



# Epidemiologia

## Estudos de Coorte e Estudos Experimentais

FSPUSP, Sao Paulo  
09 de abril de 2019

Dr. Augusto César F. De Moraes,

ICARE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
Research Group

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved




- 1) Observação**  
Estudos descritivos (frequência das doenças)
- 2) Formulação das hipóteses**  
Estudos analíticos
- 3) Verificação das hipóteses**  
Estudos experimentais
- 4) Formulação de lei**

ICARE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
Research Group

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

## Estudos de Coorte

## História



Coorte: (latim cõhors/ortis)  
décima parte de legião romana;  
grupo numeroso de pessoas



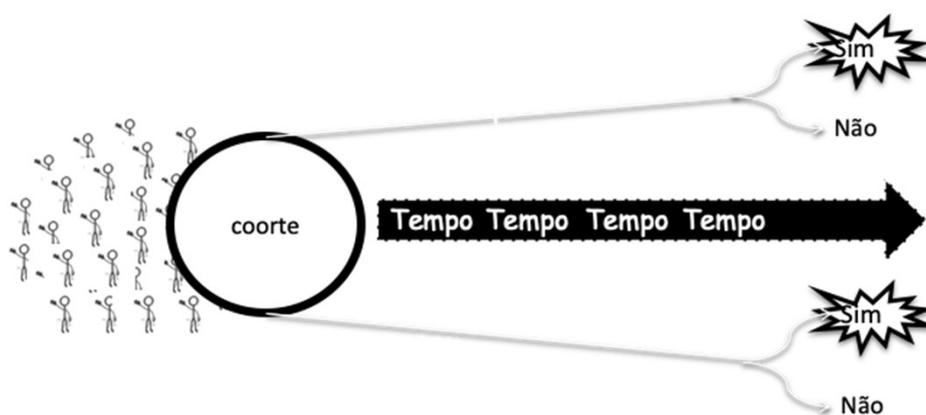
ICARE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
Research Group

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

## Estudos de Coorte

## Característica



ICARE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
Research Group

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

## Estudos de Coorte

### Seleção da amostra

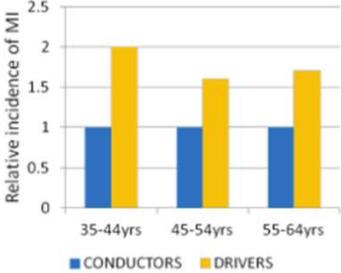
- ◇ Inicia-se pela exposição
- ◇ Heterogeneidade da exposição na população

**Drivers**



**• Conductors**





Age Group	CONDUCTORS	DRIVERS
35-44yrs	1.0	2.0
45-54yrs	1.0	1.6
55-64yrs	1.0	1.7

Morris e col. (1953) Lancet 21:1053-7; 28:1111

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

 ICARE Research Group  
 Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental Research Group  
 ©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

## Estudos de Coorte

### Tipos

**Exposição**

→

**Desfecho**

**Prospectiva**

Início do estudo:  
desfecho **NÃO**  
ocorreu

**Exposição**

→

**Desfecho**

**Retrospectiva**

Início do estudo:  
desfecho **JÁ**  
ocorreu

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

 ICARE Research Group  
 Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental Research Group  
 ©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

**Estudos de Coorte** **Prospectivo**



◇ **Depressão/Ansiedade na gravidez e Baixo peso ao nascer**

Faisal-Cury et al. (2010) J Psych Obs Gynecol

**Início do Estudo** ↓

**Exposição** 

**Desfecho** 

**Dep/Ans** { **Sim**  
**Não**

**Baixo Peso ao nascer** { **Sim**  
**Não**

 ICARE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental Research Group  
©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

**Estudos de Coorte** **Retrospectivo**



◇ **Tipo de Parto e Obesidade**

Barros AJ et al. (2017) BMC Public Health

**Exposição** 

**Desfecho** ↓ **Início do Estudo**



**Parto** { **Cesárea**  
**Normal**

**Obesidade** { **Sim**  
**Não**

 ICARE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental Research Group  
©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

Estudos de Coorte
Análises


**Exposição**


**Desfecho**




**Medidas de Frequência**

- Incidência acumulada
- Densidade de incidência

**Medidas de Associação**

- Risco Relativo
- Risco Atribuível
- Risco Atribuível na População
- Fração Atribuível na População



ICARE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
Research Group

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

Estudos de Coorte
Medidas de


le= inc. expostos  
lo= inc. não expostos  
P = prevalência do fator na população  
It= inc. total na população

MEDIDA	SIGNIFICADO	Cálculo
<b>RISCO RELATIVO</b>	O número de vezes que o grupo exposto tem probabilidade de adoecer em relação ao grupo não exposto	<b>RR = le/lo</b>
<b>RISCO ATRIBUÍVEL</b>	A incidência da doença no grupo exposto atribuível à exposição	<b>RA = le - lo</b>



ICARE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
Research Group

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

Estudos de Coorte		Medidas de Associação
Ie= inc. expostos Io= inc. não expostos P = prevalência do fator na população It= inc. total na população		
MEDIDA	SIGNIFICADO	DEFINIÇÃO
<b>RISCO ATRIBUÍVEL NA POPULAÇÃO</b>	A incidência da doença atribuível à exposição numa população com frequência de exposição conhecida	$Rap = RA \times P$
<b>FRAÇÃO ATRIBUÍVEL NA POPULAÇÃO</b>	A fração da doença atribuível à exposição em uma população	$Fap = Rap/It$


 ICARE Research Group  
 Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental Research Group  
 ©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

Estudos de Coorte		Medidas de Associação
MEDIDA	SIGNIFICADO	DEFINIÇÃO
<b>Risco Atribuível Proporcional</b>	Conhecido como fração etimológica. Proporção que pode ser atraído à exposição.	$RA/Incidencia \text{ em expostos } (RR-1)/RR$


 ICARE Research Group  
 Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental Research Group  
 ©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

Estudos de Coorte	Exemplo de Cálculo
Taxa de mortalidade por câncer de pulmão em fumantes	→ 96/100 000
Taxa de mortalidade por câncer de pulmão em não fumantes	→ 7/100 000
Prevalência de tabagismo	→ 56%
Taxa de mortalidade por câncer de pulmão na população	→ 56/100 000
$RR = \frac{96}{100000} / \frac{7}{100000} = 13,7$	$RA = \frac{96}{100000} - \frac{7}{100000} = \frac{89}{100000}$
$Rap = \frac{89}{100000} \times 0,56 = \frac{50}{100000}$	$Fap = \frac{50}{100000} / \frac{56}{100000} = 0,89$




ICARE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental Research Group

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

Estudos de Coorte	Prós & Contras
<p><b>Risco Relativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Força de associação entre exposição e doenças (etiologia)</li> <li>• Não é uma boa medida para impacto de saúde pública</li> </ul> <p><b>Explicações Possíveis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleção natural da amostra</li> <li>• Variável de confusão</li> </ul>	<p><b>Risco Atribuível</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mede o efeito absoluto</li> <li>• É o excesso de incidência da doença relacionada à exposição</li> <li>• Boa medida para estimar o impacto em saúde pública</li> </ul>




ICARE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental Research Group

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

Estudos de Coorte
Vieses


**Informação**

- Também conhecido como viés de mensuração
- Fatores que influenciam as mensurações da desfecho (confundidores) entre os grupos expostos e não expostos

**Fontes**

- Observador
- Participantes
- Método
- Tabulação dos Dados

Franco LJ & Passos ADC, 2005, 2ª ed. Manole.

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)



YCARRE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
Research Group

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Estudos de Coorte
Vieses


**Seleção**

- Erros sistemáticos durante a seleção e acompanhamento da população de estudo
- Influenciado pela probabilidade de permanecer no estudo

**Table 1**  
Descriptive analysis of characteristics of the sample on cross-sectional and cohort, and their respective confidence intervals 95% (95% CI), according to independent variables.

Independents variables	Cross-sectional (n = 5221)				Cohort (n = 5061)			
	Males (n = 2638)		Female (n = 2583)		Males (n = 2485)		Female (n = 2576)	
	%	95% CI	%	95% CI	%	95% CI	%	95% CI
Age (years)								
2-5 years	42,8	(40,9-44,6)	39,6	(37,8-41,6)	16,5	(9,1-11,5)	15,5	(14,1-16,9)
6-9 years	57,2	(55,4-59,1)	60,4	(58,4-62,2)	69,3	(66,2-69,8)	70,3	(68,5-72,2)
10-12 years	-	-	-	-	14,2	(13,4-16,2)	14,3	(12,9-15,6)
Physical activity								
<60 min/d	78,4	(76,8-79,9)	91,4	(90,3-92,5)	74,3	(7,26-76,0)	90,4	(89,2-91,5)
≥60 min/d	21,6	(20,1-23,2)	8,6	(7,5-9,7)	25,7	(24,0-27,4)	9,6	(8,5-10,8)

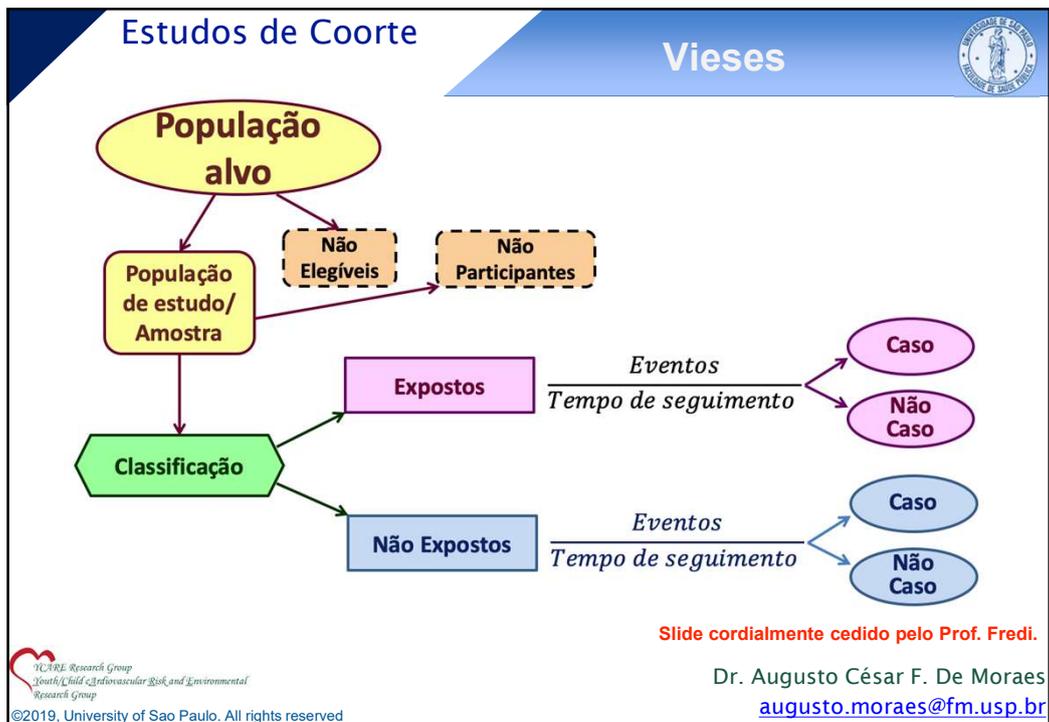
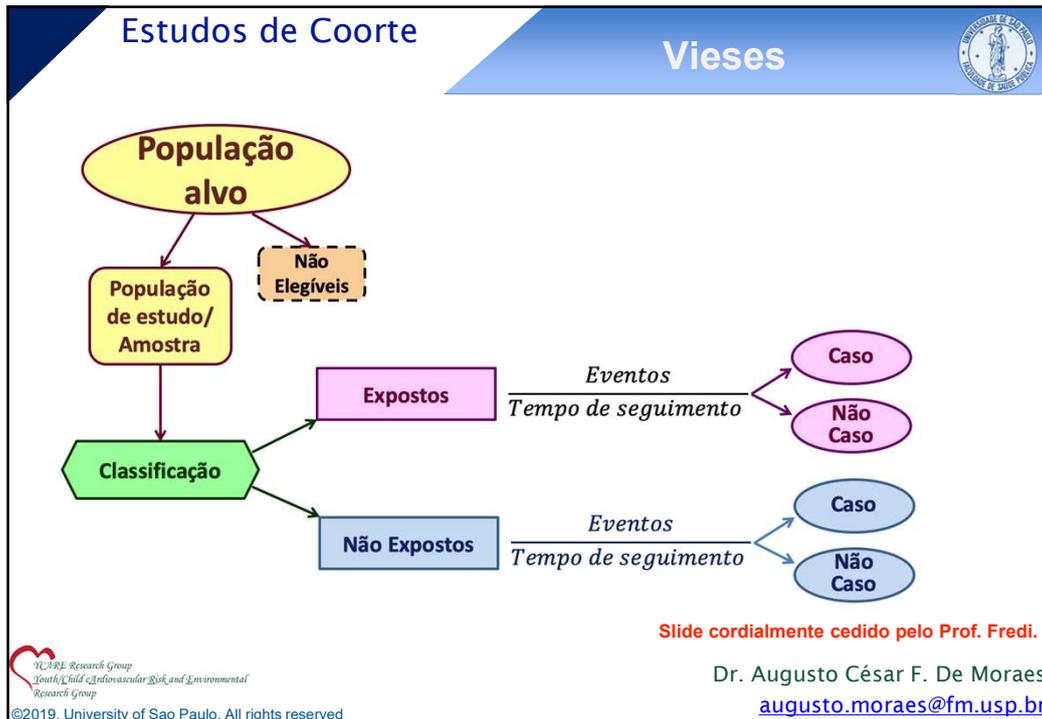
De Moraes AC, et al. Int J Cardiol 180 (2015) 165-170

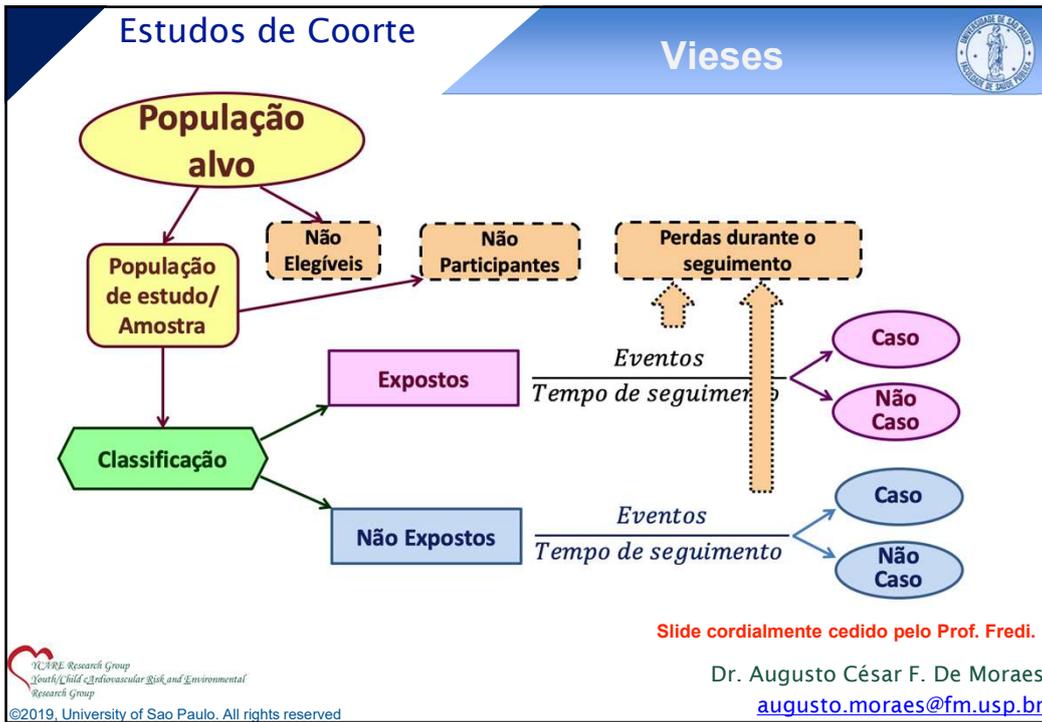
Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)



YCARRE Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
Research Group

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved







## Estudos de Coorte

## Exemplo prático

**SAYCARE Cohort Study**

YCARRE Research Group  
 Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
 Research Group  
 ©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

## SAYCARE Cohort Study

## METODOS

YCARRE Research Group  
 Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
 Research Group

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

## SAYCARE Cohort Study

## Exposição Principal



◇ **Dupla Carga de Má-Nutrição**

- ✓ Nível Individual: Criança sobrepeso/obesa & deficiência de ferro
- ✓ Nível Domiciliar: Mãe sobrepesada + criança baixo preso

Shrimpton R, et al. World Bank, 2012.



SAYCARE Research Group  
South/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
Research Group  
©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

## SAYCARE Cohort Study

## Desfecho Principal



**AHA SCIENTIFIC STATEMENT**

Steinberger J, et al. Circulation, 2016.

**Cardiovascular Health Promotion in Children:  
Challenges and Opportunities for 2020 and Beyond**

A Scientific Statement From the American Heart Association

**Table 1. Poor, Intermediate, and Ideal Definitions: Health Metrics in Children and Adolescents**

Metric	Poor	Intermediate	Ideal
BMI	>95th percentile	85th–95th percentile	<85th percentile
Physical activity level	None	>0 and <60 min/d moderate or vigorous activity every day	≥60 min/d moderate or vigorous activity every day
Healthy Diet Score*	0–1 components	2–3 components	4–5 components
Total cholesterol	≥200 mg/dL	170–199 mg/dL	<170 mg/dL
Blood pressure	>95th percentile	90–95th percentile	<90th percentile
Fasting blood glucose	≥126 mg/dL	100–125 mg/dL	<100 mg/dL



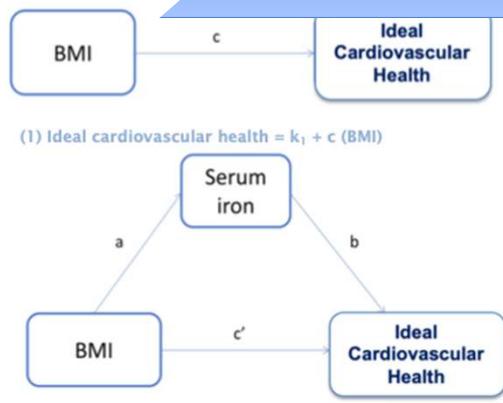
SAYCARE Research Group  
South/Child Cardiovascular Risk and Environmental  
Research Group  
©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

## SAYCARE Cohort Study

## Estratégia de Análise





(1) Ideal cardiovascular health =  $k_1 + c$  (BMI)

(2) Serum iron =  $k_2 + a$  (BMI)

(3) Ideal cardiovascular health =  $k_3 + c'$ (BMI) + b (serum iron)

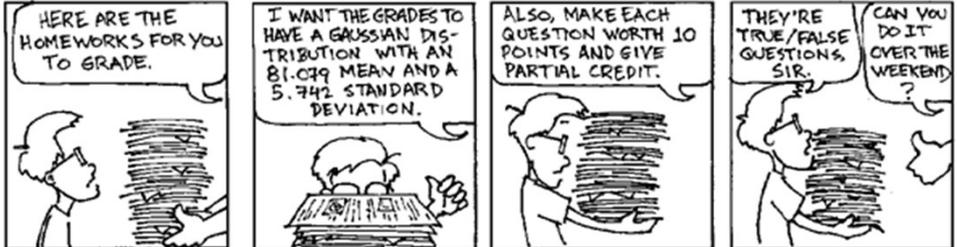
Operationalization of mediation analyses between obesity, iron and ideal cardiovascular metrics.



YCARÉ Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental Research Group  
©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)

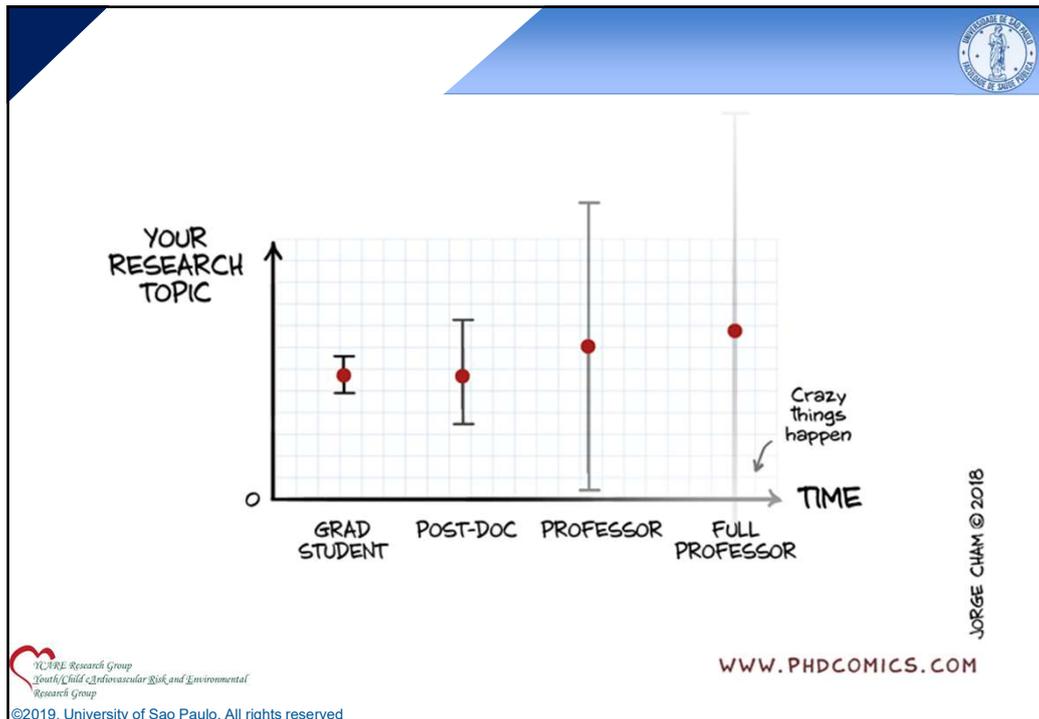






YCARÉ Research Group  
Youth/Child Cardiovascular Risk and Environmental Research Group  
©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved

Dr. Augusto César F. De Moraes  
[augusto.moraes@fm.usp.br](mailto:augusto.moraes@fm.usp.br)



YCARÉ Research Group  
Youth/Child cArdiovascular Risk and Environmental  
Research Group

## Obrigado pela atenção!

Av. Dr. Arnaldo, 715 · Pinheiros · Depto. Epidemiologia  
São Paulo · Brasil · 01246-904  
☎ : + 55 (11) 3061 7929  
<http://www.ycareresearch.group>

/YcareRG /YcareRG

©2019, University of Sao Paulo. All rights reserved