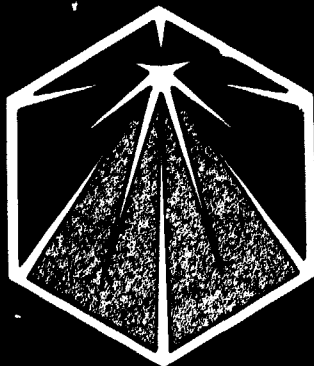


**BIBGTR: UM CONJUNTO DE BIBLIOTECAS
DE DADOS NUCLEARES PARA OS
CÓDIGOS UNIMUG E ANISN**

Shizuca Ono
Alexandre D. Caldeira

NOTA TÉCNICA IEAv - 013 / 89 (Nov / 89)

CTA - IEAv - NT -- 013 / 89.



INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇAD

BIBGTR: UM CONJUNTO DE BIBLIOTECAS
DE DADOS NUCLEARES PARA OS
CÓDIGOS UNIMUG E ANISN

Shizuca Ono
Alexandre D. Caldeira

NOTA TÉCNICA IEAv - 013 /89 (Nov /89)
CTA - IEAv - NT -- 013 / 89.

RESUMO

São descritas as bibliotecas de dados nucleares geradas pelo sistema NJOY para os programas UNIMUG e ANISN, a partir dos dados avaliados da ENDF/B-IV e ENDF/B-V. Estas bibliotecas serão utilizadas pelo Projeto Geradores Termoelétricos a Radioisótopos do Instituto de Estudos Avançados.

ABSTRACT

Nuclear data libraries generated by the NJOY system for the programs UNIMUG and ANISN, using evaluated data from ENDF/B-IV and ENDF/B-V are described. These libraries will be used by Radioisotope Thermoelectric Generators Project of Instituto de Estudos Avançados.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. GERAÇÃO DAS CONSTANTES MULTIGRUPO NO FORMATO ANISN	1
3. GERAÇÃO DAS BIBLIOTECAS BINÁRIAS PARA OS PROGRAMAS UNIMUG E ANISN	3
4. CARACTERÍSTICAS DO BIBGTR	4
5. COMENTÁRIO FINAL	4
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	5

1. INTRODUÇÃO

BIBGTR é um conjunto de bibliotecas de dados nucleares multigrupo solicitado para aplicação no Projeto Geradores Termoeletrônicos e Radioisótopos (GTR) /1/ do Instituto de Estudos Avançados. As bibliotecas multigrupo foram geradas obedecendo as especificações solicitadas. As constantes de grupo de todos os materiais foram geradas pelo sistema NJOY, Versão 10/83 /2/, exceto o Am-242^m, que foi processado com a Versão 87-0 /3/. O processamento deste material, com a Versão 10/83, é interrompido devido a um erro que ocorre na sub-rotina NEWF3 do módulo UNRESR. A reformatação das constantes de grupo para os programas UNIMUG /4/ e ANISN /5/ é feita através das interfaces ANTUN /6/ e DTFRANI /7/, respectivamente.

2. GERAÇÃO DAS CONSTANTES MULTIGRUPO NO FORMATO ANISN

Os dados avaliados utilizados para a obtenção dos dados multigrupo são da ENDF/B-IV /8/ e ENDF/B-V /9/.

A precisão usada tanto na reconstrução (módulo RECONR) como no alargamento Doppler (módulo BROADR) foi de 0,5%. O módulo UNRESR foi processado para todos os materiais que possuem parâmetros de ressonância não resolvida.

O espectro de ponderação das seções de choque é composto de três partes: de 1,0 x 10⁻⁰⁵ eV a 0,1 MeV obedece a função 1/E; de 0,1 MeV a 4,5 MeV é uma função tabelada e de 4,5 MeV a 10 MeV o espectro é constante. A composição destas funções é apresentada na Figura 1.

Os dados multigrupo de todos os materiais foram gerados pelo módulo GROUPT com diluição infinita, temperaturas de 600°C (873 K), 900°C (1173 K) e 1200°C (1473 K) e ordem de Legendre P3 para a estrutura de 8 grupos de energia, apresentada na Tabela 1. Como seção de choque de captura do Am-241 considerou-se apenas a fração que produz Am-242^m. Para a geração do espectro de fissão normalizado, χ_p , foi utilizado o arquivo de distribuição energética de nêutrons secundários do Pu-239.

Os arquivos de dados multigrupo foram convertidos, pelo módulo DTFR, para o formato ANISN, com as posições das seções de choque, para um grupo g, obedecendo a Tabela 2. A seção de choque $\sigma_{n,2n}$ não é necessária para a execução dos programas UNIMUG e ANISN. A finalidade de sua inclusão nestes arquivos é substituir a seção de choque total na biblioteca gerada para o UNIMUG.

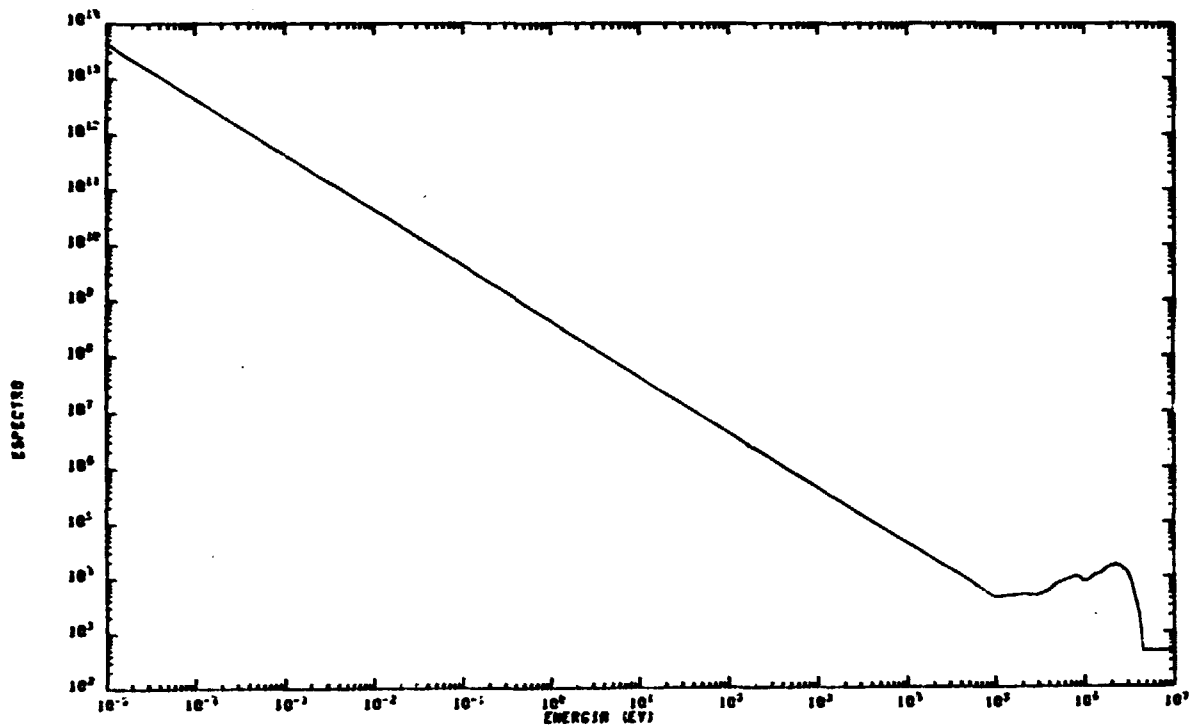


Figura 1: Espectro de ponderação

Tabela 1: Estrutura de grupos de energia

GRUPO	FAIXA DE ENERGIA (eV)
1	1,00E-05 - 5,00E+04
2	5,00E+04 - 1,00E+05
3	1,00E+05 - 1,20E+06
4	1,20E+06 - 2,30E+06
5	2,30E+06 - 3,40E+06
6	3,40E+06 - 4,50E+06
7	4,50E+06 - 6,00E+06
8	6,00E+06 - 1,00E+07

Tabela 2: Posições das seções de choque geradas pelo DTFR

POSIÇÃO	SEÇÃO DE CHOQUE
1	σ_{f_s}
2	σ_{c_s}
3	$\sigma_{n,2n_s}$
4	σ_{a_s}
5	$\nu\sigma_{f_s}$
6	σ_{t_s}
7	σ_{s_s-1}
8	σ_{s_s-1-1}
9	σ_{s_s-2-1}
10	σ_{s_s-3-1}
11	σ_{s_s-4-1}
12	σ_{s_s-5-1}
13	σ_{s_s-6-1}
14	σ_{s_s-7-1}

3. GERAÇÃO DAS BIBLIOTECAS BINÁRIAS PARA OS PROGRAMAS UNIMUG E ANISN

Os conjuntos de dados multigrupo, gerados pelo sistema NJOY, foram preparados para os programas UNIMUG e ANISN através das interfaces ANTUN e DTFRANI, respectivamente. Algumas alterações, descritas a seguir, foram necessárias no programa ANTUN para a inserção das seção de choque $\sigma_{n,2n}$ na posição da seção de choque total:

- os cartões 54 e 58 do programa principal foram modificados para
 $IHT = 6$ e
 $IHMY = IHM + 5$, respectivamente;
- os cartões 18, 19 e 20 da sub-rotina WT3 foram substituídos pelos cartões
 $TOT0(I) = XX(IHT + (I - 1) * IHM)$
 $YY(I, 6) = XX(IHT - 3 + (I - 1) * IHM)$
 $YY(I, 7) = XX(IHT - 4 + (I - 1) * IHM)$
 $YY(I, 8) = XX(IHT - 5 + (I - 1) * IHM)$; e
- o cartão 26 da mesma sub-rotina foi modificado para
 $YY(I, J+5) = XX(J+(I - 1) * IHM)$.

4. CARACTERÍSTICAS DO BIBGTR

BIBGTR contém seis bibliotecas de dados multigrupo, sendo três (uma para cada temperatura) para o programa UNIMUG e três para o ANISN. Os materiais, a ordem de cada material nas bibliotecas e os números de identificação são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Materiais das bibliotecas

ORDEM DO MATERIAL	MATERIAL	NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO	BIBLIOTECA AVALIADA
1	Pu-237	8437	ENDF/B-V
2	Pu-236	8436	ENDF/B-V
3	Pu-238	1050	ENDF/B-IV
4	Pu-239	1264	ENDF/B-IV
5	Pu-240	1265	ENDF/B-IV
6	Pu-241	1266	ENDF/B-IV
7	Pu-242	1161	ENDF/B-IV
8	O-16	1276	ENDF/B-IV
9	Ni	1190	ENDF/B-IV
10	Cr	1191	ENDF/B-IV
11	Fe	1192	ENDF/B-IV
12	Mn-55	1197	ENDF/B-IV
13	Al-27	1193	ENDF/B-IV
14	Si	1194	ENDF/B-IV
15	Am-241	1361	ENDF/B-V
16	Am-242 ^m	1369	ENDF/B-V
17	Am-243	1363	ENDF/B-V
18	Cm-242	8642	ENDF/B-V
19	Cm-243	1343	ENDF/B-V
20	Cm-244	1344	ENDF/B-V
21	Cm-245	1345	ENDF/B-V
22	Cm-246	1346	ENDF/B-V
23	Cm-247	8647	ENDF/B-V
24	Cm-248	8648	ENDF/B-V

5. COMENTÁRIO FINAL

A substituição ou inserção de materiais nestas bibliotecas é feita substituindo-se ou inserindo-se os materiais no arquivo de saída do módulo DTFR e processando-se, novamente, as interfaces ANTUN e DTFRANI.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. Menezes, "Seleção de Combustíveis para Geradores Termoelétricos a Radioisótopos", Nota Técnica IEAv/NT-004/88, Instituto de Estudos Avançados/CTA, São José dos Campos, SP, Brasil, 1988.
- [2] R. E. MacFarlane, D. W. Muir, R. M. Boicourt, "The NJOY Nuclear Data Processing System", LA-9303-M, (ENDF-324), Los Alamos National Laboratory, May 1982.
- [3] "NJOY87 - A Code System for Producing Pointwise and Multigroup Neutron and Photon Cross Sections from ENDF/B Evaluated Nuclear Data", PSR-171, RSIC Computer Code Collection, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN, Jan 1988.
- [4] R. P. K. Nair, "UNIMUG - Um Programa para Solução das Equações de Difusão em Multigrupos em Sistemas Unidimensionais", EAV/NT-003/80, Instituto de Estudos Avançados/CTA, São José dos Campos, SP, Brasil, Abr 1980.
- [5] W. W. Engle Jr., "ANISN - Multigroup One-Dimensional Discrete Ordinates Transport Code System with Anisotropic Scattering", CCC-254, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN, May 1974.
- [6] L. N. F. Guimarães, A. A. Borges, A. D. Caldeira, "ANTUN: Uma Interface Entre o Módulo DTFR e os Programas UNIMUG e UNISENS", Relatório Interno IEAv/RI-006/89, Instituto de Estudos Avançados/CTA, São José dos Campos, SP, Brasil, Fev 1989.
- [7] A. D. Caldeira, "Parâmetros Integrais para o Problema-Padrão Godiva Calculados com os Espectros de Fissão Teórico e Ajustado do ^{235}U ", Relatório Interno IEAv/RI-003/87, Instituto de Estudos Avançados/CTA, São José dos Campos, SP, Brasil, Mai 1987.
- [8] D. Garber et al., "ENDF-102, Data Format and Procedures for the Evaluated Nuclear Data File", BNL-NCS-50496 (ENDF-102), ENDF/B-IV, Brookhaven National Laboratory, Upton, NY, Oct 1975.
- [9] R. Kinsey (Ed.), "ENDF-102, Data Formats and Procedures for the Evaluated Nuclear Data File, ENDF/B-V", BNL-NCS-50496 (ENDF-102), 2nd Edition, National Nuclear Data Center, Brookhaven National Laboratory, Upton, NY, Nov 1983.