



## **UC - Análise de dados e big data**

**Projeto A3 - Prof.<sup>a</sup> Stella Dornelas**

---

# **Uma Doença Epidêmica na Carolina do Sul - EUA - Pelagra**

Curso: Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Alunos: Saulo de Tarso Nascimento RA – 1222010153

Caio Jose Campolino -- RA 1222010308

## **Unibh - Estoril**

**Saulo de Tarso Nascimento – RA 1222010153.**

### **Storytelling - Uma Doença Epidêmica (Pelagra) na Carolina do Sul - EUA.**

#### **Introdução**

Durante anos, os médicos da região rural do Sudeste dos Estados Unidos da América (EUA) notificaram a ocorrência de uma doença até então desconhecida. Dado que a notificação deste agravo era obrigatória somente em um Estado, onde os serviços médicos eram limitados, as informações relativas à sua incidência eram irregulares.

#### **Antecedentes**

A doença em questão, embora de fácil diagnóstico em clínicas locais, ficou na época como de etiologia a esclarecer. Sua patogênese, modo de transmissão, imunidade, fatores ambientais e repercussão social constituíram matéria de controvérsia, tendo sido elaboradas várias teorias quanto à natureza da doença.

Com o objetivo de determinar a amplitude e relevância da doença foi encaminhado um questionário a todos os médicos de oito Estados do Sudeste dos EUA. O impresso solicitava que os profissionais informassem o número de casos examinados nos últimos 5 anos. Apenas 25% deles responderam a solicitação, mas como resultado dessas informações o número de casos conhecidos elevou-se de 622 para 7.017, no período considerado.

No ano seguinte, um epidemiologista do Serviço de Saúde Pública dos EUA foi designado para investigar a epidemia. Após algumas observações preliminares, iniciou uma investigação de campo para determinar a extensão e a natureza da doença.

#### **Investigação do Surto.**

Foi realizada uma pesquisa de campo para sabermos, Em quais categorias de etiologia é possível dividir as doenças que podem ocorrer de forma epidêmica.

A pesquisa foi realizada em 5 municípios da Região Noroeste do Estado da Carolina do Sul, onde a doença se mostrava mais frequente.

A área da pesquisa incluiu 24 vilarejos, com população de 500 a 1.500 habitantes, que apresentavam grandes diferenças quanto ao saneamento; uns dispunham de suprimento de água de abastecimento, outros de sistema de esgoto, alguns de ambos os serviços e em outros tantos de nenhum deles. O inquérito se restringiu a um grupo étnico e incluía primariamente assalariados e suas famílias.

Em cada vilarejo foram realizadas duas visitas por semana, para cada família incluída na investigação, durante um ano, com o objetivo de detectar casos. Foram registrados os nomes, idade, sexo e estado civil de cada membro da família. A ocorrência da doença era determinada pelo exame clínico e história. Cabia aos responsáveis pelo estudo, profissionais experientes no diagnóstico da doença, o exame dos casos duvidosos.

Muitas pessoas diziam que um agente infeccioso era o responsável pela doença. Epidemiologistas realizaram estudos a respeito da sua possível transmissibilidade. A seguir apresentamos os resultados encontrados:

O pesquisador tirou sangue do braço de uma mulher enfraquecida e doente em seu primeiro ataque da doença, injetando pequena quantidade deste sangue, ainda quente, na pele do ombro esquerdo do seu assistente. O assistente, por sua vez, injetou na pele do pesquisador quantidade semelhante da mesma amostra de sangue. Durante 2(dois) dias os braços destes “aventureiros” ficaram entumecidos. Isto foi tudo.

Mas o pesquisador era ávido por provas... A comissão governamental tinha dito que a doença se disseminava de forma semelhante à febre tifoide, através dos intestinos dos indivíduos afetados. No dia 26 de abril, sozinho no seu laboratório improvisado - instalado no lavatório de seu ônibus, retirou de seu bolso um pequeno frasco, colocando em seu interior uma mistura de farinha de trigo com uma amostra de fezes de uma mulher acometida da doença em estudo, engolindo, em seguida, pequena quantidade desta mistura. A seguir comentou “a descamação do exantema cutâneo pode ser também contagioso”. Assim, ele misturou farinha de trigo com descamação cutânea de dois outros pacientes, ingerindo certa quantidade desse pó.

Usando fezes, urina, vômitos e descamação de pele de pacientes, o pesquisador completou experimentos adicionais nele próprio e em voluntários, incluindo sua esposa e assistente. Nenhum deles adoeceu.

Estudos em instituições de saúde mental e orfanatos onde a doença se apresentava em número elevado, o pesquisador observou que nenhuma enfermeira ou outros trabalhadores, mesmo os serventes que residiam no local de trabalho, vieram a adoecer.

O pesquisador convenceu-se de que não se tratava de doença infecciosa.

Para investigar a possibilidade de a doença estar relacionada à dieta, os investigadores fizeram uma pesquisa em todos os residentes em sete vilas, comparando o consumo médio diário de vários itens alimentares, desenvolvendo a seguir um estudo dos afetados e não afetados.

***A Tabela 8 apresenta o padrão de consumo de quatro alimentos por estas famílias.***

**Tabela 8 - Padrão de consumo de vários alimentos e a presença de ausência da doença em famílias dos sete vilarejos.**  
**Padrão de consumo de vários alimentos e a presença de ausência da doença em famílias dos sete vilarejos.**

Padrão de consumo	Afetada	Não afetada	Total
Carne fresca			
Alto consumo	9	208	217
Baixo consumo	52	472	524
<b>Total</b>	61	680	741
Leite fresco			
Alto consumo	6	275	281
Baixo consumo	50	396	446
<b>Total</b>	56	671	727
Carne de porco salgada			
Alto consumo	29	289	318
Baixo consumo	29	391	420
<b>Total</b>	58	680	738
Melado - alto consumo			
Alto consumo	18	231	249
Baixo consumo	40	451	491
<b>Total</b>	58	682	740

## **Análise os dados:**

Foi identificado um padrão de consumo de alimentos em relação à presença ou ausência da doença nas famílias dos sete vilarejos, logo foi realizada uma comparação entre grupos (afetados vs. não afetados):

Para cada item alimentar (carne fresca, leite fresco, carne de porco salgado, melado), podemos observar se há uma diferença significativa na proporção de famílias afetadas pela doença com base no nível de consumo.

### **Carne fresca:**

Alto consumo: 9 famílias afetadas (4,1%) contra 208 não afetadas (95,9%).

Baixo consumo: 52 famílias afetadas (9,9%) contra 472 não afetadas (90,1%).

Interpretação: Famílias com baixo consumo parecem mais propensas à doença.

### **Leite fresco:**

Alto consumo: 6 famílias afetadas (2,1%) contra 275 não afetadas (97,9%).

Baixo consumo: 50 famílias afetadas (11,2%) contra 396 não afetadas (88,8%).

Interpretação: Assim como na carne fresca, o baixo consumo está associado a uma maior ocorrência da doença.

### **Carne de porco salgada:**

Alto consumo: 29 famílias afetadas (9,1%) contra 289 não afetadas (90,9%).

Baixo consumo: 29 famílias afetadas (6,9%) contra 391 não afetadas (93,1%).

Interpretação: O alto consumo de carne de porco salgada parece estar ligeiramente associado a um maior risco da doença.

### **Melado:**

Alto consumo: 18 famílias afetadas (7,2%) contra 231 não afetadas (92,8%).

Baixo consumo: 40 famílias afetadas (8,1%) contra 451 não afetadas (91,9%).

Interpretação: Não há uma diferença significativa entre alto e baixo consumo de melado.

## **2. Relação entre consumo dos alimentos e prevalência da doença:**

A análise dos totais também indica que carne fresca e leite fresco associados ao baixo consumo (destes alimentos) parece estar mais fortemente associado à doença.

Carne de porco salgada e melado: A associação entre consumo e prevalência não é tão evidente, sugerindo que outros fatores podem estar em jogo.

## **3. Taxas de ataque por padrão de consumo:**

Podemos calcular as taxas de ataque (% de afetados em relação ao total) para avaliar a relação:

### **Carne fresca:**

Alto consumo:  $\left( \frac{9}{217} \right) \times 100 \approx 4,1\%$

Baixo consumo:  $\left( \frac{52}{524} \right) \times 100 \approx 9,9\%$

### **Leite fresco:**

Alto consumo:  $\left( \frac{6}{281} \right) \times 100 \approx 2,1\%$

Baixo consumo:  $\left( \frac{50}{446} \right) \times 100 \approx 11,2\%$

### **Carne de porco salgada:**

Alto consumo:  $\left( \frac{29}{318} \right) \times 100 \approx 9,1\%$

Baixo consumo:  $\left( \frac{29}{420} \right) \times 100 \approx 6,9\%$

### **Melado:**

Alto consumo:  $\left( \frac{18}{249} \right) \times 100 \approx 7,2\%$

Baixo consumo:  $\left( \frac{40}{491} \right) \times 100 \approx 8,1\%$

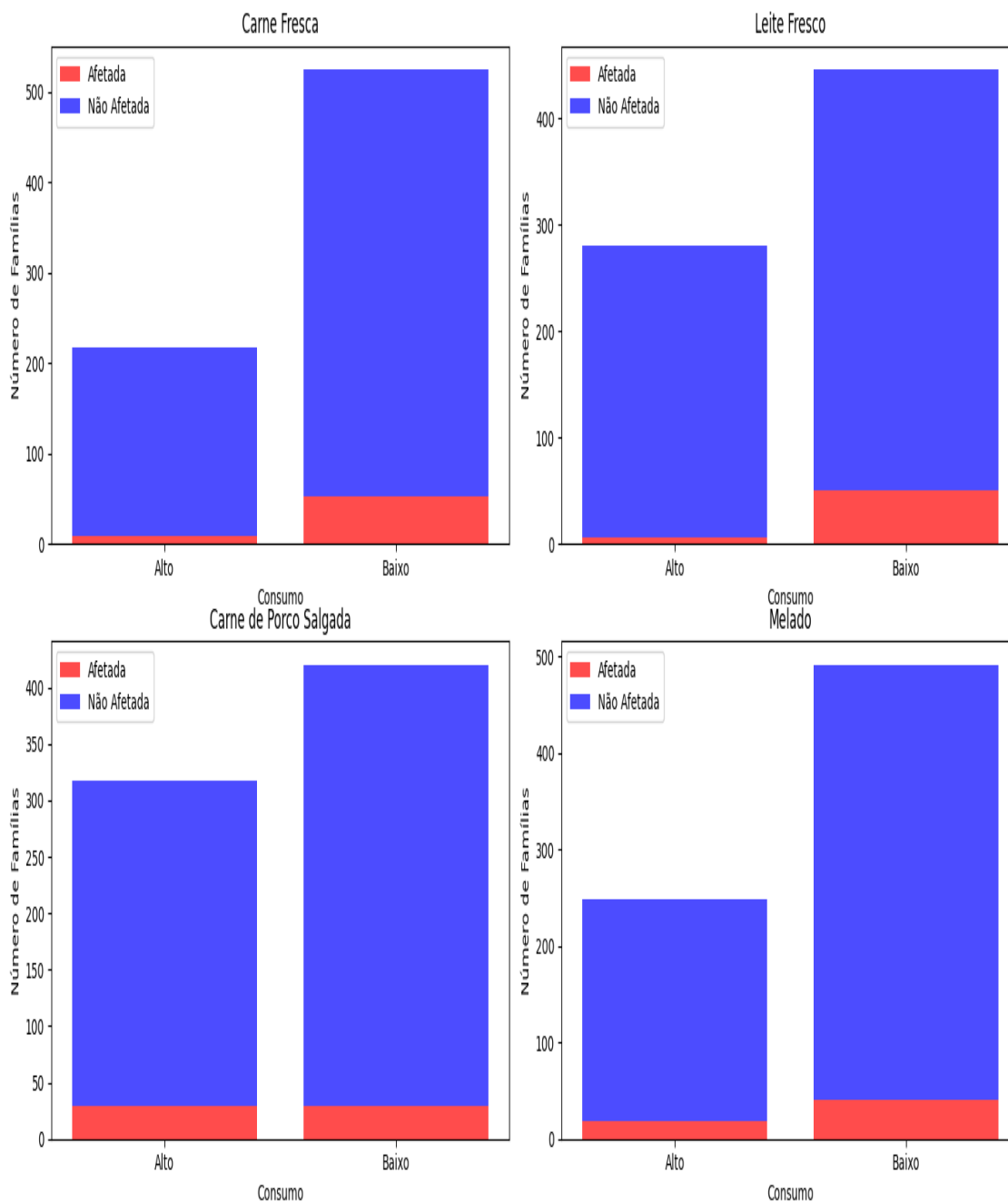
**Observação: O baixo consumo de carne fresca e leite fresco apresentam taxas de ataque maiores.**

## 4. Análise dos dados coletados:

Baseado nos dados coletados foi elaborado um pequeno código em **python** que utiliza as bibliotecas com a **matplotlib** para criar gráficos de barras empilhadas para cada tipo de alimento e o **pandas** para organizar os dados da tabela em um **DataFrame**.

Compilando o código será possível plotar gráficos que mostram a relação entre o consumo (alto/baixo) com a quantidade de famílias afetadas e não afetadas. Nesta rotina inclui quatro gráficos separados (um para cada alimento), comparando os dados de famílias afetadas e não afetadas, segue abaixo o código e os gráficos gerados.

```
1 import pandas as pd
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 #Dados da tabela 8 - Padrão de consumo de vários alimentos e a presença de ausência da_
5 #doença em famílias dos sete vilarejos.
6 #Padrão de consumo de vários alimentos e a presença de ausência da doença em famílias dos sete vilarejos.
7
8 data = {
9     "Alimento": ["Carne Fresca", "Carne Fresca", "Leite Fresco", "Leite Fresco",
10     "Carne de Porco Salgada", "Carne de Porco Salgada", "Melado", "Melado"],
11     "Consumo": ["Alto", "Baixo", "Alto", "Baixo", "Alto", "Baixo", "Alto", "Baixo"],
12     "Afetada": [9, 52, 6, 50, 29, 29, 18, 40],
13     "Nao Afetada": [208, 472, 275, 396, 289, 391, 231, 451],
14     "Total": [217, 524, 281, 446, 318, 420, 249, 491],
15 }
16
17 # Criar DataFrame.
18 alimentos_df = pd.DataFrame(data)
19
20 # Função para plotar gráficos e configurar estilo dos gráficos.
21 fig, axes = plt.subplots(2, 2, figsize=(14, 10))
22 alimentos = alimentos_df["Alimento"].unique()
23
24 graph_positions = [(0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)]
25
26 for i, alimento in enumerate(alimentos):
27     ax = axes[graph_positions[i]]
28     subset = alimentos_df[alimentos_df["Alimento"] == alimento]
29
30     ax.bar(
31         subset["Consumo"], subset["Afetada"], color="red", alpha=0.7, Label="Afetada"
32     )
33     ax.bar(
34         subset["Consumo"], subset["Nao Afetada"], bottom=subset["Afetada"], color="blue", alpha=0.7, Label="Não Afetada"
35     )
36
37     ax.set_title(f"{alimento}")
38     ax.set_xlabel("Consumo")
39     ax.set_ylabel("Número de Famílias")
40     ax.legend()
41
42 # Ajustar espaçamento e exibir gráficos na tela.
43 plt.tight_layout()
44 plt.suptitle("Padrão de Consumo e Presença da Pelagra", fontsize=16, y=1.03)
45 plt.show()
```



### Hipótese sugerida pela análise:

Os resultados indicam que a dieta parece desempenhar um papel significativo no risco de doença:

Uma dieta pobre em proteínas e nutrientes essenciais (representada pelo baixo consumo de carne fresca e leite fresco) pode estar associada a uma maior prevalência da doença.

Outros alimentos, como carne de porco salgada e melado, têm menor impacto, indicando que a doença pode estar mais relacionada à deficiência de proteínas de alta qualidade e vitaminas.



## **Considerações Finais sobre o Caso.**

A doença em investigação era a pelagra, moléstia desconhecida nos Estados Unidos da América até 1907, embora mortes esporádicas tenham sido relatadas em 1889 e 1902. A primeira epidemia da pelagra ocorreu em Monte Vernon (Alabama) “Asylum for Negroes” em 1906, com 85 casos e 53 mortes. Embora a pelagra fosse considerada mais prevalente na Georgia, Carolina do Norte, Carolina do Sul, Flórida, Alabama, Mississippi e Louisiana, estes Estados não participaram do registro nacional de mortalidade. No entanto, o número de mortes relatadas nos Estados envolvidos elevou-se de zero, em 1904, para 1015 em 1913.

O Dr. Joseph Goldberger foi solicitado pelo “Surgeon General” para investigar o problema da pelagra em março de 1914. Até aquele momento, as duas teorias explicativas disponíveis eram: 1) a Italiana, que defendia a hipótese de que a doença era causada por milho deteriorado; 2) e a Americana, que defendia a hipótese de que se tratava de uma doença infecciosa. Três observações feitas pelo Dr. Goldberger induziam a suspeita de que se tratava de uma doença nutricional.

1. Embora a doença fosse endêmica em asilos, profissionais e auxiliares que lá trabalhavam nunca adquiriram a doença.

2. A doença surgia basicamente em população pobre.

3. A doença era mais freqüente em áreas rurais.

Em junho de 1914, Goldberger publicou o seu primeiro relatório com dados obtidos do asilo de Milledgeville, na Georgia, informando que os serventes e profissionais do asilo não tiveram a pelagra. Observou, ainda, uma diferença significativa na dieta e hábitos dos pacientes, se comparados com os sadios, especialmente no que se refere ao consumo de carne e leite.

Em 1915, Goldberger instituiu um programa de suplementação alimentar em dois orfanatos de Mississippi que haviam apresentado uma prevalência da pelagra de 47%. Como resultado, não ocorreu nenhum caso nos anos seguintes entre os 103 internados. Também em 1915, Goldberger visitou a Penitenciária Rankin no Estado do Mississippi, onde nenhum caso de pelagra havia sido relatado. Conseguiu induzir a pelagra, após 5 meses e meio, em 6 dos 11 funcionários, com o uso de uma dieta sem carne, leite ou vegetais frescos.

Em 1916 Goldberger iniciou pesquisas sobre a transmissão da pelagra. Usando o seu próprio corpo, o da sua esposa e de mais 12 voluntários, injetou sangue de pacientes com pelagra em pessoas sadias: ele também ingeriu uma mistura de fezes, urina, vômitos e descamação

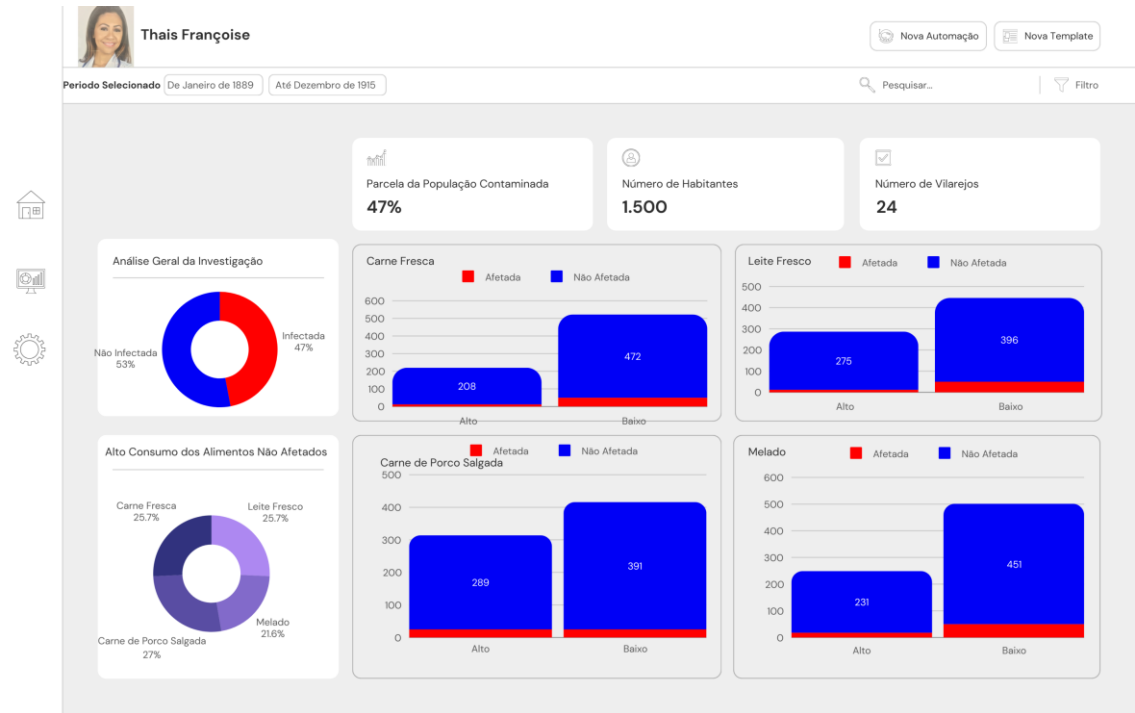
cutânea de pacientes com pelagra. Nem ele nem os outros indivíduos adquiriram a pelagra. No final de 1916, começou seu estudo em vilarejos da Carolina do Sul - inicialmente em 7 e posteriormente em 24 vilarejos.

De 1918 a 1926, Goldberger conduziu estudos para descobrir o fator de prevenção da pelagra. Inicialmente focalizou um aminoácido, o triptofano que demonstrou ter algum efeito na prevenção da pelagra. Descobriu que levedura seca tem alta atividade de prevenção da pelagra. O fator de prevenção da pelagra parece ser solúvel em água, resistente ao calor, possivelmente uma nova vitamina B.

## Hipóteses econômicas a respeito do surgimento da pelagra nos Estados Unidos.

No início dos anos 1900, muitas famílias da zona rural da Região Sul do EUA migraram para pequenas vilas e tornaram-se dependentes de salários para viver. Durante o período de 1900-1913, os salários aumentaram em torno de 25%. Durante a depressão econômica de 1906 a 1911, os salários decresceram. No mesmo período, o preço dos alimentos aumentou dramaticamente (a média no aumento dos preços dos alimentos foi de 50% durante o período de 1900 a 1913). Este aumento nos preços, associado ao decréscimo no salário, levou a dificuldades na compra de alimentos.

A pelagra foi um problema de saúde pública relevante até 1940 quando 2.138 mortes foram relatadas, segue abaixo um Dashboard com a demonstração dos dados processados a partir da tabela 8.



## **Links:**

Segue abaixo os Links de acesso ao **Dashboard(Canvas)**, **Google Drive** com os arquivos do projeto(código python do grafico), storytelling do caso de estudo, planilha com as tabelas dos dados.

Dashboard:

[https://www.canva.com/design/DAGYYAZNQeY/yDHizLINXicJkba2h3ZvXw/edit?utm\\_content=DAGYYAZNQeY&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAGYYAZNQeY/yDHizLINXicJkba2h3ZvXw/edit?utm_content=DAGYYAZNQeY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

Google Drive:

[https://drive.google.com/file/d/1z5FBoenRU5YSyLdla6NquzmHImQ\\_iIMY/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1z5FBoenRU5YSyLdla6NquzmHImQ_iIMY/view?usp=drive_link)

## ***Referências Bibliográficas.***

### **Sugestão de leitura:**

SCHUTZ, MG. Joseph Goldberger and pelagra. Am J Trop Med Hyg 1977; 26:1088- 92.

### **Referência:**

DeKruif P. Hunger fighters. New York: Harvourt, Brace & Co; 1928. p. 335-70.

<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001945.htm>

Centers for Disease Control and Prevention CDC/EIS- Summer Course, 1992. Traduzida por: Eliseu Alves Waldman e Chang C. S. Waldman Copyright © 1999 É autorizada a reprodução deste texto, desde que citada a fonte.

Centers for Disease Control and Prevention CDC/EIS- Summer Course, 1992. Material Didático Traduzido no Depart. de Epidemiologia da Fac. de Saúde Pública da USP, por Eliseu Alves Waldman com a colaboração da Dra. Chang C. S. Waldman.