

# Causas necessárias: um desafio metodológico ou ontológico?

Valéria Troncoso Baltar  
Elizabeth Silva dos Santos  
Ari Timerman  
Júlio César Rodrigues Pereira

Setembro 2008

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública

# Causa – J. S. Mill

*A system of logic, 1851*

“Todo fato que começa a **existir tem uma causa**, e essa causa deve ser encontrada em algum fato que imediatamente precedeu à sua ocorrência, isso é certo. Todos os fatos presentes são infalivelmente resultados de todos os fatos passados e mais imediatamente de todos os fatos que existiram no momento prévio”, p. 382

“[...] **não é verdade que um fenômeno seja sempre produzido pela mesma causa** [...], os efeitos de diferentes causas frequentemente não são dissimilares, mas homogêneos [...] A e B podem produzir não a e b, mas diferentes porções de um efeito a.”, p. 441

# Condição INUS: John Mackie, *Causes and Conditions - 1965*

(ABC ou DEF ou GHI ou...)

↑  
Condição INUS

Condição suficiente minimal (não redundante)

Condição necessária e suficiente (disjunção de todas as condições suficientes minimais)

Uma causa é uma condição insuficiente, mas necessária de um conjunto de condições que assim é uma condição suficiente, mas não necessária, para produzir o efeito.

# Condição INUS e necessária

A injeção de um vírus não é suficiente para dizer que a pessoa está doente, mas a presença do vírus combinada com a ausência de imunidade e talvez combinada com mais uma série de condições, constitui uma condição suficiente para a doença.

A condição necessária e suficiente seria do tipo:

(AX ou AY ou AZ ou A...)

onde A está presente em cada disjunção.

**A** é então uma condição necessária para a doença!

# Rothman – 1976

## Modelo de causas componentes em conjuntos suficientes

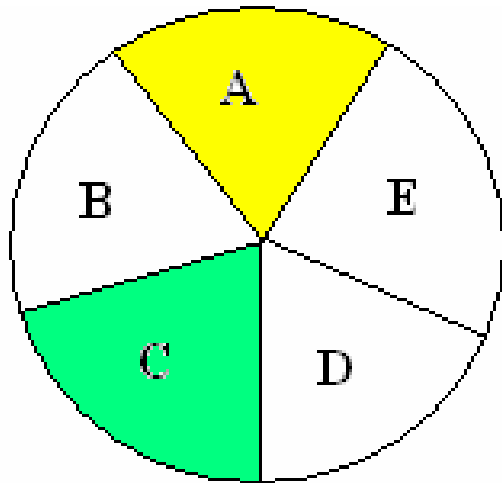
### Causa:

“um ato, ou evento, ou estado de natureza que inicia ou permite, sozinho ou em conjunto com outras causas, a seqüência de eventos que resultam em um efeito” (1976)

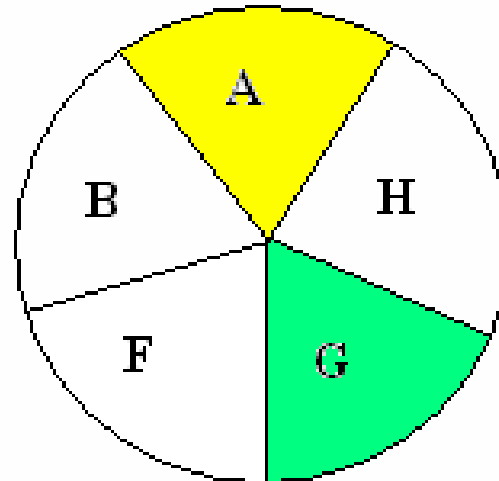
“todo acontecimento, condição ou característica que tem um papel essencial em produzir a sua ocorrência” (1986)

# Esquematização conceitual de três conjuntos suficientes para uma doença (ROTHMAN, 1976)

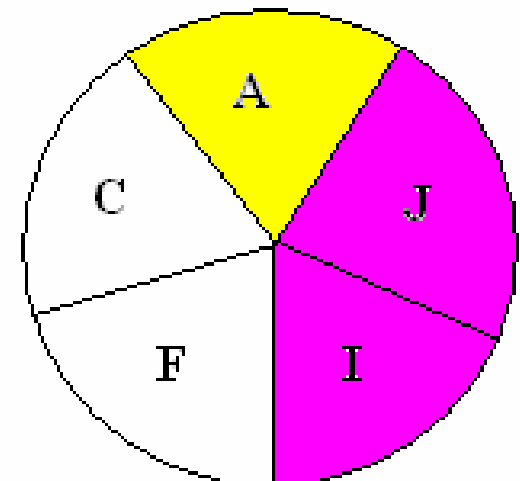
Conjunto Suficiente I



Conjunto Suficiente II



Conjunto Suficiente III

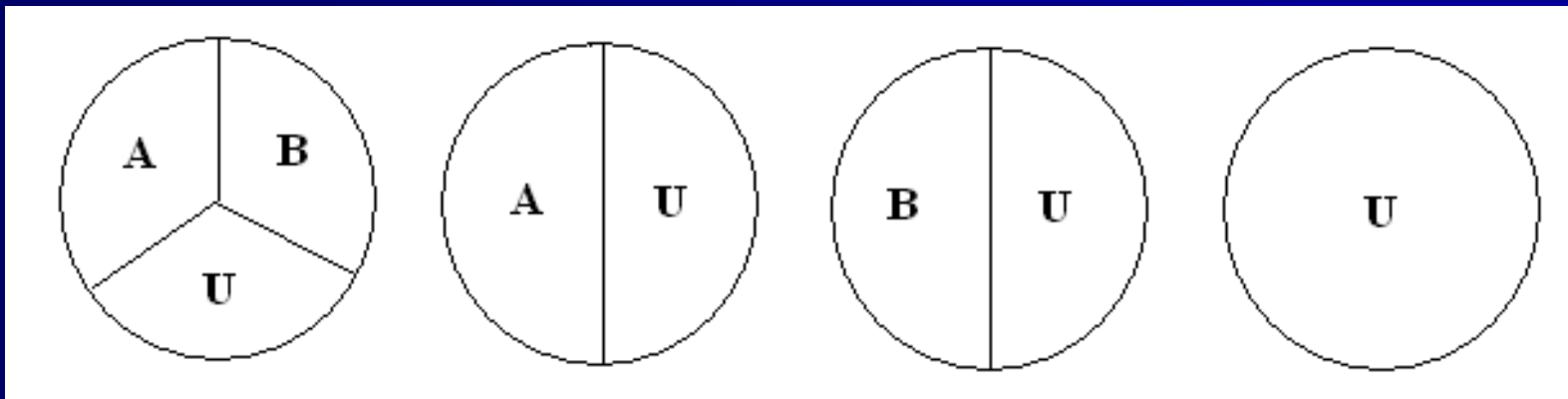


**A** → Causa necessária

**C e G** → causas independentes

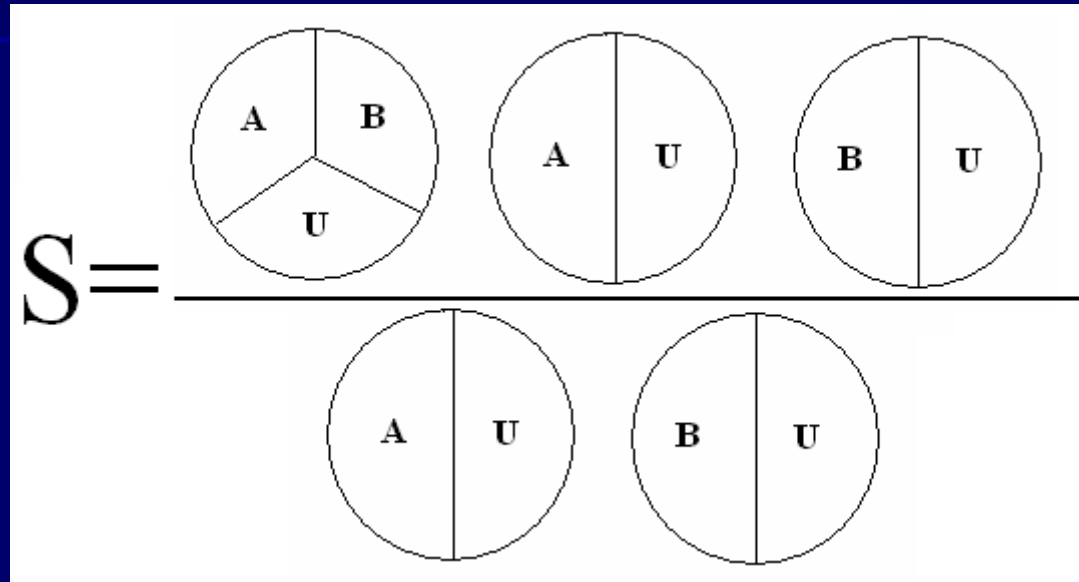
**J e I** → causas dependentes (sinergia)

# Interação



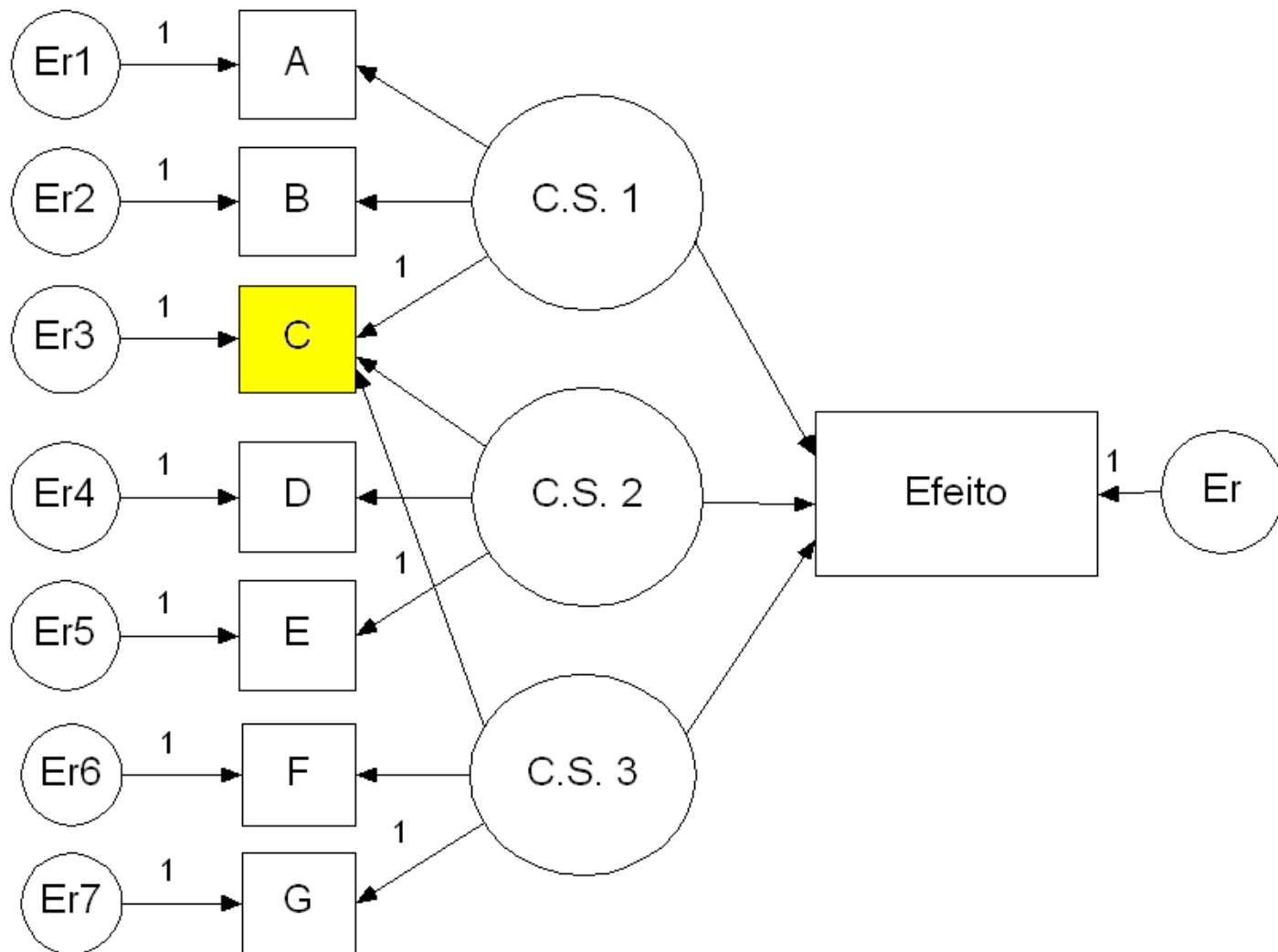
- Doentes que estiveram expostos a A e B podem ter desenvolvido a doença por efeito de uma das quatro classes representadas

# Medindo a Sinergia - S



$$S = \frac{R_{11} - R_{00}}{\frac{(R_{10} - R_{00}) + (R_{01} - R_{00}) - (R_{10} - R_{00})(R_{01} - R_{00})}{(1 - R_{00})}}$$

# Modelo de Equações Estruturais



# Objetivos

Objetivo: Elaboração de uma versão analítica para o modelo de causas componentes em conjuntos suficientes de Rothman utilizando MEE e considerando a premissa de interação e a possibilidade de CN.

Testar a utilidade dos MEE na identificação das relações de causas e efeitos desenhando a rede causal e verificando a utilidade para identificação de CN.

# Identificação de CS para ocorrência de (re-) Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) ou Morte em 30 dias para pacientes internados com angina instável ou IAM sem Supra ST

- Métodos: os casos são pacientes que ingressaram na emergência de um hospital com angina instável ou IAM sem supra ST. Os 1.027 pacientes foram acompanhados e verificou-se a ocorrência de morte ou (re-) infarto em até 30 dias.
- Fatores de risco com OR significativo ao nível de significância de 10% em análise exploratória bi-variada:

## **Antecedentes pessoais:**

1. Angina estável (1,62,  $p=0,089$ )
2. AVC (3,35,  $p=0,007$ )
3. DAC $\geq$ 50%(1,70,  $p=0,076$ )
4. DM (2,05,  $p=0,009$ )
5. D.Arterial Periférica (2,52,  $p=0,05$ )
6. Tabagismo atual (0,38,  $p=0,033$ )
7. Idade  $\geq$ 65 a (3,72,  $p<0,001$ )

## **Exames na Admissão:**

8. Troponina I (2,94,  $p<0,001$ )
9. PCR (2,0,  $p=0,014$ )
10. Alteração Eletro (2,39,  $p=0,002$ )

# Estimativas de Sinergia acima de 2 Conjuntos Suficientes Iniciais

S>=2		S
DM	AVC	3,5
D.Art.Perif	AVC	4,6
Tabag	D.Art.Perif	6,9
Idade	D.Art.Perif	5,5
Idade	Tabag	2,3
Anemia	Idade	4,9
Tropo	Angina	2,3
Tropo	AVC	3,5
Tropo	DM	2,7
Eletro	AVC	6,1
Eletro	DM	5,8
Eletro	D.Art.Perif	2,3
Eletro	Creatinina	2,8
IECA	Angina	3,1
IECA	AVC	2,4
IECA	DM	2,4
IECA	Tabag	4,6
IECA	Anemia	2,6
IECA	Eletro	9,1

CS 1 = **DAP** + IDADE + TABAG

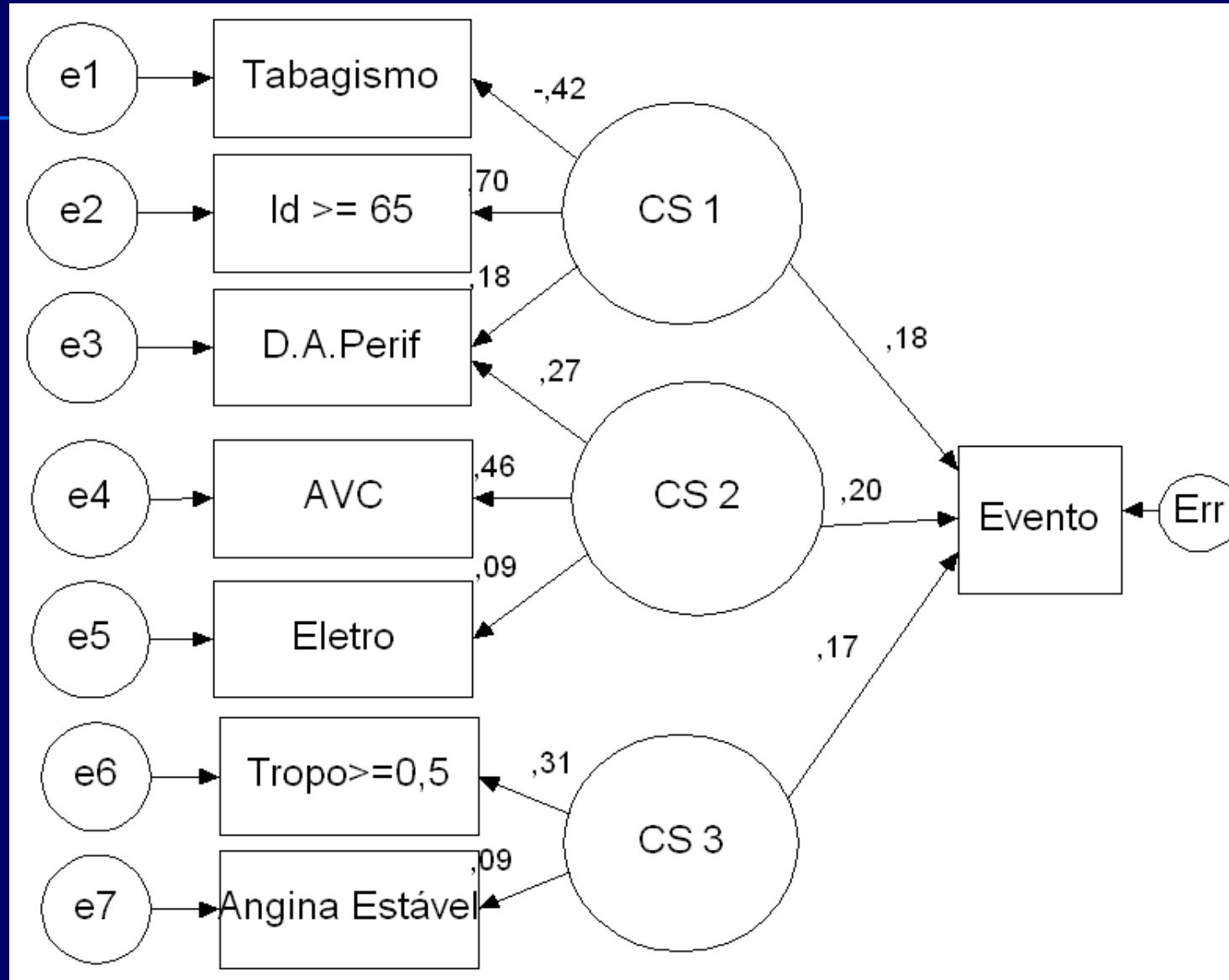
CS 2 = **DAP** + **AVC** + **ELETRO**

CS 3 = ANGINA + **TROPO**

CS 4 = **AVC** + **DM** + **TROPO**

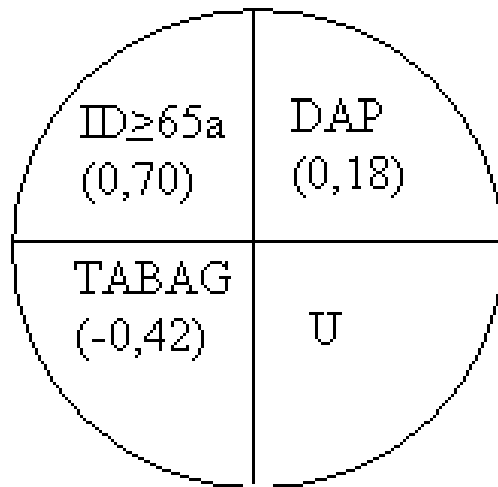
CS 5 = **AVC** + **DM** + **ELETRO**

# MEE final

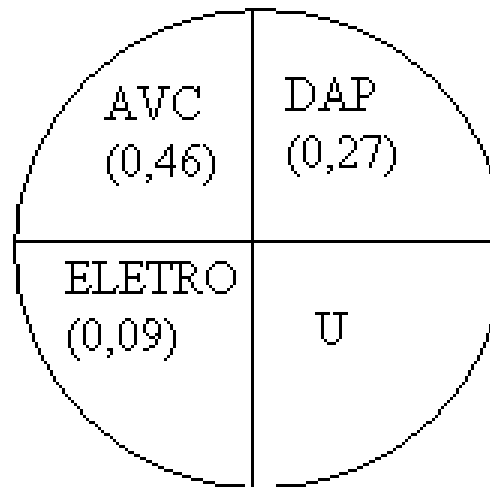


# Esquema do Rothman

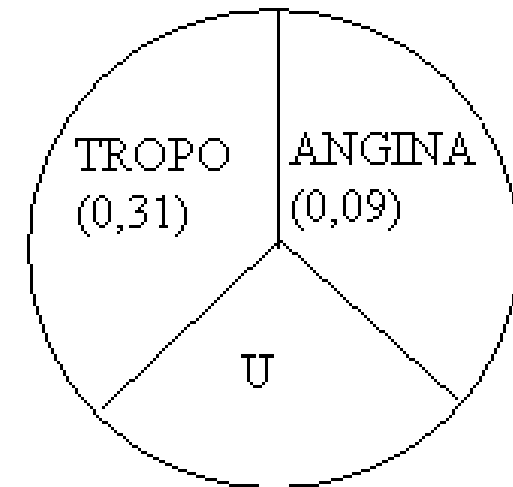
- Não há C.N
- Magnitude da relação de cada C.S:



CS 1  
(0,176)

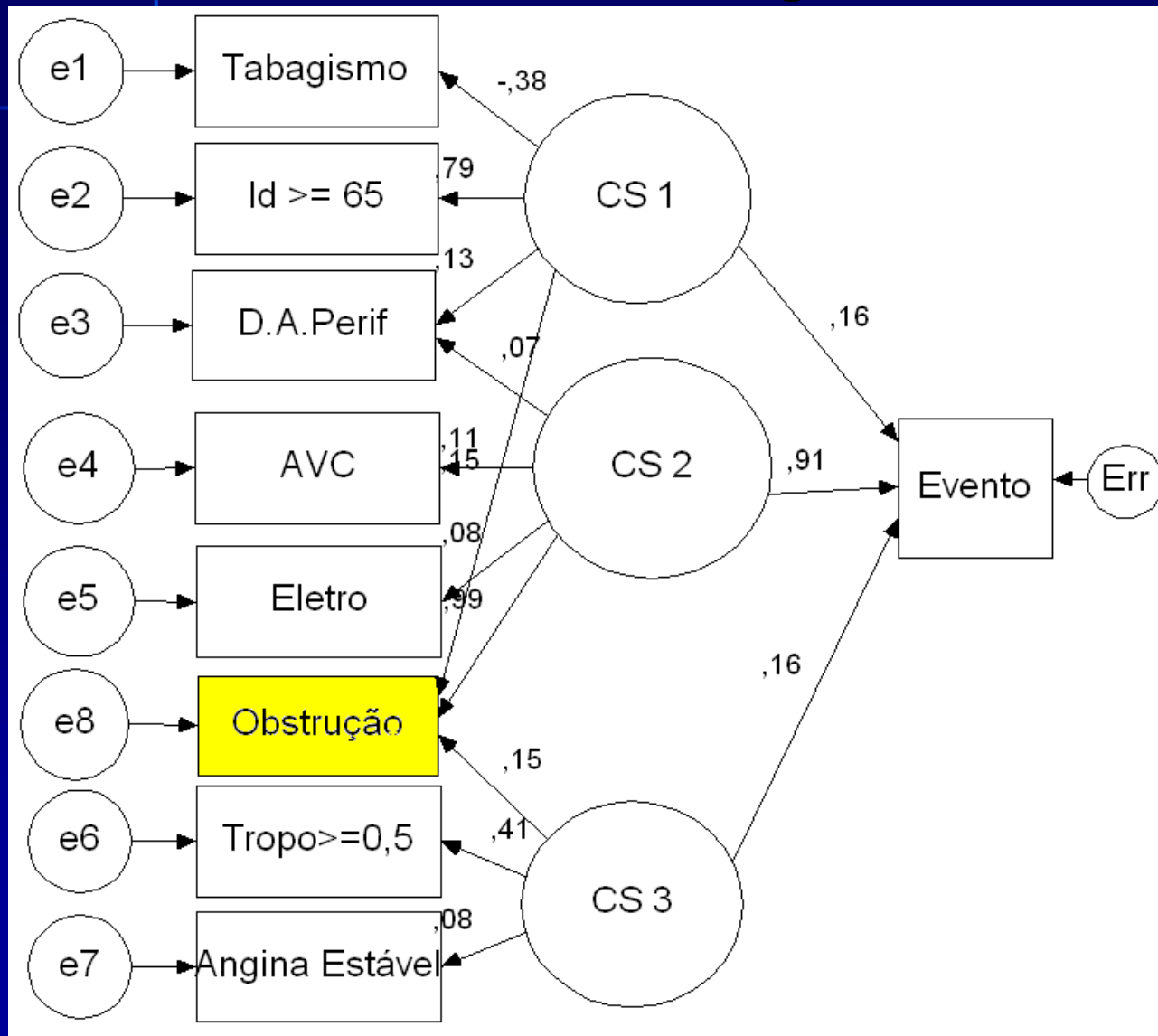


CS 2  
(0,196)



CS 3  
(0,175)

# MEE considerando a variável fictícia "obstrução do vaso"



Os coeficientes não mudam muito, mas o peso do CS 2 dispara! Em todos os CS o fator "obstrução" foi significativo!

# Bibliografia

- Mill, JS. A System of Logic, ratiocinative and inductive, being a connected view of the principles of evidence, and the methods of scientific investigation. Ed.3. London: John W Parker. 1851.
- Mackie JL. Causes and conditions. Am Phil Quar. 1965; 2 (4): 245-64.
- Rothman KJ. The estimation of synergism or antagonism. Am J Epidemiol. 1976a;103(5):506-11.
- Rothman KJ. Causes. Am J Epidemiol. 1976b;104:587-92.

**Obrigada!**