

EPI24 - Seminários de Doutorado II

Oficina de DAGs

Ricardo de Souza Kuchenbecker

Rodrigo Citton P. dos Reis

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

Porto Alegre, 2019

Relembando

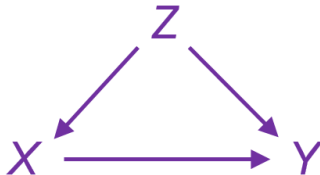
Como duas variáveis podem estar associadas?



- ▶ X e Y serão **associadas na população** se:
 - ▶ X causa Y.
 - ▶ Y causa X.
 - ▶ existe uma Z que é causa comum de X e Y.
- ▶ X e Y serão **associadas em subpopulações definadas por Z** se Z é um **efeito** de X e Y.

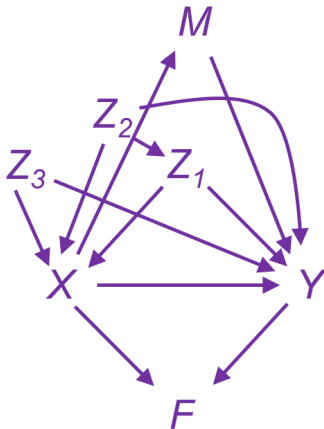
Como duas variáveis podem estar associadas?

- O que podemos concluir do diagrama abaixo?



Como duas variáveis podem estar associadas?

- E neste outro caso? O que podemos concluir?

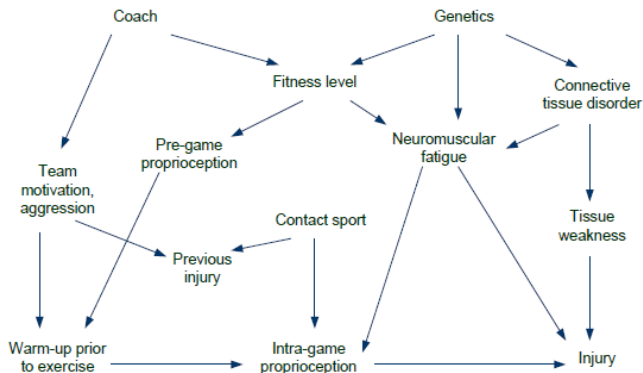


Grafos acíclicos dirigidos

- ▶ Os **grafos acíclicos dirigidos** (DAGs), ou **diagramas causais**, oferecem uma linguagem para especificação de relações (causais) entre as variáveis do quadro conceitual.
- ▶ **Critério back-door**: (1) verifica a existência de **viés de confusão**; (2) em caso afirmativo, verifica a existência de um conjunto de variáveis **suficiente para o controle** (ajuste) do viés de confusão.

Ferramentas computacionais para a construção de DAGs

Um exemplo



- A análise de DAGs pode ser tediosa na prática, e se presta bem à automatização por um programa de computador.

DAGitty

Welcome to DAGitty!

Launch



[Launch DAGitty
online in your
browser](#)

Download



[Download
DAGitty's source
for offline use](#)

Learn



[Learn more about
DAGs and
DAGitty](#)

Code



The R package
"dagitty" is
available on
[CRAN](#) or [github](#)

DAGitty

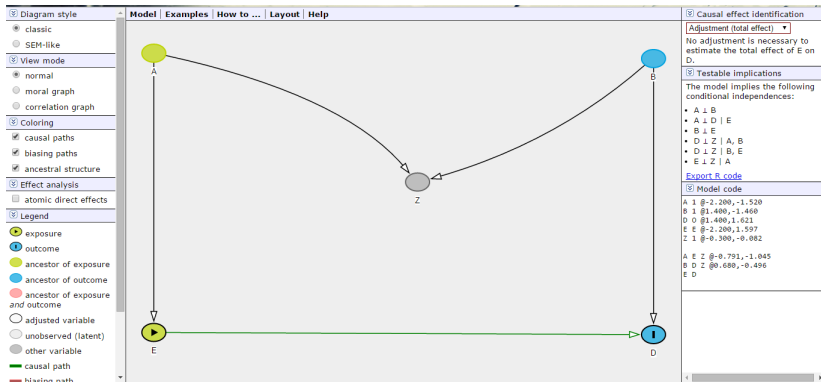
- ▶ O DAGitty é um ambiente baseado em navegador para criar, editar e analisar modelos causais (DAGs).
 - ▶ O foco está no uso de diagramas causais para minimizar o viés em estudos empíricos em epidemiologia e outras disciplinas.



- ▶ O DAGitty é desenvolvido e mantido por **Johannes Textor** (Tumor Immunology Lab and Institute for Computing and Information Sciences, Radboud University Nijmegen).
- ▶ <http://dagitty.net/>

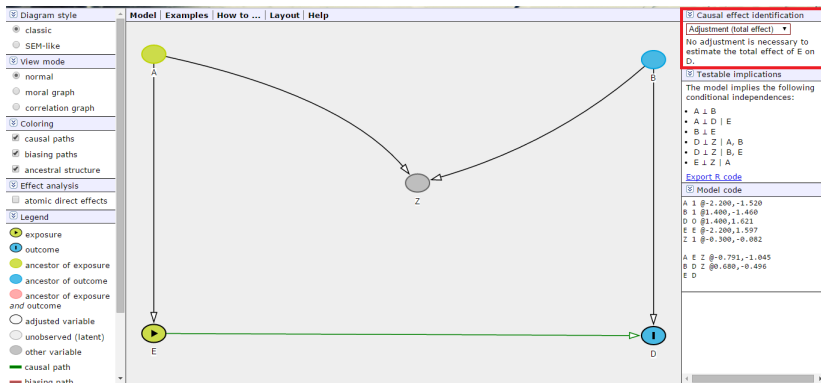
DAGitty

Uma visão geral



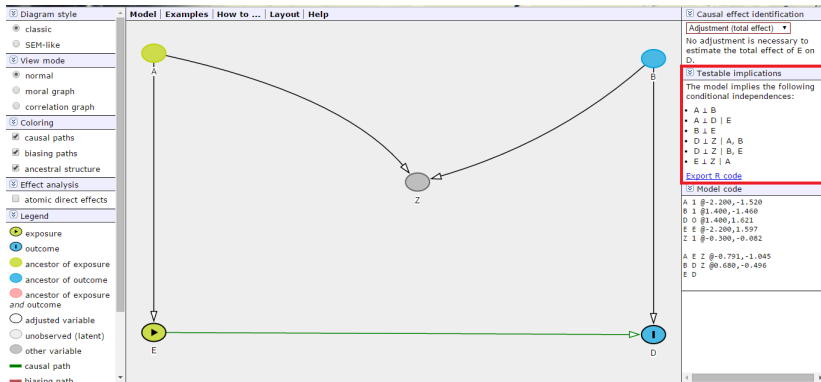
DAGitty

Uma visão geral



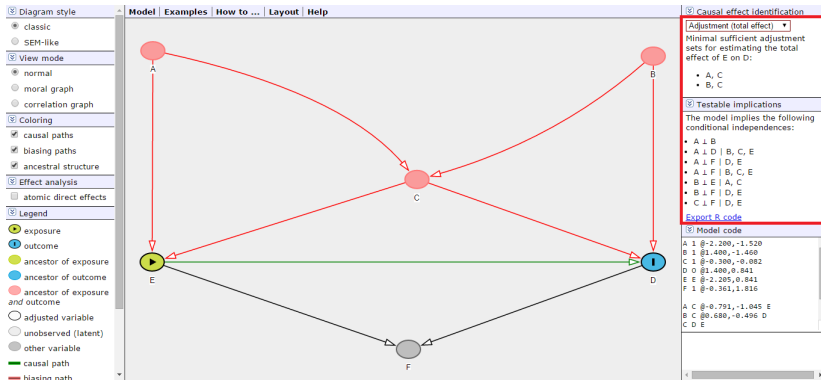
DAGitty

Uma visão geral



DAGitty

Uma visão geral



Criando um DAG no DAGitty

- ▶ No menu **Model**, clique em **New model**.
- ▶ O DAGitty irá solicitar o nome da variável de **exposição**, e logo em seguida o nome da variável de **desfecho**.
 - ▶ Estas variáveis serão criadas no grafo com o caminho $E \rightarrow D$.
- ▶ Para acrescentar uma nova variável dê um **duplo-clique** na área do grafo e dê um nome para esta variável.
- ▶ Para especificar uma relação entre duas variáveis, dê um duplo-clique na **variável de origem** e um duplo-clique na **variável de destino**.
 - ▶ O mesmo procedimento serve para remover uma relação entre duas variáveis já existente.
- ▶ Para remover uma variável do grafo, clique sobre a variável pressionando a **tecla D**.
- ▶ Para renomear uma variável, clique sobre a variável pressionando a **tecla R**.
- ▶ Na dúvida, consulte os menus **How to ...** e **Help**.

Criando um DAG no DAGitty

- ▶ No menu **Model** é possível:
 - ▶ exportar o grafo
 - ▶ publicar o grafo
- ▶ Uma vez publicado, o grafo pode ser:
 - ▶ modificado
 - ▶ apagado

Atividade 2

Atividade 2

- ▶ Utilize o DAGitty para construir o DAG do “**exemplo das Catecolaminas**”.
- ▶ Verifique se as conclusões obtidas concordam com as que você obteve com o critério back-door “feito a mão”.

DAGitty encontra o R

```
# Instala o pacote dagitty
# install.packages("dagitty")

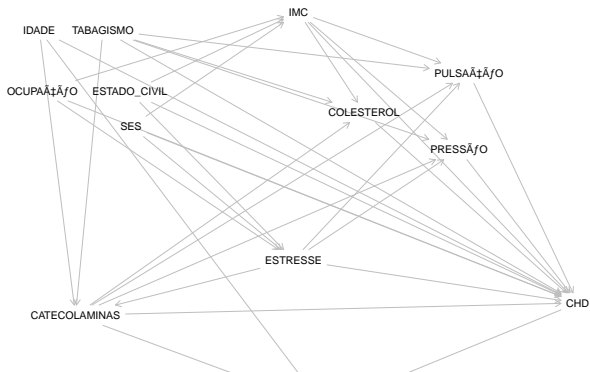
# Carrega o pacote dagitty
library(dagitty)

# Carrega o DAG a partir do DAGitty
dag1 <- downloadGraph(x = "dagitty.net/mBYpOXW")
```

DAGitty encontra o R

```
plot(dag1)
```

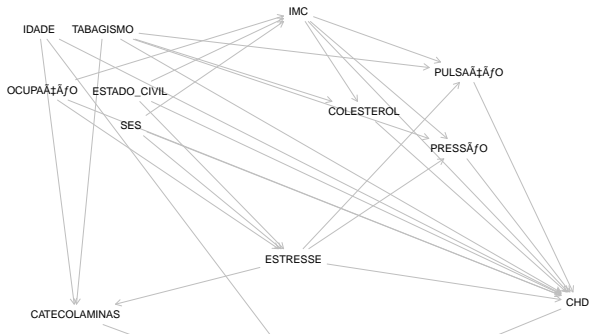
```
## [1] "OCUPAÇÃO" "PRESSÃO" "PULSAÇÃO" "CATECOLAMINAS"
## [5] "CHD" "COLESTEROL" "ECG" "ESTADO_CIVIL"
## [9] "ESTRESSE" "IDADE" "IMC" "SES"
## [13] "TABAGISMO"
```



DAGitty encontra o R

```
dag1.bd <- backDoorGraph(dag1)
plot(dag1.bd)
```

```
## [1] "OCUPAÃf0" "PRESSÃf0" "PULSAÃf0" "CATECO
## [5] "CHD" "COLESTEROL" "ECG" "ESTAD
## [9] "ESTRESSE" "IDADE" "IMC" "SES"
## [13] "TABAGISMO"
```



DAGitty encontra o R

```
print(adjustmentSets(dag1,  
                     exposure = "CATECOLAMINAS",  
                     outcome = "CHD",  
                     effect = "total"))
```

```
## { ESTRESSE, IDADE, TABAGISMO }
```

```
# impliedConditionalIndependencies(dag1,  
#                                 max.results = 2)
```

ggdag: dagitty encontra o ggplot2

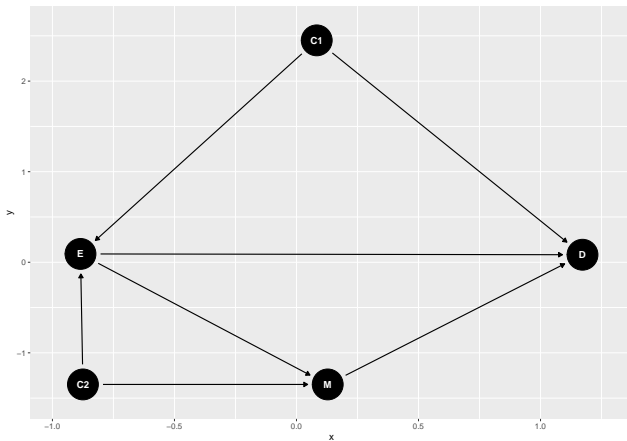
```
# Instala o pacote ggdag
# install.packages("ggdag")

# Carrega o pacote ggdag
library(ggdag)

# Carrega o DAG a partir do DAGitty
dag2 <- downloadGraph(x = "dagitty.net/mQLajCg")
```

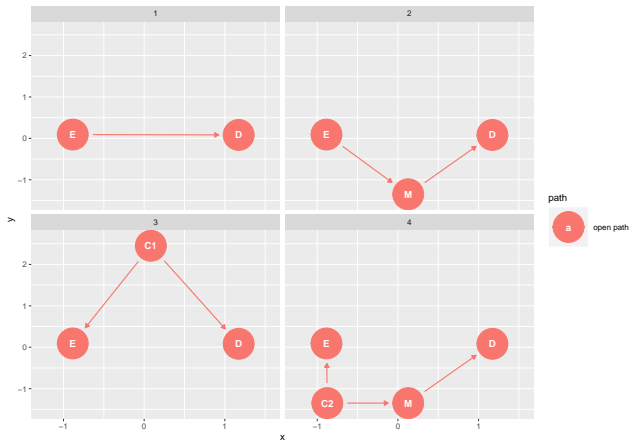
ggdag: dagitty encontra o ggplot2

```
ggdag(dag2)
```



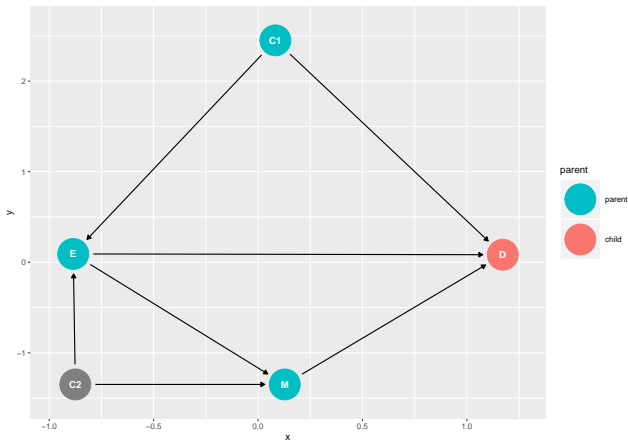
ggdag: dagitty encontra o ggplot2

```
ggdag_paths(dag2)
```



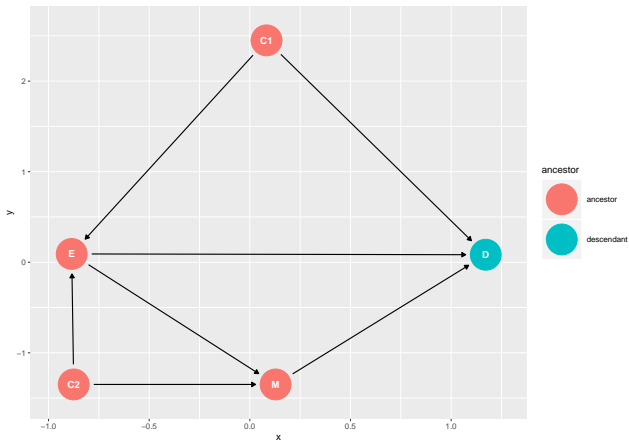
ggdag: dagitty encontra o ggplot2

```
ggdag_parents(dag2, "D")
```



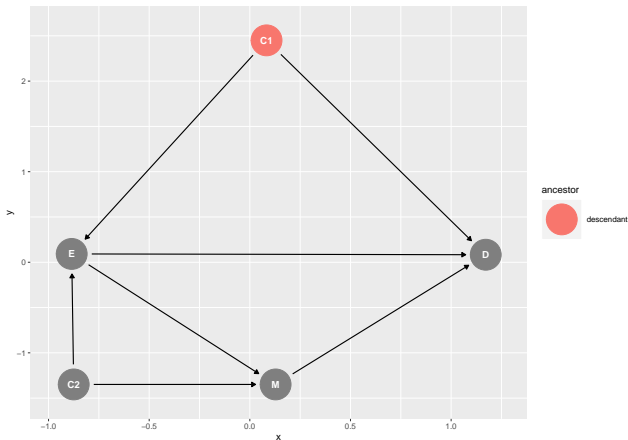
ggdag: dagitty encontra o ggplot2

```
ggdag_ancestors(dag2, "D")
```



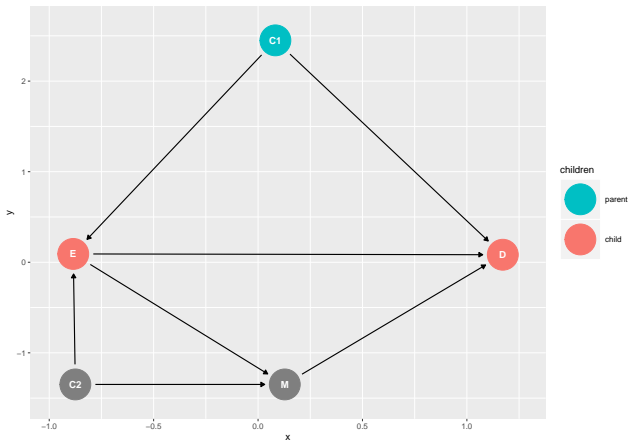
ggdag: dagitty encontra o ggplot2

```
ggdag_ancestors(dag2, "C1")
```



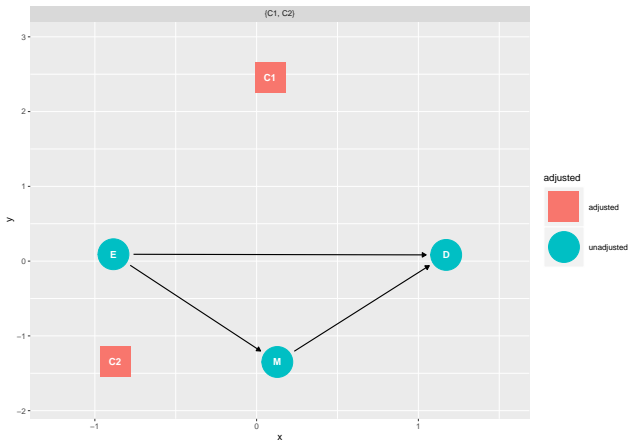
ggdag: dagitty encontra o ggplot2

```
ggdag_children(dag2, "C1")
```



ggdag: dagitty encontra o ggplot2

```
ggdag_adjustment_set(dag2,  
  exposure = "E",  
  outcome = "D")
```



Atividade 3

DAGitty

- ▶ Utilize um ou mais recursos computacionais para construir um DAG do quadro conceitual relacionado à sua questão de pesquisa.

Por hoje é só!

