

# Unintended consequences of anti-corruption strategies

Public fiscal audits and deforestation in the Brazilian Amazon

Elías Cisneros, Jorge Hargrave and Krisztina Kis-Katos

ZEF Bonn, IPEA Brasilia, University of Freiburg and IZA Bonn

BIOECON 2013, September 20, 2013



## Research question

Did federal anti-corruption policies  
reduce deforestation in the Brazilian Amazon?

## Research question

What are the effects of centralized fiscal audits  
on a non-audited policy outcome?

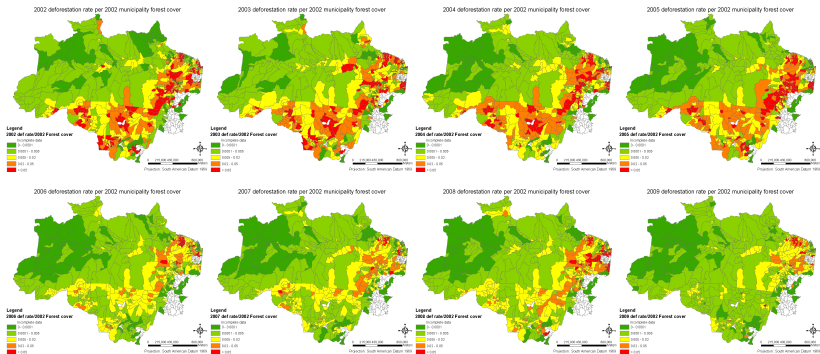
# Theoretical mechanisms

## Potential effects of centralized audits

- ▶ Overall improvement in local (governance) outcomes
  - ▶ Becker and Stigler (1974)
  - ▶ Duflo et al. (2012)
- ▶ Shifts in corruption when policies are multidimensional
  - ▶ Holmstrom and Milgrom (1991)
  - ▶ Olken (2007)

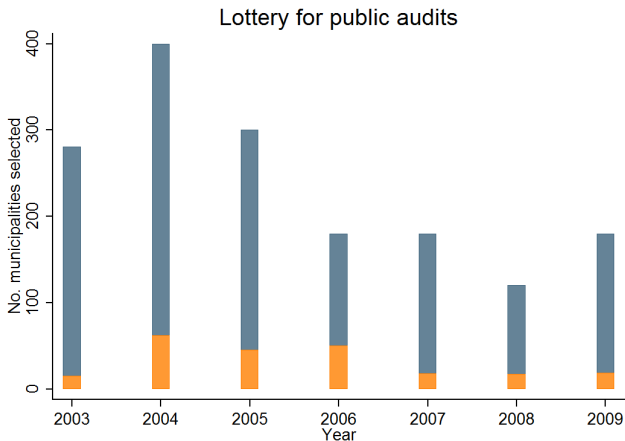
# Deforestation patterns in the Brazilian Amazon

Unit of analysis: Brazilian municipalities (2002-2009)



# Case study

## The Brazilian public fiscal audits



# Case study

## The Brazilian public fiscal audits



RELATO GERENCIAL  
 MUNICÍPIO DE ROLIM DE MOURA

1. Trata o presente Relatório dos resultados gerenciais dos exames realizados sobre os 43 (quarenta e três) Programas de Governo executados na base municipal de **ROLIM DE MOURA** - **RO** em decorrência do 4º Evento do Projeto de Fiscalização a partir de Sorteios Públicos.
2. As fiscalizações tiveram como objetivo analisar a aplicação dos recursos federais no Município sob a responsabilidade de órgãos federais, estaduais, municipais ou entidades legalmente habilitadas.
3. Os trabalhos foram realizados "in loco" no Município, no período de 11/08/2003 a 15/08/2003, sendo utilizados em sua execução as técnicas e procedimentos de fiscalização por meio de inspeções físicas e documentais, realização de entrevistas, aplicação questionários e registros fotográficos, em observância ao que foi estabelecido nas Ordens de Serviço expedidas pelas Coordenações-Gerais das Diretorias da Secretaria Federal de Controle Interno, responsáveis pelo acompanhamento da execução dos Programas de Governo fiscalizados.
4. Os Programas de Governo que foram objeto das ações de fiscalização, estão apresentados no quadro a seguir, por Ministério Supervisor, discriminando, a quantidade de fiscalizações realizadas e os recursos aproximados envolvidos, por Programa.

4.1 Recursos recebidos e quantidade de fiscalizações realizadas

| Ministério Supervisor                        | Programa/Ação Fiscalizado   | Quantidade de Fiscalizações | Recursos Fiscalizados |
|--|---|-----------------------------|-----------------------|
| Ministério da Agricultura e do Abastecimento | Estímulo à Produção Agropecuária                                    | 3                           | 207.855,60            |
|  | Atendimento à Criança em Creche ou Outras Alternativas Comunitárias | 3                           | 117.166,80            |
| Ministério da Assistência Social             | Atendimento à Criança e ao Adolescente em Jornada Escolar Ampliada  | 2                           | 67.800,00             |



## Study design

- ▶ Fully randomized public audits
- ▶ Standardized audit reports
- ▶ Deforestation: economically relevant non-audited outcome
- ▶ Yearly data on deforestation



## Further related literature

- ▶ Brazilian local public audits
  - ▶ Ferraz and Finan (2008, 2011)
  - ▶ Litschig and Zamboni (2010, 2011)
- ▶ Deforestation after decentralization in Indonesia
  - ▶ Burgess et al. (2011)

# Potential links between local corruption and deforestation

- ▶ Most deforestation happens illegally
- ▶ Forest management is centrally organized (state/federal)
- ▶ Local governments can have a detrimental impact by...
  - ▶ tolerating illegal sawmill operations
  - ▶ tolerating illegal land markets/land occupation/plot consolidation
  - ▶ not assisting federal environmental law enforcement
  - ▶ channeling subsidized agricultural credit
  - ▶ failing to provide basic infrastructure

## Potential effects of public fiscal audits

- ▶ Audits shift attention to fiscal management
- ▶ Monitoring of forest resources declines
- ▶ Shifting corruption to areas of lower scrutiny
  - ▶ Learning from own & neighboring audits

## Coding the governance variables

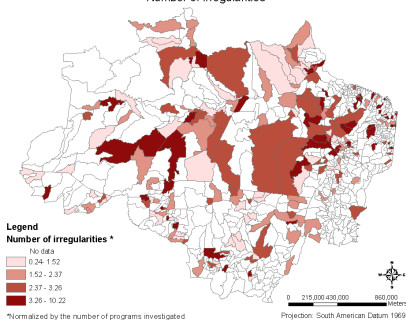
- ▶ Counting the number of *Irregularities*
- ▶ Counting *Corrupt expressions* within the text
  - ▶ diversion of public funds, procurement irregularities, over-invoicing, fraud, incomplete construction, missing documentation, payment irregularities

### Diversion of public funds

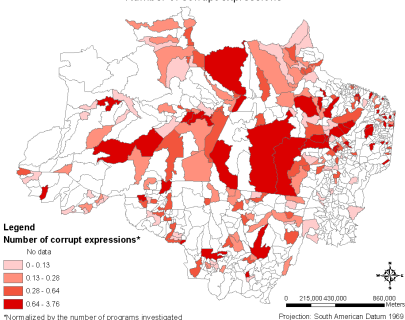
```
egrep -ic "(valor*.*indevido*—indevido*.*valor*)"
egrep -ic "(pag[á*—o]*.*indevido*—indevido*.*pag[á*—o]**)"
egrep -ic "(utilizado*.*indevido*—indevido*.*utilizado*)"
egrep -ic "(não.*utilizaç*.*objeto)"
egrep -ic "(não.*comprovaç*.*utilização.*recursos*)"
egrep -ic "(não.*atesto*.*recebimento*—falta.*atesto*.*recebimento*
—nenhuma*.*atesto*.*recebimento*—sem.*atesto*.*recebimento*
—ausência.*atesto*.*recebimento*)"
egrep -ic "((não—nenhuma—falta—ausência).)*comprov*.*recebimento*)"
egrep -ic "((não—ausência).)*comprov*.*depósito*)"
egrep -ic "(despesa*.*não.*prevista*—despesa*.*prevista*.*não
—prevista*.*não.*despesa*—prevista*.*despesa*.*não
—não.*despesa*.*prevista*—não.*prevista*.*despesa*)"
egrep -ic "(ausência.*entrega.*medi*—ausência.*entrega.*equi*
—ausência.*entrega.*mate*—ausência.*reci*.*entrega)"
egrep -ic "(Lei nº 9.424—Lei nº 9.394)"
egrep -ic "(incompatí*.*FUNDEF)"
```

# The governance variables

Number of irregularities



Number of corrupt expressions



# Total deforestation and initial conditions

## Cross-sectional estimates

- ▶  $\ln Def_{2009/02} = \mathbf{X}_{i0} \beta + \gamma Corr_i + \nu_i$
- ▶ Vector of controls  $\mathbf{X}_{i0}$ :
  - ▶  $\ln$  Ini. forest,  $\ln$  Cloud coverage
  - ▶  $\ln$  Av. rainfall,  $\ln$  dist. Brasilia, Savanna %,  $\ln$  Ini. pop.,  $\ln$  Ini. pc. GDP in Agr.,  $\ln$  Ini. protected,  $\ln$  Ini. settlement

# Total deforestation and initial conditions

Robust OLS; Dependent variable: In Total Deforestation

| Governance measure  | Corruption           |                      | Irregularities       |                      |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                     | (1)                  | (2)                  | (3)                  | (4)                  |
| Governance failures | 0.196**<br>(0.077)   | 0.096<br>(0.068)     | 0.137<br>(0.122)     | 0.042<br>(0.088)     |
| In Initial forest   | 0.760***<br>(0.041)  | 0.653***<br>(0.041)  | 0.762***<br>(0.040)  | 0.647***<br>(0.040)  |
| In Cloud coverage   | -0.318***<br>(0.037) | -0.157***<br>(0.040) | -0.343***<br>(0.036) | -0.159***<br>(0.040) |
| Further controls    | No                   | Yes                  | No                   | Yes                  |
| R2                  | 0.617                | 0.751                | 0.609                | 0.749                |
| N                   | 209                  | 209                  | 209                  | 209                  |

# Audit effects

## Difference-in-difference models

$$\Delta \ln D_{it} = \Delta \mathbf{X}_{it} \beta + \gamma_1 \Delta A_{it} + \kappa_{st} + v_{it}$$

$$\Delta \ln D_{it} = \Delta \mathbf{X}_{it} \beta + \sum_{j=0}^6 \gamma_j \Delta A_{ijt} + \kappa_{st} + v_{it}$$

- ▶ Vector  $\mathbf{X}_{it}$ : In Cloud coverage, In Av. rainfall, In Not observed



# The effect of audits on deforestation

Cluster-robust OLS; Dependent:  $\Delta$  In Yearly Deforestation

|                      | (1)                | (2)                 | (3)                | (4)                | (5)                | (6)                |
|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| $\Delta$ Audit       | 0.169**<br>(0.070) | 0.177***<br>(0.068) | 0.124**<br>(0.067) | 0.113**<br>(0.062) | 0.163**<br>(0.075) | 0.143**<br>(0.074) |
| Further controls     | No                 | Yes                 | Yes                | Yes                | Yes                | Yes                |
| Year effects         | No                 | No                  | Yes                | Yes                | Yes                | Yes                |
| State-year effects   | No                 | No                  | No                 | Yes                | Yes                | Yes                |
| Lottery spec. trends | No                 | No                  | No                 | No                 | Yes                | No                 |
| Munic. spec. trends  | No                 | No                  | No                 | No                 | No                 | Yes                |
| R-sq.                | 0.002              | 0.026               | 0.107              | 0.218              | 0.220              | 0.248              |

$N = 4214, N_g = 602$

# Placebo treatment regressions

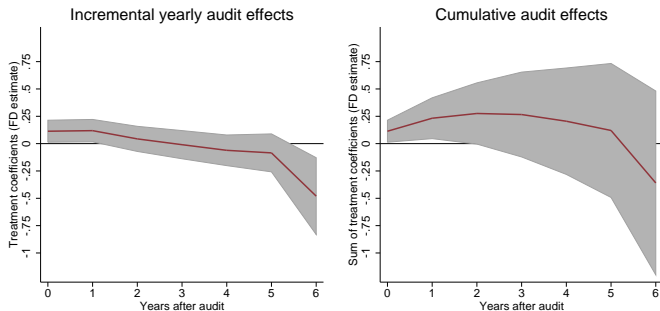
Cluster-robust OLS; Dependent:  $\Delta$  In Yearly Deforestation

|                    | (t-3)             | (t-2)            | (t-1)             | (t)                | (t+1)            | (t+2)             | (t+3)             |
|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                    | (1)               | (2)              | (3)               | (4)                | (5)              | (6)               | (7)               |
| $\Delta$ Audit     | -0.084<br>(0.089) | 0.069<br>(0.076) | -0.035<br>(0.064) | 0.113**<br>(0.062) | 0.004<br>(0.051) | -0.075<br>(0.055) | -0.045<br>(0.060) |
| Further controls   | Yes               | Yes              | Yes               | Yes                | Yes              | Yes               | Yes               |
| State-year effects | Yes               | Yes              | Yes               | Yes                | Yes              | Yes               | Yes               |

$N = 4214, N_g = 602$

# Public audit effects

Yearly treatment coefficients from first difference estimates



$$N=4214, N_g=602, R^2=0.22, \hat{\gamma}_0 = 0.11, \hat{\gamma}_1 = 0.12$$

# Learning from neighboring audits

Cluster-robust OLS; Dependent:  $\Delta$  In Yearly Deforestation

| Model                                    | FD<br>(1)           | FD<br>(2)            | FD<br>(3)           | FE GMM<br>(4)       |
|--|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| $\Delta$ Audit                           | 0.115**<br>(0.061)  | 0.228***<br>(0.085)  | 0.051<br>(0.055)    | 0.051<br>(0.033)    |
| $\Delta$ Neighboring audits              | 0.097***<br>(0.025) | 0.117***<br>(0.027)  | 0.069***<br>(0.022) | 0.045***<br>(0.015) |
| $\Delta$ (Audit $\times$ Neighb. audits) |                     | -0.078***<br>(0.027) |                     |                     |
| $\Delta$ Spatial lag                     |                     |                      | 0.147***<br>(0.010) | 0.085***<br>(0.010) |
| Spatial error                            |                     |                      |                     | 0.075               |
| State-year effects                       | Yes                 | Yes                  | Yes                 | No                  |
| Year effects                             | No                  | No                   | No                  | Yes                 |
| R-sq.                                    | 0.221               | 0.222                | 0.348               |                     |

Further controls,  $N = 4214$ ,  $N_g = 602$

# Deforestation and governance findings

Cluster-robust OLS; Dependent:  $\Delta$  In Yearly Deforestation

| Governance measure                                       | Yearly Standardized |                     |                     |                     |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|  | Corr.<br>FD<br>(1)  | Irreg.<br>FD<br>(2) | Corr.<br>FD<br>(3)  | Irreg.<br>FD<br>(4) |
| $\Delta$ Audit   | 0.116*<br>(0.061)   | 0.116*<br>(0.062)   | 0.051<br>(0.055)    | 0.051<br>(0.055)    |
| $\Delta$ Neighboring audits                              | 0.092***<br>(0.024) | 0.096***<br>(0.024) | 0.066***<br>(0.022) | 0.069***<br>(0.022) |
| $\Delta$ (Audit $\times$ Governance failures)            | 0.058<br>(0.044)    | 0.036<br>(0.053)    | 0.031<br>(0.039)    | 0.011<br>(0.046)    |
| $\Delta$ (Neighb. audits $\times$ Neighb. gov. failures) | 0.090***<br>(0.029) | 0.116***<br>(0.038) | 0.052**<br>(0.026)  | 0.068**<br>(0.033)  |
| $\Delta$ Spatial lag                                     |                     |                     | 0.147***<br>(0.010) | 0.147***<br>(0.010) |
| R-sq.  | 0.223               | 0.224               | 0.348               | 0.349               |

State-year effects, further controls,  $N = 4214$ ,  $N_g = 602$

# Public audit effects and mayoral reelection concerns

Cluster-robust OLS; Dependent:  $\Delta$  In Yearly Deforestation

| Governance variable  | Yearly Standard.  |                   |                     |                     |
|--|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
|  | (1)               | (2)               | Corr.<br>(3)        | Irreg.<br>(4)       |
| $\Delta$ Audit   | 0.112*<br>(0.062) | 0.127<br>(0.082)  | 0.123<br>(0.080)    | 0.120<br>(0.083)    |
| $\Delta$ First term mayor                                      | 0.047<br>(0.035)  | 0.053<br>(0.040)  | 0.051<br>(0.039)    | 0.055<br>(0.040)    |
| $\Delta$ (Audit $\times$ First term mayor)                     |                   | -0.022<br>(0.080) | -0.008<br>(0.077)   | -0.014<br>(0.078)   |
| $\Delta$ (Audit $\times$ Governance)                           |                   |                   | -0.129**<br>(0.063) | -0.096<br>(0.067)   |
| $\Delta$ (Audit $\times$ Governance $\times$ First term mayor) |                   |                   | 0.236***<br>(0.064) | 0.216***<br>(0.068) |
| R-sq   | 0.245             | 0.245             | 0.246               | 0.246               |

State-year effects, further controls,  $N = 3998$ ,  $N_g = 600$

## Main findings

- ▶ Results:
  - ▶ Deforestation increases after public audits
  - ▶ Municipalities learn from neighboring audits
  - ▶ Electoral mechanisms play a detrimental role

## Main findings

- ▶ Results:
  - ▶ Deforestation increases after public audits
  - ▶ Municipalities learn from neighboring audits
  - ▶ Electoral mechanisms play a detrimental role
- ▶ Further checks:
  - ▶ Judiciary or media presence are not related to audit effects
  - ▶ Excluding municipalities from earliest lotteries gives stronger results



## Main findings

- ▶ Results:
  - ▶ Deforestation increases after public audits
  - ▶ Municipalities learn from neighboring audits
  - ▶ Electoral mechanisms play a detrimental role
- ▶ Further checks:
  - ▶ Judiciary or media presence are not related to audit effects
  - ▶ Excluding municipalities from earliest lotteries gives stronger results
- ▶ Caveats:
  - ▶ Circumferential evidence
  - ▶ Corrupt or incapable administrations?

# Unintended consequences of anti-corruption strategies

Public fiscal audits and deforestation in the Brazilian Amazon

Elías Cisneros, Jorge Hargrave and Krisztina Kis-Katos

ZEF Bonn, IPEA Brasilia, University of Freiburg and IZA Bonn

BIOECON 2013, September 20, 2013





# Data from public audit reports

## Listing of ministry programs

### MUNICÍPIO DE PORTO GRANDE – AP

Na Fiscalização realizada a partir de Sorteios Públicos de Municípios dos Programas de Governo financiados com recursos federais foram examinadas no período de 15 a 19/09/2003 as seguintes Ações sob responsabilidade do Ministério da Saúde:

- Programa/Ação:** Tratamento da Hanseníase e Outras Dermatoses;
- Programa/Ação:** Atendimento Assistencial Básico Referente à Parte Fixa do Piso Atenção Básica – PAB, nos Municípios em Gestão Plena da Atenção Básica;
- Programa/Ação:** Incentivo Financeiro a Municípios Habilitados à Parte Variável do Piso de Atenção Básica-PAB, para a Saúde da Família;
- Programa/Ação:** Controle da Tuberculose e outras Pneumopatias de Interesse Sanitário;
- Programa/Ação:** Atendimento à População com Medicamentos para Tuberculose e outras Pneumopatias;
- Programa/Ação:** Incentivo Financeiro a Municípios Habilitados à Parte Variável do Piso de Atenção Básica – PAB, para Ações de Prevenção e Controle das Doenças Transmissíveis;
- Programa/Ação:** Incentivo Financeiro a Municípios Habilitados à Parte Variável do Piso de Atenção Básica - PAB, para Assistência Farmacêutica Básica;
- Programa/Ação:** Implantação de Melhorias Sanitárias Domiciliares para Controle de Agravos;
- Programa/Ação:** Construção e Ampliação ou Melhoria dos Serviços de Abastecimento de Água para Controle de agravos;
- Programa/Ação:** Implantação, Aparelhamento e Adequação de Unidades de Saúde do Sistema Único de Saúde – SUS;
- Programa/Ação:** Aquisição de Unidade móvel de Saúde;
- Programa/Ação:** Modernização e Adequação de Unidades de Urgência/Emergência e de Gestantes de Alto Risco do sistema Único de Saúde – SUS.

# Data from public audit reports

## Enumerating irregularities

### - Pagamento de Aposentadorias.

Este relatório, de caráter preliminar, destinado aos órgãos e entidades da Administração Pública Federal, gestores centrais dos programas de execução descentralizada, contempla, em princípio, constatações de campo que apontam para o possível descumprimento de dispositivos legais e contratuais estabelecidos para esse tipo de execução.

Esclarecemos que os Executores Municipais dos Programas, quanto aos Programas sob sua responsabilidade, já foram previamente informados sobre os fatos relatados, cabendo ao Ministério supervisor, nos casos pertinentes, adotar as providências corretivas visando à consecução das políticas públicas, bem como à apuração das responsabilidades.

#### Constatações da Fiscalização

**1 - Programa/Ação:** Pagamento de Aposentadorias.

**Objetivo da Ação de Governo:** garantir o reconhecimento e o pagamento de aposentadorias previstos em lei.

**Objeto Fiscalizado:** informações de óbitos registrados no Livro “C” e encaminhamento ao INSS.

**Agente Executor Local:** Cartório de Registro Civil Murici Teixeira.

**Qualificação do Instrumento de Transferência:** não se aplica.

**Montante de Recursos Financeiros:** não se aplica.

**Extensão dos exames:** registros de óbitos no Livro “C” no período de Jan/2002 a Abr/2003 e respectivos comprovantes de envio das informações ao INSS.

1.1) Constatação da Fiscalização:

#### Fato(s):

Constatamos, por meio de análise do Livro “C”, que os registros dos óbitos de números 550 a 585, ocorridos no período de Out/2001 a Jul/2003, não foram encaminhados à Gerência Executiva do INSS. O Oficial substituto do cartório, Sr. Luiz Fernando M. Muricy, confirmou, por meio do Ofício nº 013/2003, de 16/09/2003, que realmente não houve envio das informações ao INSS, mas que providenciará a regularização da ocorrência no início do mês de Outubro/03.

**Evidência:** Livro “C” de Registro de Óbitos e Ofício nº 013/2003, de 16/09/2003.

# Data from public audit reports

## Report characteristics

|                                | Mean | St.dev. | Min. | Max.  |
|--------------------------------|------|---------|------|-------|
| Government funds [mn R\$]      | 9.6  | 26.4    | 0.2  | 436.6 |
| No. of ministries              | 9.0  | 2.9     | 2    | 17    |
| Pages                          | 87.7 | 44.4    | 11   | 264   |
| No. of programs                | 23.3 | 8.8     | 4    | 58    |
| No. of corrupt violations      | 8.9  | 9.3     | 0    | 61    |
| No. of irregularities          | 58.0 | 29.2    | 7    | 160   |
| Relative no. of irregularities | 2.9  | 1.9     | 0.2  | 10.2  |

Statistics refer to N=319 audit reports for 285 municipalities.

# Structural changes in reporting over time

## Audit & report characteristics

| Year                      | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| No. audited municip.      | 73   | 63   | 58   | 36   | 33   | 23   | 33   |
| Median audit duration     | 5    | 5    | 5    | 47   | 52   | 54   | 60   |
| Median report length      | 65   | 74   | 67   | 77   | 101  | 84   | 143  |
| Median No. programs       | 29   | 28   | 24   | 21   | 17   | 16   | 15   |
| Median No. irregularities | 41   | 49   | 52   | 52   | 65   | 71   | 81   |
| Median No. corrupt expr.  | 3    | 8    | 7    | 7    | 7    | 6    | 12   |

Statistics refer to N=319 audit reports for 285 municipalities.

# Governance and deforestation pre- and post-treatment

Cluster-robust OLS; Dependent:  $\Delta$  In Yearly Deforestation

| Time frame<br>Governance var. | 2003–2009        |                  | After first audit  |                    | Before first audit |                   |
|-------------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
|                               | Corr.<br>(1)     | Irreg.<br>(2)    | Corr.<br>(3)       | Irreg.<br>(4)      | Corr.<br>(5)       | Irreg.<br>(6)     |
| Governance                    | 0.015<br>(0.012) | 0.020<br>(0.013) | 0.042**<br>(0.017) | 0.071**<br>(0.021) | -0.006<br>(0.027)  | -0.021<br>(0.035) |
| No. observations              | 1484             | 1491             | 975                | 975                | 509                | 509               |
| No. municipalities            | 212              | 212              | 212                | 212                | 192                | 192               |
| R-sq.                         | 0.275            | 0.275            | 0.367              | 0.368              | 0.184              | 0.185             |

State-year effects, further controls



## Audit effects by governance findings

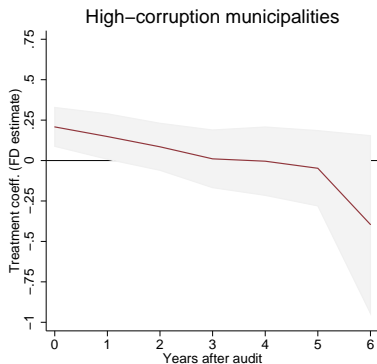
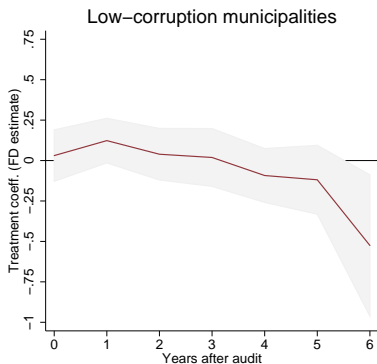
Cluster-robust OLS; Dependent:  $\Delta$  In Yearly Deforestation

| Governance var.                                    | Standardized      |                   | Yearly standard.  |                    | Categories of      |                   |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
|  | Corr.<br>(1)      | Irreg.<br>(2)     | Corr.<br>(3)      | Irreg.<br>(4)      | Corr.<br>(5)       | Irreg.<br>(6)     |
| $\Delta$ Audit                                     | 0.113*<br>(0.062) | 0.113*<br>(0.066) | 0.113*<br>(0.062) | 0.115**<br>(0.062) |                    |                   |
| $\Delta$ (Audit $\times$ Governance failures)      | 0.014<br>(0.036)  | -0.005<br>(0.050) | 0.055<br>(0.044)  | 0.044<br>(0.054)   |                    |                   |
| $\Delta$ (Audit $\times$ Good gov. ( $\kappa_1$ )) |                   |                   |                   |                    | 0.027<br>(0.088)   | 0.070<br>(0.094)  |
| $\Delta$ (Audit $\times$ Bad gov. ( $\kappa_2$ ))  |                   |                   |                   |                    | 0.169**<br>(0.078) | 0.120*<br>(0.070) |
| p-value of $\kappa_1 = \kappa_2$                   |                   |                   |                   |                    | 0.175              | 0.945             |
| R-sq.  | 0.218             | 0.218             | 0.218             | 0.218              | 0.218              | 0.218             |

State-year effects, further controls,  $N = 4214$ ,  $N_g = 602$

# Public audit effects by corruption environment

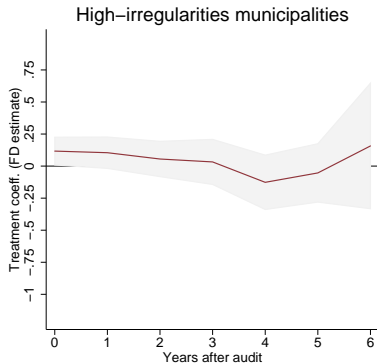
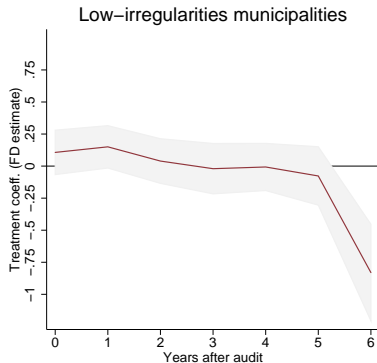
Yearly treatment coefficients for high and low corruption figures



$N=4214$ ,  $N_g=602$ ,  $R^2=0.22$

# Public audit effects by overall governance quality

Yearly treatment coefficients for high and low No. irregularities



$N=4214$ ,  $N_g=602$ ,  $R^2=0.22$

# The effects of the audits on deforestation

Cluster-robust OLS; Dependent:  $\Delta$  In Yearly Deforestation

|                      | (1)                | (2)                 | (3)                | (4)               | (5)                | (6)               |
|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| $\Delta$ Audit       | 0.169**<br>(0.070) | 0.177***<br>(0.068) | 0.124**<br>(0.067) | 0.113*<br>(0.062) | 0.163**<br>(0.075) | 0.143*<br>(0.074) |
| Further controls     | No                 | Yes                 | Yes                | Yes               | Yes                | Yes               |
| Year effects         | No                 | No                  | Yes                | Yes               | Yes                | Yes               |
| State-year effects   | No                 | No                  | No                 | Yes               | Yes                | Yes               |
| Lottery spec. trends | No                 | No                  | No                 | No                | Yes                | No                |
| Munic. spec. trends  | No                 | No                  | No                 | No                | No                 | Yes               |
| R-sq.                | 0.002              | 0.026               | 0.107              | 0.218             | 0.220              | 0.248             |

$N = 4214, N_g = 602$

# Public audits and the electoral cycle

Cluster-robust OLS; Dependent:  $\Delta$  In Yearly Deforestation

| Governance variable   | Yearly Standard.    |                     |                     |                     |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|   | (1)                 | (2)                 | Corr.<br>(3)        | Irreg.<br>(4)       |
| $\Delta$ Audit  | 0.120*<br>(0.062)   | 0.116*<br>(0.066)   | 0.114*<br>(0.065)   | 0.116**<br>(0.065)  |
| $\Delta$ Election year                                      | 0.505***<br>(0.112) | 0.499***<br>(0.112) | 0.508***<br>(0.112) | 0.493***<br>(0.112) |
| $\Delta$ (Audit $\times$ Election year)                     |                     | 0.012<br>(0.045)    | 0.012<br>(0.044)    | 0.011<br>(0.045)    |
| $\Delta$ (Audit $\times$ Governance)                        |                     |                     | 0.094*<br>(0.054)   | 0.073<br>(0.059)    |
| $\Delta$ (Audit $\times$ Governance $\times$ Election year) |                     |                     | 0.028<br>(0.040)    | -0.027<br>(0.040)   |
| R-sq  | 0.197               | 0.197               | 0.198               | 0.198               |

State-year effects, further controls,  $N = 4214$ ,  $N_g = 602$