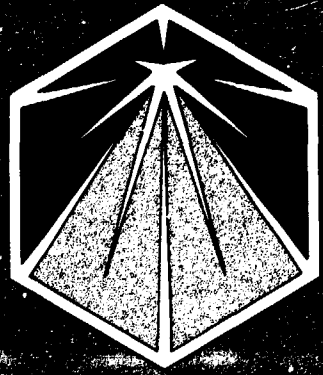


PARÂMETROS INTEGRAIS PARA O PROBLEMA-PADRÃO
GODIVA CALCULADOS COM OS ESPECTROS DE
FISSÃO TEÓRICO E AJUSTADO DO ²³⁵U

Alexandre D. Caldeira

RELATÓRIO INTERNO IEAv- 03/87 (Maio/87)

CTA - IEAV - Ri -- 03/87.



INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS

RESUMO

Os espectros teórico e ajustado de Watt para o ^{235}U são utilizados como funções de ponderação para calcular K-efetivo e $\sigma_f^{28}/\sigma_f^{25}$ do problema-padrão Godiva. Os resultados obtidos mostram que os valores de K-efetivo e $\sigma_f^{28}/\sigma_f^{25}$ não são afetados pela mudança na forma do espectro.

ABSTRACT

The theoretical and adjusted Watt spectrum representations for ^{235}U are used as weighting functions to calculate K_{eff} and $\sigma_f^{28}/\sigma_f^{25}$ for the benchmark Godiva. The results obtained show that the values of K_{eff} and $\sigma_f^{28}/\sigma_f^{25}$ are not affected by spectrum form change.

1. INTRODUÇÃO

Nos cálculos de parâmetros de projeto de reatores, a metodologia de processamento é constantemente reavaliada de acordo com a atualização das bibliotecas de dados nucleares avaliados e com o refinamento dos códigos computacionais. Os parâmetros determinados teoricamente são comparados com valores experimentais ou valores calculados por procedimentos diferentes.

Em um trabalho anterior /1/, realizou-se um estudo, através do método dos mínimos quadrados, de reavaliação ("unfold") do espectro teórico de Watt para a fissão do ^{235}U por nêutrons térmicos, onde se observou a mudança na forma do espectro original (espectro ajustado). Neste trabalho, os valores de K-efetivo e da razão $\sigma_f^{28}/\sigma_f^{25}$, para o problema-padrão Godiva /2/, são calculados utilizando-se os espectros teórico e ajustado de Watt. Apesar do espectro do problema Godiva não ser o espectro de fissão puro do ^{235}U , o objetivo principal deste trabalho é comparar os valores calculados com os dois espectros, para avaliar a influência da escolha da função-peso na geração das constantes de grupo e, posteriormente, no cálculo de parâmetros integrais.

2. METODOLOGIA DE CÁLCULO

A estrutura de grupos e a ordem de espalhamento, para o problema Godiva, são idênticas às da referência 3. Utilizou-se a teoria de transporte no cálculo dos parâmetros integrais.

As seções de choque a 26 grupos foram obtidas da ENDF/B-IV /4/, processadas pelo código NJOY /5/. Como funções-peso de entrada para este código considerou-se os espectros teórico e ajustado de Watt.

Os conjuntos de seções de choque, gerados no formato de entrada do programa DTF-IV /6/, necessitam de conversão para a forma binária requerida pelo programa ANISN /7/, utilizado neste estudo. Foi implementada uma interface, DTFRANI, entre a saída do módulo DTFR, do código NJOY, e o programa ANISN. No Apêndice A são apresentadas a listagem desta interface e a maneira de preparação da entrada do programa ANISN.

O procedimento de cálculo encontra-se esquematizado na Figura 1.

3. RESULTADOS

Na Tabela 1 são mostrados os valores experimentais /2/ e calculados de K-efetivo e da relação $\sigma_f^{28}/\sigma_f^{25}$. A Figura 2 contém os fluxos centrais provenientes dos espectros teórico e ajustado, onde se observa a coincidência dos fluxos. Na Tabela 2 são apresentadas as seções de choque colapsadas para um grupo de energia.

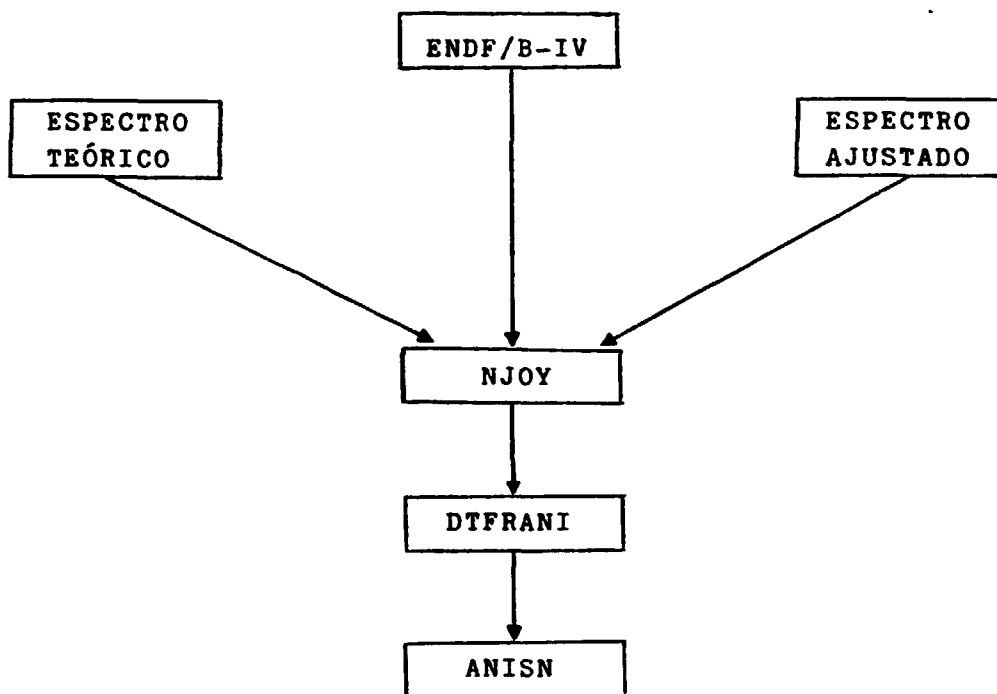


Figura 1. Diagrama de blocos utilizado no cálculo de parâmetros integrais.

Tabela 1. K_{eff} e $\sigma_f^{28} / \sigma_f^{25}$.

	EXPERIMENTAL	ESPECTRO TEÓRICO	ESPECTRO AJUSTADO
K_{eff}	$1,000 \pm 0,001$	1,00081	1,00085
$\sigma_f^{28} / \sigma_f^{25}$	$0,1647 \pm 0,0018$	0,17139	0,17139

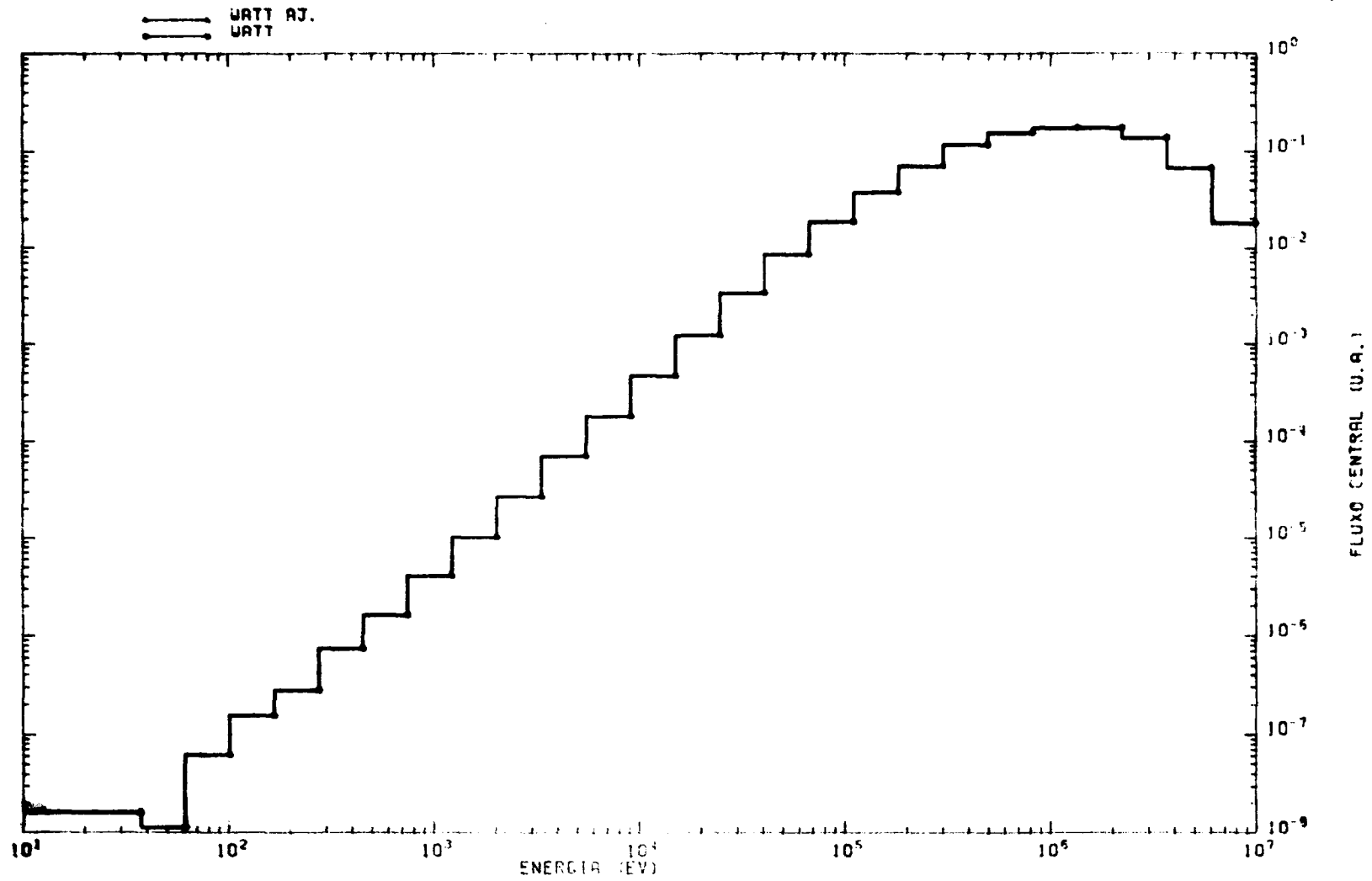


Figura 2. Fluxos centrais para a Godiva.

Tabela 2. Seções de choque a um grupo de energia

	ESPECTRO		TEÓRICO	ESPECTRO		AJUSTADO
	^{234}U	^{235}U	^{238}U	^{234}U	^{235}U	^{238}U
σ_f	9,71867E-01	1,25094	2,14401E-01	9,72030E-01	1,25110	2,14412E-01
σ_{cap}	2,14041E-01	1,34101E-01	9,06942E-02	2,14054E-01	1,34099E-01	9,07081E-02
σ_a	1,18510	1,38096	2,97619E-01	1,18528	1,38108	2,97529E-01
σ_t	8,84194	7,91734	8,18263	8,84147	7,91671	8,18201
σ_s	7,65680	6,53638	7,88504	7,65621	6,53561	7,88445

4. CONCLUSÕES

A mudança da forma do espectro influencia apenas as seções de choque calculadas. As diferenças observadas nas seções de choque não afetam de maneira sensível os valores de K-efetivo (0,004%) e da razão $\sigma_f^{28}/\sigma_f^{25}$ (0,0%).

Os cálculos de parâmetros integrais utilizando o procedimento descrito através da Figura 1 mostram-se aceitáveis, desde que se tenha uma aproximação razoável para a forma da função de ponderação para as seções de choque.

5. AGRADECIMENTOS

O autor agradece a colaboração de Ezzat Selim Chalhoub na confecção da interface e nos esclarecimentos quanto ao processamento do código NJOY e a Luiz Henrique Claro pelas sugestões durante a realização do trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Alexandre D. Caldeira e R. Paviotti Corcuera, "Estudo da Influência de Duas Representações do Espectro de Fissão no Cálculo de Seções de Choque Médias", Nota Técnica IEAv/NT-07/85 (1985).

- [2] "Cross Section Evaluation Working Group Benchmark Specifications", ENDF-202, Brookhaven National Laboratory, BNL-19302 (1974).
- [3] Artur da Cunha Menezes Filho e Adriano Lobo de Souza, "Problemas-Padrão com Teoria de Difusão e Teoria do Transporte", Nota Técnica IEAv/NT-03/84 (1984).
- [4] D. Garber et al., "ENDF-102, Data Formats and Procedures for the Evaluated Nuclear Data File", BNL Report (ENDF-102), ENDF/B-IV (1975).
- [5] R. E. MacFarlane et al., "The NJOY Nuclear Data Processing System", LA-9303, Los Alamos Scientific Laboratory (1982).
- [6] K. D. Lathrop, "DTF-IV, A Fortran-IV Program for Solving the Multigroup Transport Equation with Anisotropic Scattering", LA-3373 (1965).
- [7] W. W. Engle, Jr., "An User's Manual for ANISN", USAEC Report K-1693, Oak Ridge National Laboratory (1967).

APÊNDICE A

Interface DTFRANI

A.1 Listagem

```

PROGRAM DTFRANI(INPUT,OUTPUT,TAPE5=INPUT,TAPE6=OUTPUT,TAPE4)
DIMENSION XSEC(2000),NAME(12)
C*****
C*
C*   THIS PROGRAM CONVERTS THE OUTPUT OF DTFR MODULE TO ANISN FORMAT
C*
C*   TAPES : INPUT ( OUTPUT OF DTFR MODULE )
C*   TAPE6 : OUTPUT ( IF CREATED, A DIMENSION ERROR OCCURS )
C*   TAPE4 : OUTPUT ( INPUT OF ANISN )
C*
C*****
1000 FORMAT(A4,A3,5X,I3,3X,I3,11X,I4,10A4)
1100 FORMAT(6E12.4)
1200 FORMAT(27H DIMENSION OF XSEC MUST BE ,I6)
NN1=NN2=NN3=0
10 READ(5,1000,END=30)(NAME(I),I=1,2),IGM,IHM,MAT,(NAME(I),I=3,12)
LTAB=IGM*IHM
IF(LTAB.GT.2000) GO TO 20
READ(5,1100)(XSEC(I),I=1,LTAB)
WRITE(4) NN1,NN2,NN3,MAT,NAME
WRITE(4) (XSEC(I),I=1,LTAB)
GO TO 10
20 WRITE(6,1200) LTAB
30 CALL EXIT
END

```

A.2 Arquivo 5 do programa ANISN

O "array" 13\$ deve conter o MAT, conforme especificações da ENDF/B, repetido ISCT+1 vezes, onde ISCT exprime a ordem de espalhamento; $P_0 \longrightarrow$ ISCT=0, $P_1 \longrightarrow$ ISCT=1.