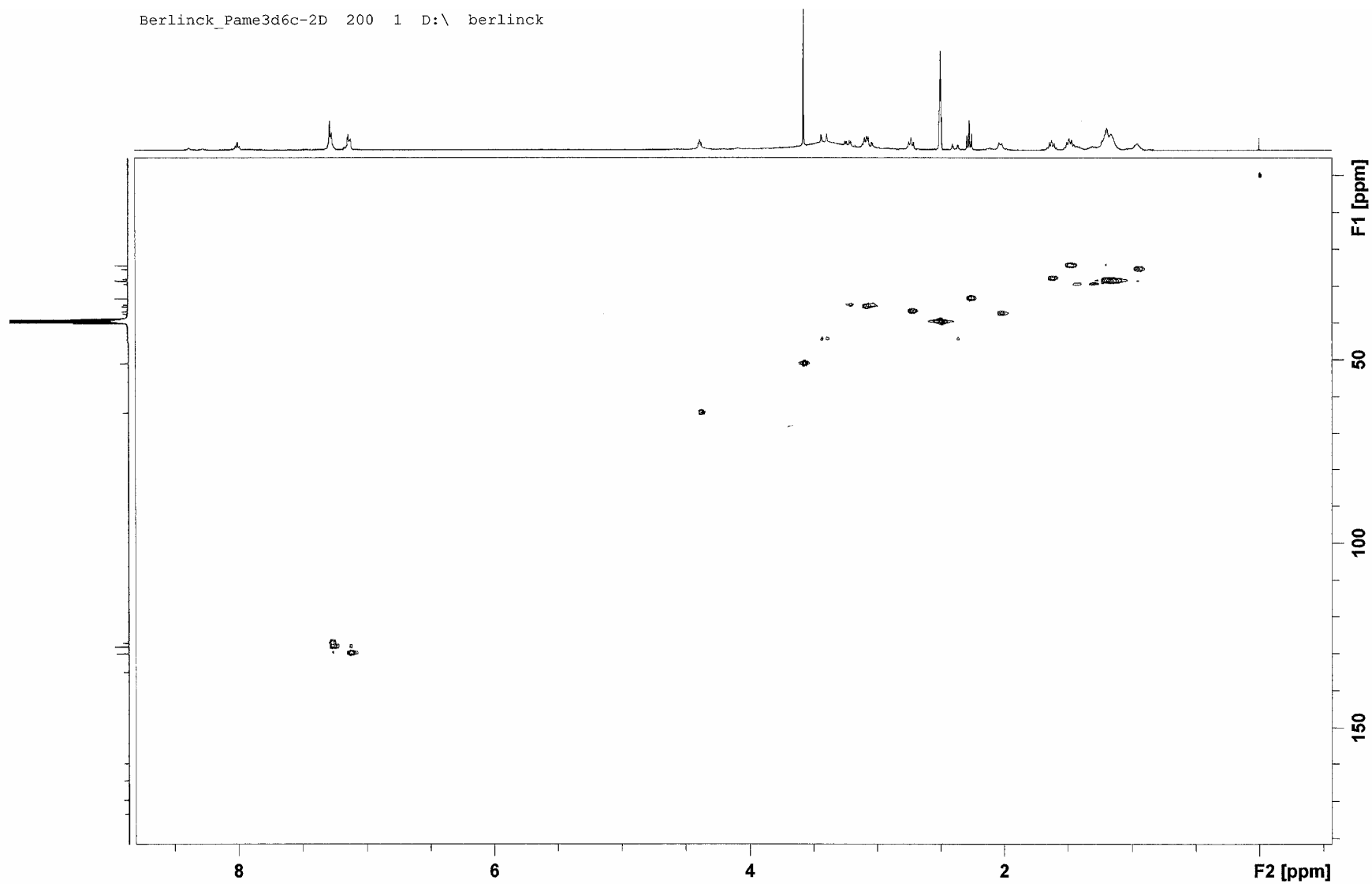


Figura 6.15: Espectro de RMN-HSQC do composto **167** (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia *Didemnum* sp.

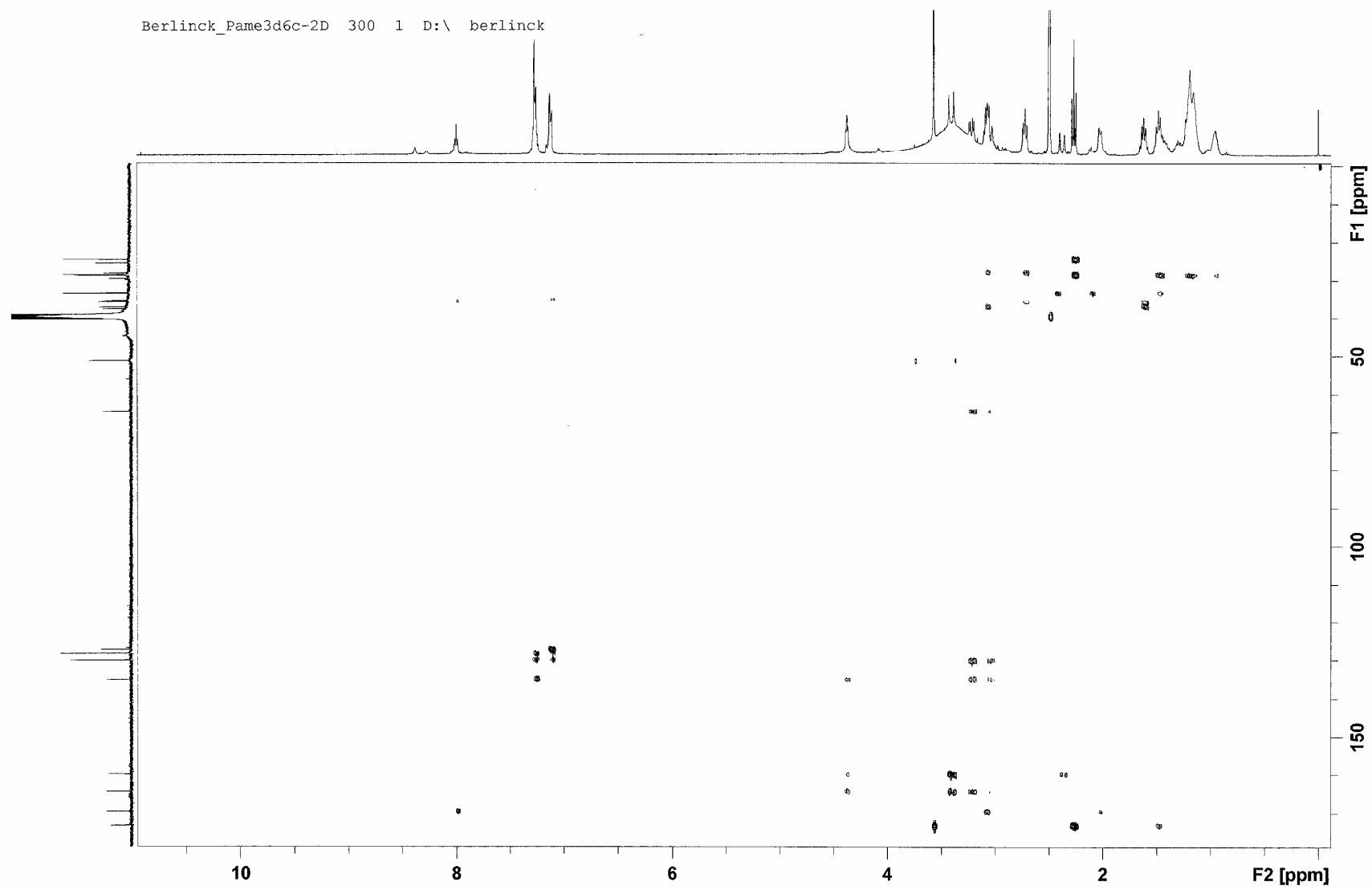


Figura 6.16: Espectro de RMN-HMBC do composto **167** (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia *Didemnum* sp.

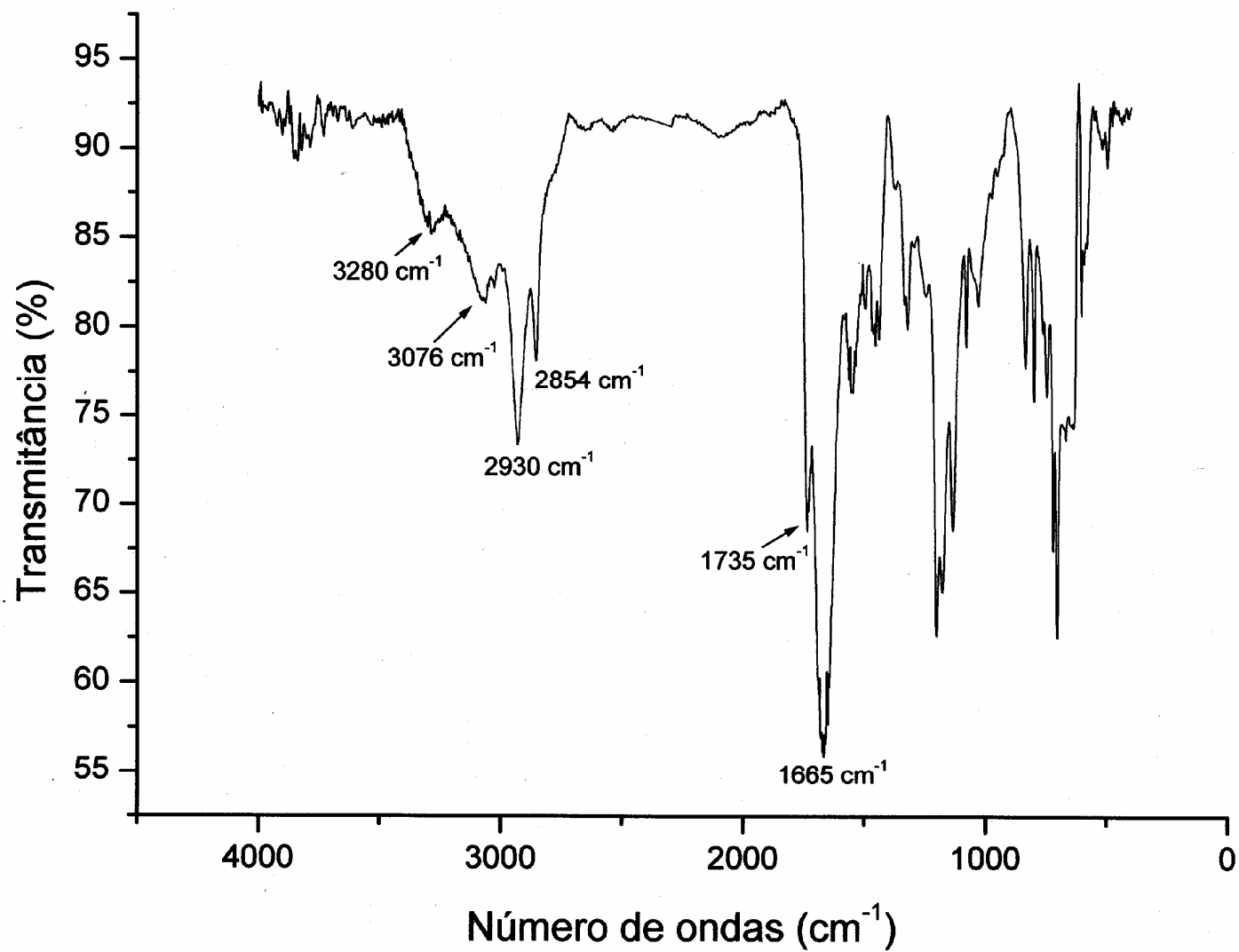


Figura 6.17: Espectro no infravermelho do composto **167** (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia *Didemnum* sp.

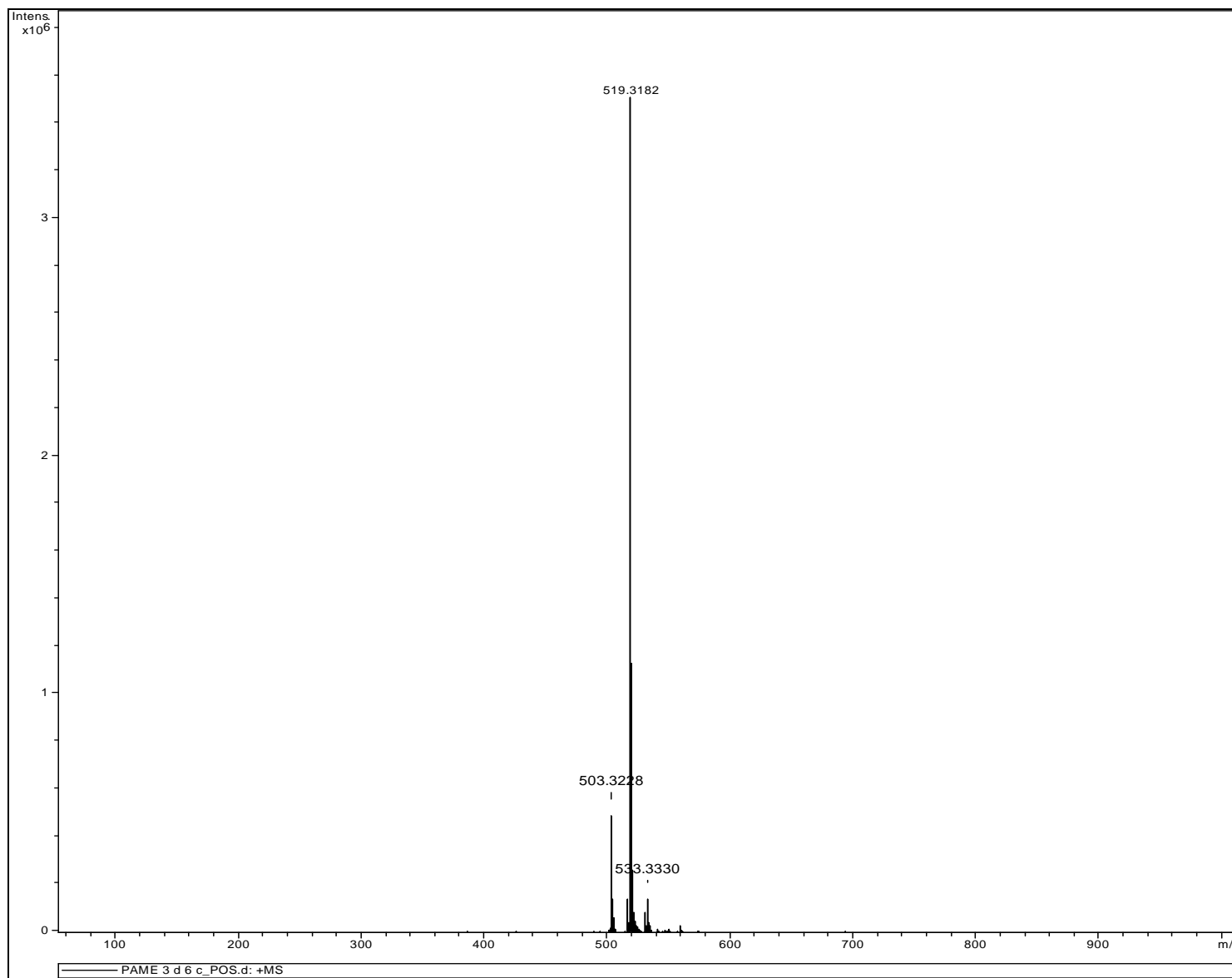


Figura 6.18: Espectro de massas do composto **167** (fração Pame-3d6c) isolado da ascídia *Didemnum* sp.

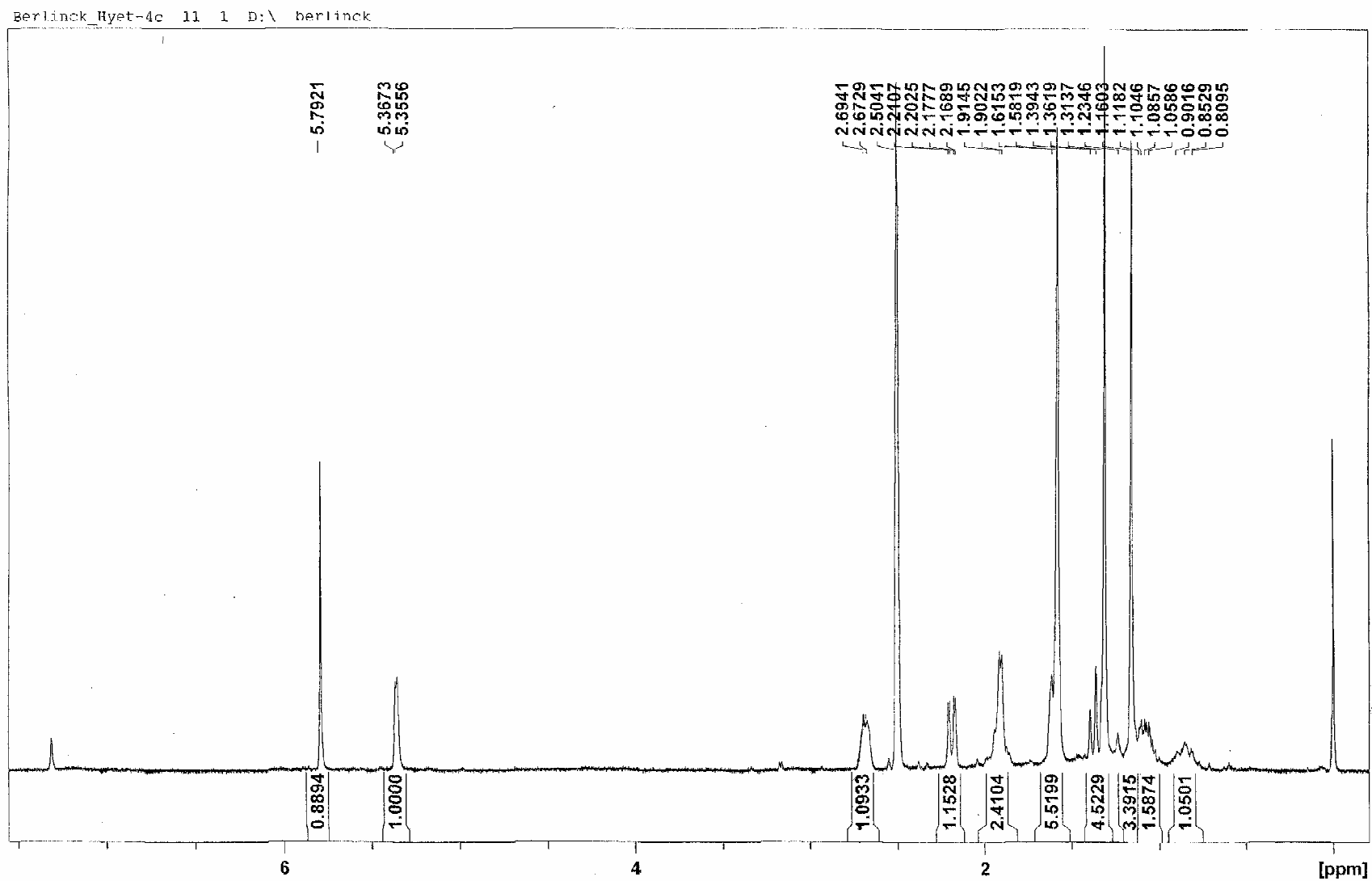


Figura 7.1: Espectro de RMN-¹H da lactona da furodisinina (171) isolada do nudibrânquio *Hypselodoris lajensis* (DMSO-*d*₆, 400 MHz).

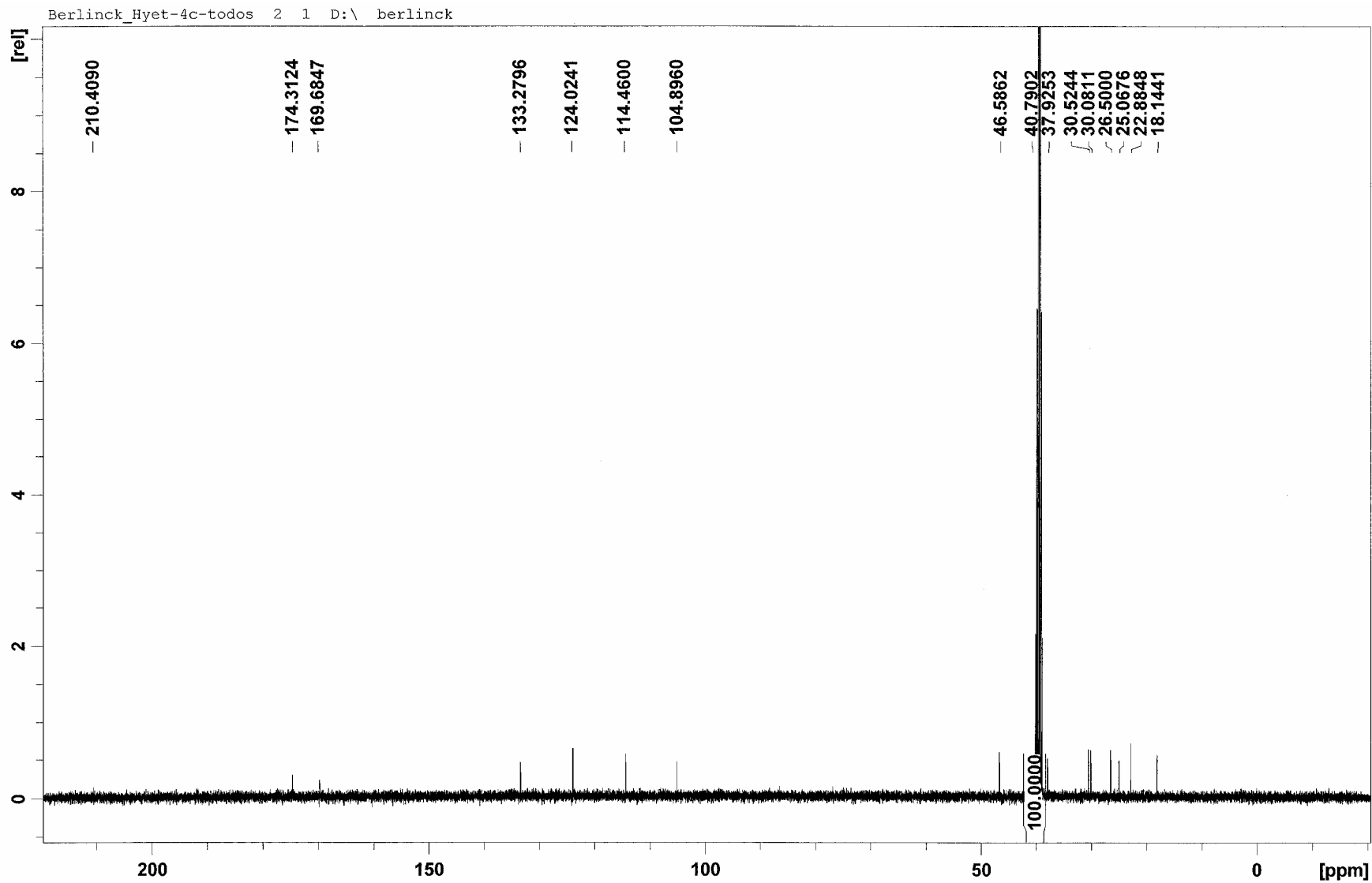


Figura 7.2: Espectro de RMN-¹³C da lactona da furodisinina (**171**) isolada do nudibrânquio *Hypselodoris lajensis* (DMSO-*d*₆, 100 MHz).

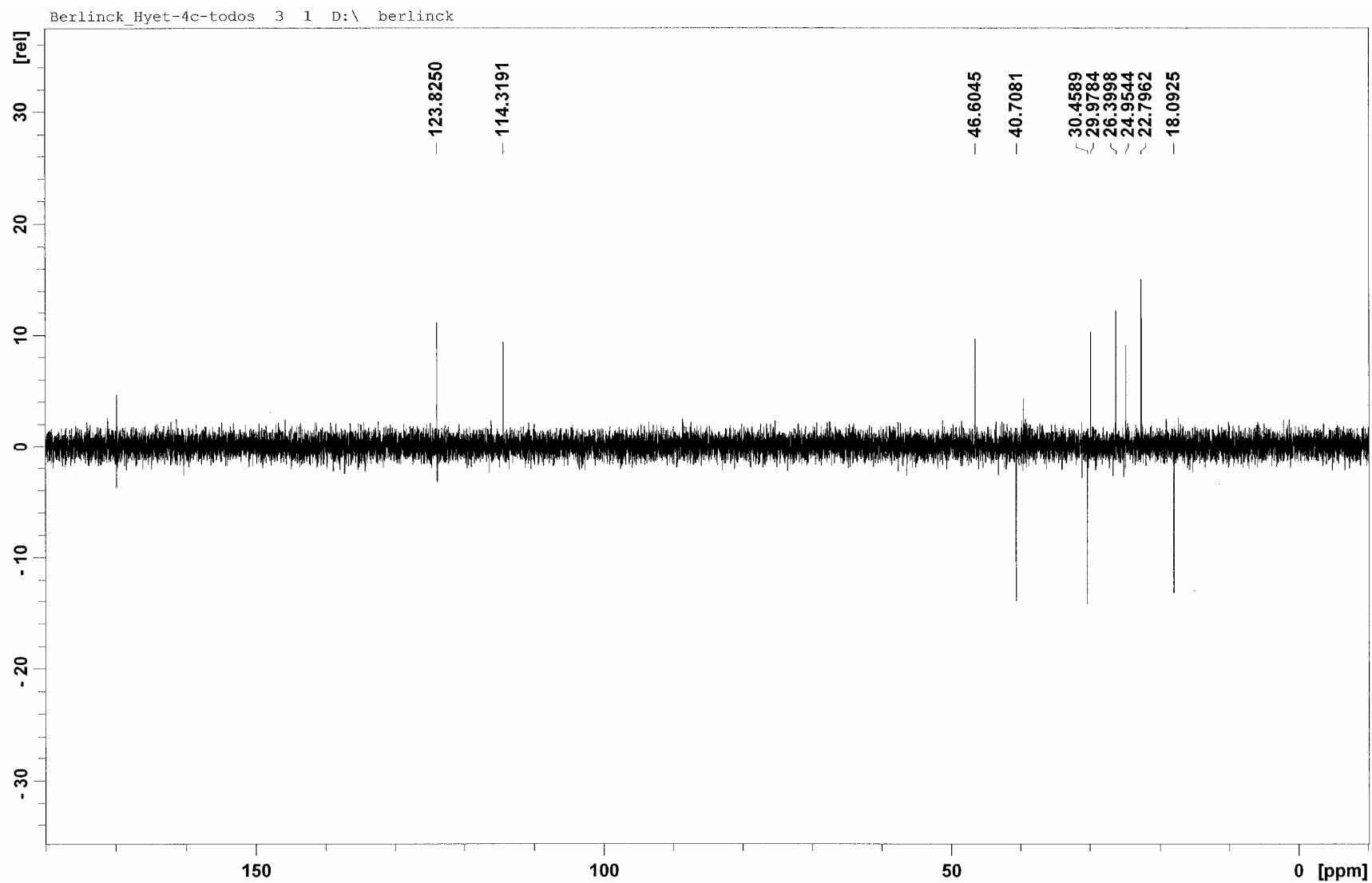


Figura 7.3: Espectro de RMN-¹³C (DEPT) da lactona da furodisinina (**171**) isolada do nudibrânquio *Hypselodoris lajensis* (DMSO-*d*₆, 100 MHz).

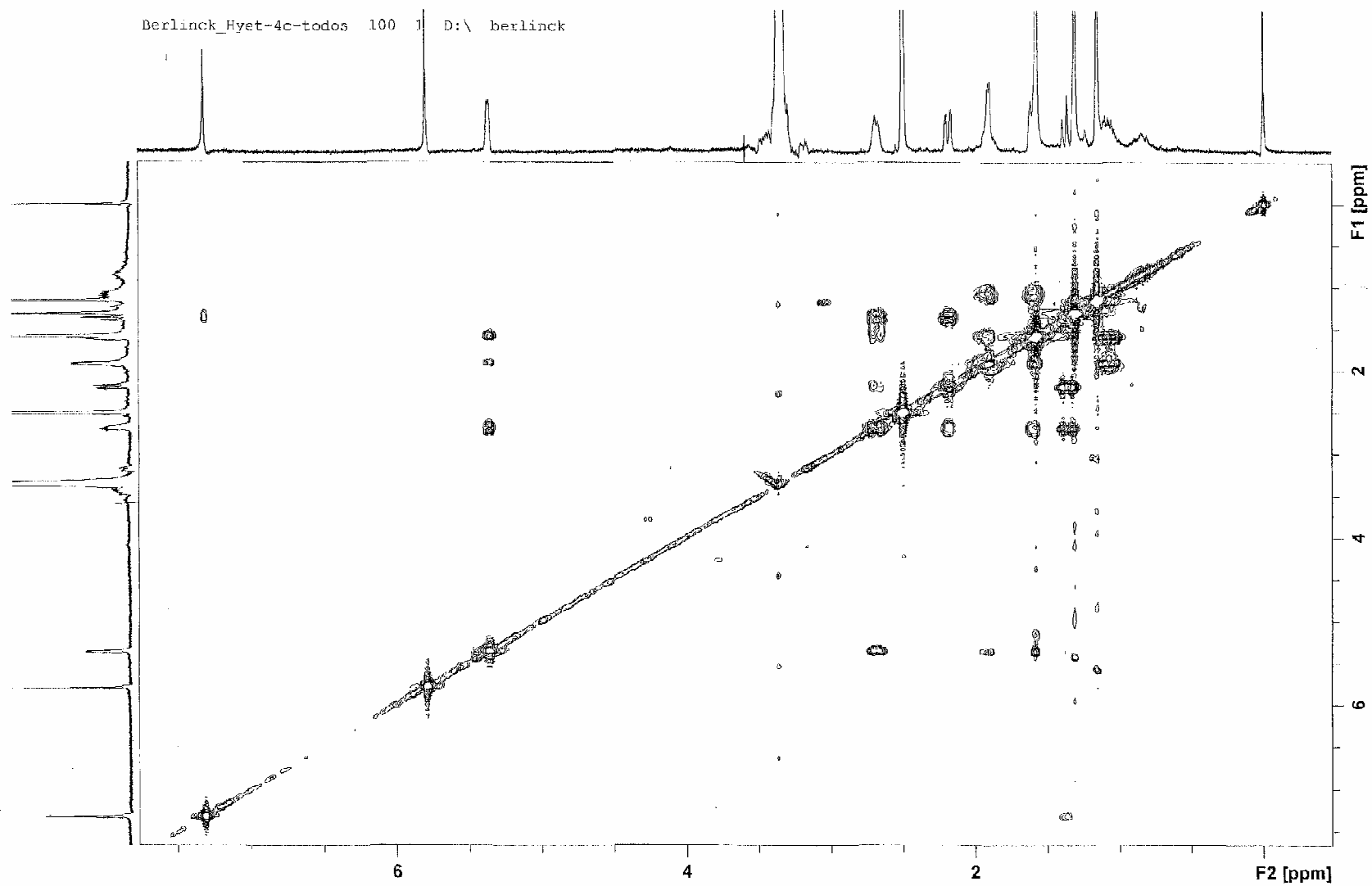


Figura 7.4: Espectro de RMN-COSY da lactona da furodisinina (171) isolada do nudibrânquio *Hypselodoris lajensis*.

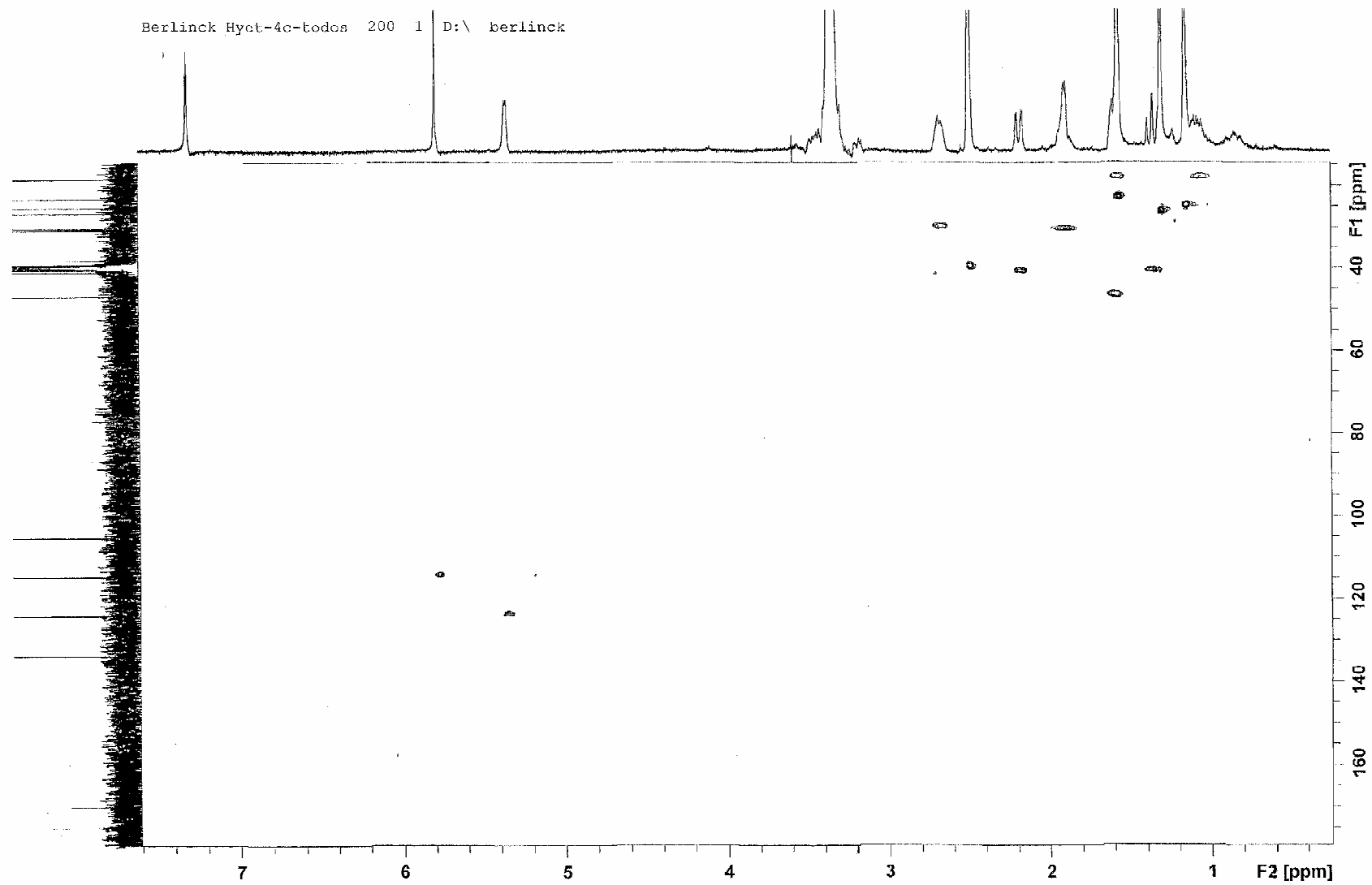


Figura 7.5: Espectro de RMN-HSQC da lactona da furodisinina (**171**) isolada do nudibrânquio *Hypselodoris lajensis*.

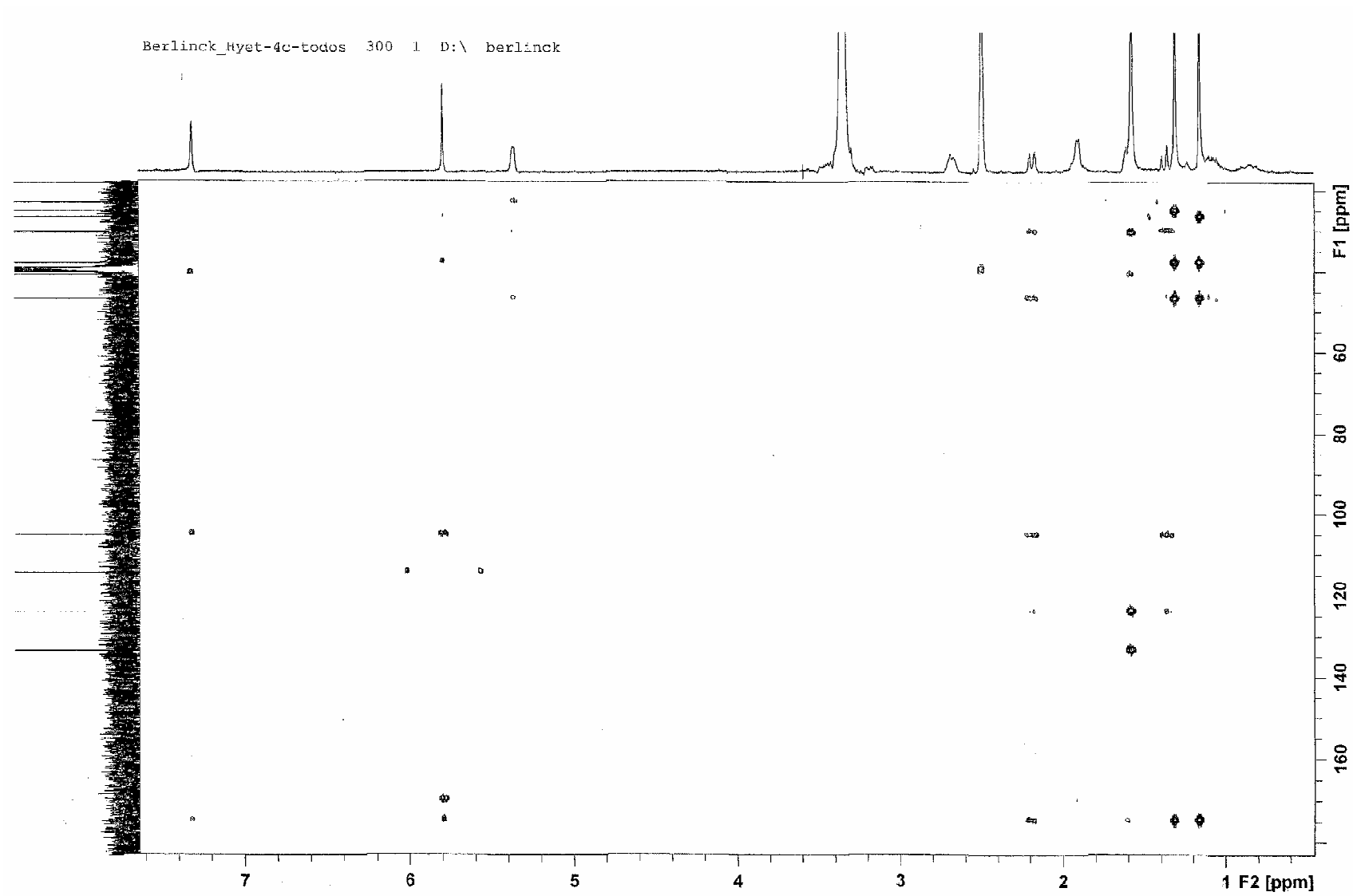


Figura 7.6: Espectro de RMN-HMBC da lactona da furodisinina (**171**) isolada do nudibrânquio *Hypselodoris lajensis*.

Berlinck_OKET-5b 11 1 D:\ berlinck

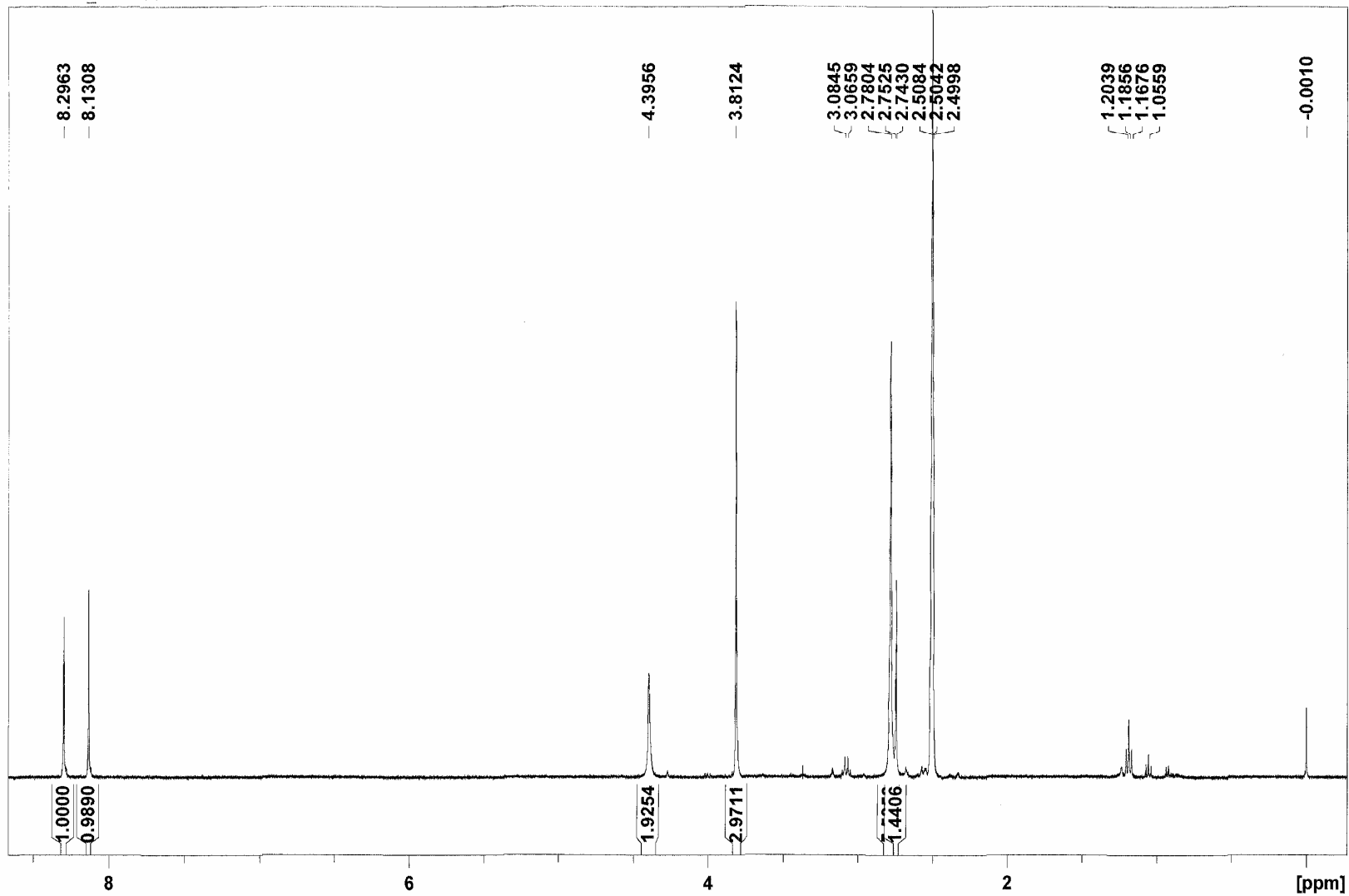


Figura 7.7: Espectro de RMN-¹H da 2,5,6-tribromo-*N*-metilgramina (**172**) (fração Oket-5b) isolada do nudibrânquio *Okenia zoobotryon* (DMSO-*d*₆, 400 MHz).

Berlinck_Zme-5b2 11 1 D:\ berlinck

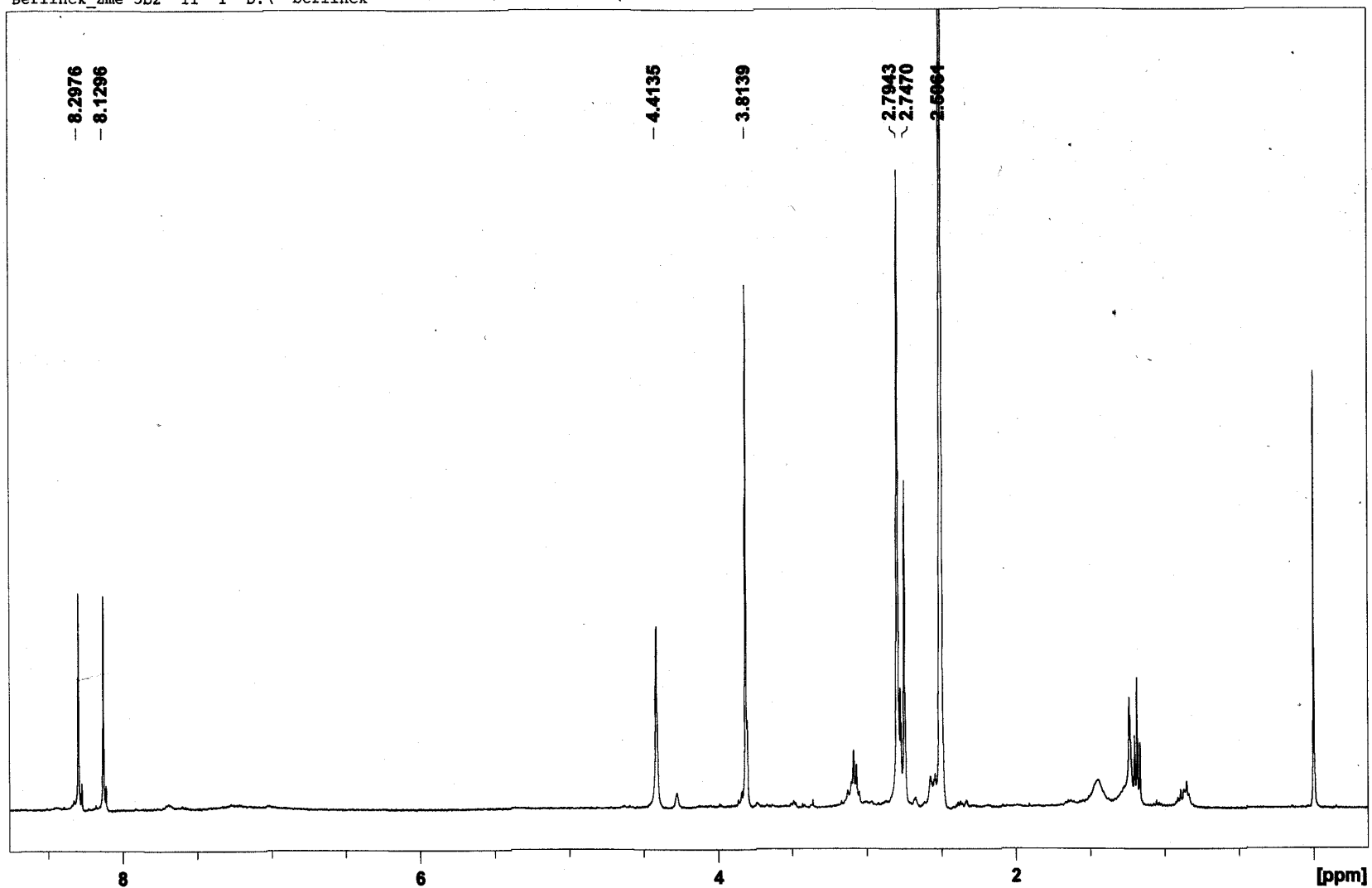


Figura 7.8: Espectro de RMN- ^1H da 2,5,6-tribromo-*N*-metilgramina (**172**) (fração Zme-5b2) isolada do briozoário *Zoobotryon verticillatum* (DMSO- d_6 , 400 MHz).