

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES E MERCADO

THAIS PERES DIETRICH

**ACESSO À ÁGUA E RESULTADOS EDUCACIONAIS: EVIDÊNCIAS  
PARA O SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

PELOTAS

2019

THAIS PERES DIETRICH

**ACESSO À ÁGUA E RESULTADOS EDUCACIONAIS: EVIDÊNCIAS  
PARA O SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercados da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada.

Campo de Conhecimento:  
Economia da Educação

Orientador: Prof. Dr. André Carraro  
Co-orientador: Prof. Dr. André Portela Souza

PELOTAS

2019

THAIS PERES DIETRICH

**ACESSO À ÁGUA E RESULTADOS EDUCACIONAIS: EVIDÊNCIAS  
PARA O SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercados da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada.

Campo de Conhecimento:  
Economia da Educação

**Data de Aprovação:**

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Banca examinadora:**

---

Prof. Dr. André Carraro (Orientador)  
PPGOM UFPel

---

Prof. Dr. André Portela Souza (Co-orientador)  
FGV EESP

---

Dra. Amanda Cappellazzo Arabage  
FGV EESP

---

Prof. Dr. Daniel de Abreu Pereira Uhr  
PPGOM UFPEL

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar os impactos do Programa Cisterna nas Escolas (PCE), uma intervenção que possibilita o acesso à água na região do semiárido brasileiro, sobre resultados educacionais durante a educação básica. Utilizando dados de escolas, foi adotada uma estratégia de diferenças em diferenças que explora variações no tempo de implementação da PCE nos municípios do semiárido e informações de cada escola para estimar os efeitos do programa sobre fluxo escolar, desempenho em matemática e língua portuguesa, e infraestrutura das escolas. Os principais resultados encontrados sugerem que, no curto prazo, a implementação do PCE reduz a probabilidade dos alunos não concluírem o primeiro ciclo do ensino fundamental.

**Palavras-chaves:** Programa Cisternas nas Escolas, educação, acesso à água, avaliação de impacto.

## **ABSTRACT**

This study aimed to evaluate the impacts of the Cisterns for Schools Programme (PCE), an intervention that allows access to water in the Brazilian semiarid region, on educational outcomes during elementary education. Using data from schools we adopted a differences-in-differences approach that explores timing of program implementation across schools in semiarid municipalities and information from each school to estimate the effects of the program on school flow, Mathematics and Portuguese performance, and infrastructure of schools. The main results suggest that, in the short term, the implementation of PCE reduces the probability of students not completing the first cycle of elementary education.

**Key-words:** Programa Cisternas nas Escolas, education, water supply, impact evaluation.

Lista de Figuras

Figura 1 – Região semiárida e concentração de escolas tratadas . . . . . 17

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Número de municípios do semiárido Brasileiro por delimitação . . . . .	16
Tabela 2 – Estatísticas descritivas (Painel 2009 - 2017) . . . . .	20
Tabela 3 – Efeito do PCE sobre a taxa de aprovação . . . . .	24
Tabela 4 – Efeito do PCE sobre a taxa de abandono . . . . .	25
Tabela 5 – Efeito heterogêneo do PCE sobre a taxa de aprovação . . . . .	26
Tabela 6 – Efeito heterogêneo do PCE sobre a taxa de abandono . . . . .	26
Tabela 7 – Efeito do PC sobre o desempenho escolar . . . . .	28
Tabela 8 – Efeito heterogêneo do PCE sobre o desempenho escolar . . . . .	28
Tabela 9 – Efeitos do PCE sobre infraestrutura básica . . . . .	29
Tabela 10 – Efeitos heterogêneos do PCE sobre infraestrutura básica . . . . .	30
Tabela 11 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre a taxa de aprovação . . . . .	31
Tabela 12 – Efeito heterogêneo com placebos do PCE sobre a taxa de abandono . . . . .	32
Tabela 13 – Efeito heterogêneo com placebos do PCE sobre o desempenho escolar . . . . .	32
Tabela 14 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre infraestrutura básica . . . . .	33
Tabela 15 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de aprovação . . . . .	39
Tabela 16 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de aprovação . . . . .	39
Tabela 17 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de aprovação . . . . .	40
Tabela 18 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de abandono . . . . .	40
Tabela 19 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de abandono . . . . .	41
Tabela 20 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de abandono . . . . .	41
Tabela 21 – Efeito heterogêneo do PCE sobre o desempenho escolar . . . . .	42
Tabela 22 – Efeito heterogêneo do PCE sobre o desempenho escolar . . . . .	42
Tabela 23 – Efeito heterogêneo do PCE sobre infraestrutura básica . . . . .	43
Tabela 24 – Efeito heterogêneo do PCE sobre infraestrutura básica . . . . .	43
Tabela 25 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de aprovação . . . . .	44
Tabela 26 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de aprovação . . . . .	45
Tabela 27 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de aprovação . . . . .	46
Tabela 28 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de abandono . . . . .	46
Tabela 29 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de abandono . . . . .	47
Tabela 30 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de abandono . . . . .	48
Tabela 31 – Efeito heterogêneo do PCE sobre o desempenho escolar . . . . .	48
Tabela 32 – Efeito heterogêneo do PCE sobre o desempenho escolar . . . . .	49
Tabela 33 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre infraestrutura básica . . . . .	50
Tabela 34 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre infraestrutura básica . . . . .	51

## SUMÁRIO

1	Introdução . . . . .	9
2	Revisão de Literatura . . . . .	11
3	Contexto Institucional . . . . .	13
3.1	Programa Cisternas nas Escolas . . . . .	13
3.2	Semiárido Brasileiro . . . . .	16
3.3	Sistema Educacional . . . . .	18
4	Dados . . . . .	19
5	Estratégia Empírica . . . . .	21
6	Resultados . . . . .	23
6.1	Fluxo Escolar . . . . .	23
6.2	Desempenho Escolar . . . . .	27
6.3	Infraestrutura Básica da Escola . . . . .	29
6.4	Placebos . . . . .	30
7	Conclusão . . . . .	33
	REFERÊNCIAS . . . . .	35
	APÊNDICE . . . . .	39



## 1 Introdução

Em julho de 2010, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU, 2010) reconheceu o direito à água potável e limpa e o direito ao saneamento como direitos humanos fundamentais. Entretanto, segundo o relatório da OMS e UNICEF (2017), em 2015, três em cada dez pessoas não possuíam acesso à água, totalizando mundialmente 2,1 bilhões de pessoas.

O acesso à água é elemento fundamental para a segurança alimentar e nutricional das famílias. Contudo, a qualidade da água pode estar comprometida, uma vez que a coleta acontece, não raramente, em poços ou locais expostos que podem estar perigosamente contaminados com agentes patogênicos e substâncias tóxicas. Quando não proveniente de fonte segura, a água é um dos principais transmissores de doenças, como o surgimento de cálculo renal quando a salinização da água não é controlada, e demais doenças relacionadas à má higiene, como micoses e doenças de pele (WAGNER et al., 1958).

O semiárido brasileiro é uma área demarcada com base em questões técnicas relacionadas à escassez de água, distinguindo-a do restante do país, e concentra-se majoritariamente no Nordeste. O clima seco dificulta o acesso à água, sendo esse o principal problema de ordem natural, relacionado mais com a irregularidade das chuvas do que com a sua falta, uma vez que a estação de seca é predominante durante o ano e restringe a principal fonte de água de muitas áreas. Com escassez de água, o semiárido sofre com baixa oferta de alimentos e, por consequência, com a desnutrição citeunicef2005semi. De acordo com UNICEF (2005), a desnutrição atingia mais de 10% das crianças com menos de 2 anos em um terço dos municípios da região. Segundo Santana et al. (2011), um quinto dos extremamente pobres do Brasil vivia na região do semiárido brasileiro em 2010, totalizando cerca de três milhões de pessoas. Ainda em 2010, a taxa de analfabetismo no semiárido era três vezes maior do que o nível nacional e o PIB *per capita*, três vezes menor (MATA; RESENDE, 2018).

A literatura apresenta estudos a respeito de práticas de higiene e os efeitos da falta de instalações de água apropriadas nos desfechos da saúde infantil (JALAN; RAVALLION, 2003; GALIANI et al., 2005; KREMER et al., 2011; DEVOTO et al., 2012; WAPENAAR; KOLLAMPARAMBIL, 2019). Os resultados de desempenho de aprendizado e aprendizado cognitivo são afetados a longo prazo pelos efeitos negativos de infecções como diarreia, parasitoses e desidratação, que são provindos, em sua maioria, da má condição de água potável, saneamento e higiene (GOTTFRIED, 2010). Segundo Guerrant et al. (2013), incidências diarreicas em crianças nos primeiros anos de vida limitam o crescimento em cerca de 8cm e causam uma redução no QI das crianças aos 7 ou 8 anos de idade. Lau et al. (2012), por sua vez, mostram que cerca de 75% das ausências escolares são justificadas por esse tipo de doenças.

Bar-David et al. (2005), ao investigar os efeitos de beber água durante o período escolar sobre o desempenho cognitivo e estados subjetivos transitórios (fadiga ou vigor) de crianças que viviam em clima quente (Sul da Itália, Sardenha), observaram que o desempenho em testes

cognitivos, especialmente em tarefas de memória de curto prazo, era inferior nos alunos que não estavam hidratados, em comparação com seus colegas que estavam bem hidratados. Outros estudos encontraram uma melhora no desempenho cognitivo de curto prazo em crianças que receberam água suplementar na escola (BENTON; BURGESS, 2009; FADDA et al., 2012).

Nesse contexto, a Articulação do Semiárido (ASA) com o apoio do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), através do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), desde o início de sua implementação em 2003, vem buscando garantir o acesso à água para as famílias que vivem na região do semiárido, e mais recentemente o acesso à água nas escolas rurais da região. Segundo a ASA, o Programa Cisternas traz diversos benefícios, como o aumento da frequência escolar, a diminuição da sobrecarga de trabalho das mulheres com atividades domésticas e a diminuição da incidência de doenças relacionadas ao consumo de água contaminada. Conforme a Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sesan), a ação “Água nas Escolas”, cuja tecnologia social é a cisterna escolar de 52 mil litros, tem como objetivo garantir o acesso à água para consumo e preparo da merenda escolar, beneficiando diretamente alunos, professores e outros funcionários de escolas públicas rurais.

Assim, o principal objetivo do presente estudo é avaliar o impacto do Programa Cisternas nas Escolas (PCE) sobre duas dimensões: (i) capital humano, dividida em taxa de aprovação, taxa de abandono, desempenho escolar em testes de português e matemática; e (ii) infraestrutura básica das escolas, dividida em acesso a esgoto, banheiro, energia elétrica e coleta de lixo periódica.

Nesse sentido, esta pesquisa contribui com a literatura de acesso à água, sendo o primeiro trabalho a avaliar o impacto do PCE sobre os resultados educacionais durante o ensino fundamental. Foram utilizados dados a nível de escolas do Censo Escolar, que compreendem características de todas as escolas do país, e também os Indicadores Educacionais do INEP. Adotou-se uma abordagem de diferenças-em-diferenças, que explora o tempo de implementação do programa para estimar seus efeitos no fluxo escolar e características das escolas. Também analisou-se o desempenho dos alunos em Matemática e Língua Portuguesa usando dados do Sistema Nacional de Avaliação e Educação Básica (SAEB).

Os resultados encontrados sugerem que a implementação do PCE atua no sentido de reduzir a taxa de abandono escolar no 5º ano do ensino fundamental nos primeiros anos de tratamento, indicando assim, que os indivíduos passam a pelo menos concluir o primeiro ciclo do ensino fundamental. Além disso, as evidências apontam que o PCE aumenta a probabilidade de aprovação no 1º ano do ensino fundamental, e acredita-se que esse seja um reflexo de uma maior frequência nas aulas. A respeito da infraestrutura, a implementação do PCE diminui a chance das escolas não terem acesso a esgoto. Sobre os resultados do SAEB, não foram encontrados resultados significativos, embora acredite-se que essas estimativas possam ser afetadas por mudanças na composição dos grupos de tratamento e controle.

Este estudo está estruturado em mais seis seções além desta introdução. Na próxima seção apresenta-se a revisão de literatura que descreve alguns estudos que exploram os impactos do acesso à água em casa e na escola no desempenho das crianças. Na seção 3, são apresentadas informações a respeito do programa cisterna nas escolas, assim como, o semiárido e o sistema educacional brasileiro. Na seção 4, são descritos os dados e, na seção 5, a estratégia empírica utilizada. Já na seção 6 apresenta-se os resultados das estimações. Por fim, na seção 7 conclui-se o trabalho.

## 2 Revisão de Literatura

O presente trabalho está relacionado à literatura de capital humano e, particularmente, à literatura que relaciona acesso à água com resultados educacionais. O uso de tecnologias de captação de água da chuva tem um importante papel econômico, social e ambiental nas regiões áridas e semiáridas do mundo. Além de ser uma tecnologia de baixo custo, ela tem o potencial de fornecer água de forma mais fácil para a população de regiões de difícil acesso à água, sem precisar percorrer longas distâncias para obtê-la (KAHINDA et al., 2007; RODRIGUEZ et al., 2016). A pesquisa conduzida por Hemson (2007), na África do Sul, mostra que a forma mais comum de trabalho infantil nas comunidades rurais é a coleta de água. O tempo gasto por semana em coleta de água pelas crianças representa dois terços do tempo gasto em atividades domésticas. Seus resultados mostram que as crianças que passam mais tempo coletando água apresentam menor desempenho, e maiores dificuldades de concentração em sala de aula, além de saírem o mais cedo possível da escola para coletar água. Por outro lado, O'Reilly et al. (2008), ao avaliar o impacto do Programa de Água, Saneamento e Higiene (WASH) para escolas do Quênia, mostrou uma redução no absenteísmo dos alunos nas escolas primárias públicas de 35%.

Ao estimarem o impacto do acesso a serviços de água e saneamento sobre a educação (anos completos de educação) para o Brasil, Ortiz-Correa et al. (2016), utilizaram uma *proxy* para possibilidade de água no município e encontraram efeitos positivos e significantes na escolarização, onde crianças que moram em casas com acesso à água encanada completam 0,7 anos de escolarização a mais, comparadas com aquelas que vivem em domicílios sem o serviço.

A literatura empírica demonstra a importância do acesso à água nas escolas para o desempenho cognitivo das crianças, principalmente para os exercícios de memória de curto prazo (BAR-DAVID et al., 2005; BENTON; BURGESS, 2009; FADDA et al., 2012). Ao medir o impacto do programa WASH em escolas primárias no Quênia (2007–2009), Garn et al. (2013), a partir de um experimento aleatório com *clusters*, encontraram um aumento no número de matrículas de alunos do ensino fundamental, representando 26 alunos adicionais por escola, em média. Um potencial mecanismo desse efeito nas matrículas, segundo Garn et al. (2013), é que novas fontes de água reduzem a carga de coleta de água das crianças tanto na escola quanto em casa.

Para o avaliar o desempenho dos alunos da 4ª e 8ª série do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio nos testes de proficiência em Matemática, Menezes-Filho (2007), utilizando a prova do SAEB do ano de 2003, mostra que existem grandes diferenças nas notas dentro de cada estado, com escolas muito boas e muito ruins dentro de uma mesma rede, indicando assim que a gestão da escola é de suma importância. Ainda de acordo com Menezes-Filho (2007), características da escola, como existência de computadores, a seleção dos diretores, a procura de vagas pelos pais, escolaridade de diretores e professores e salário dos professores, possuem pouco efeito sobre o desempenho escolar dos alunos. O número de horas-aula, isto é, o tempo que o aluno permanece na escola, é um dos fatores que afetam consistentemente o desempenho do aluno (MENEZES-FILHO, 2007). Neste contexto, uma escola com pouco ou nenhum acesso à água acaba tendo suas horas-aulas reduzidas, por não oferecer estruturas suficientes para os alunos.

Já para alunos de zonas rurais, Brauw et al. (2015) avaliaram o impacto do Programa Bolsa Família no rendimento das crianças de 6 a 17 anos. Os resultados mostraram que o Programa Bolsa Família tem um grande efeito na progressão da série para todas as meninas que vivem em áreas rurais, com o efeito de 22,5 p.p. para meninas entre 15 e 17 anos e 14,6 p.p. para meninas entre 6 e 14 anos. E segundo Bezerra e Kassouf (2006), dentre os principais fatores que afetam positivamente o aprendizado das crianças no meio rural e urbano do Brasil, estão os relacionados com escolaridade da mãe, a renda da família, a infraestrutura escolar de laboratórios e materiais audiovisuais, a escolaridade e o nível de salários dos professores, além da variável que representa o comprometimento dos alunos com os estudos.

Ao investigar a disponibilidade de infraestrutura e recursos escolares e seu impacto no desempenho acadêmico de estudantes do ensino fundamental na América Latina, Murillo e Román (2011) mostraram que a existência de infraestruturas básicas e serviços (água, eletricidade e esgoto) e instalações didáticas possuem efeitos sobre o desempenho dos alunos do ensino fundamental. Além disso, os autores mostram que 5% (11%) das escolas do Brasil (América Latina) não tem acesso a eletricidade, 10% (20,5%) não tem acesso à água potável, 36% (40%) não tem sistemas de esgoto e 19% (31%) não possuem um número suficiente de banheiros para o número de alunos nas salas de aula. Ainda que acesso à água seja um fator importante para os resultados educacionais, a qualidade da água deve ser levada em consideração. Neste sentido, Asadullah e Chaudhury (2011) investigaram os efeitos da contaminação das águas de poços por arsênico inorgânico de ocorrência natural na zona rural de Bangladesh, sobre o desempenho cognitivo e o estado psicológico das crianças matriculadas em escolas secundárias. Os resultados encontrados mostram uma relação negativa entre a contaminação das águas de poços de casas por arsênico e os resultados de testes de matemática, variando entre -0,08 a -0,17 desvios-padrão nos testes primários de matemática, e -0,05 a -0,07 desvios-padrão para testes secundários. Segundo Mahgoub et al. (2010), o uso tecnologias do que captam água da chuva, como as cisternas, torna possível ampliar a segurança hídrica e reduzir os impactos ao meio ambiente.

Em relação à distribuição de água no semiárido brasileiro, existem poucas avaliações sobre o Programa Cisternas, e não se tratam de resultados de capital humano ou estrutura escolar. Um dos programas avaliados por Garfi et al. (2011) é o P1MC e seus resultados mostram que esse tipo de tecnologia é uma solução apropriada para melhorar o abastecimento de água potável na região do semiárido. Através de um experimento de distribuição de cisternas residenciais pela ASA no semiárido brasileiro, a partir de 2012, Bobonis et al. (2017) mostraram que ao diminuir a vulnerabilidade com a chegada das cisternas, diminuíram significativamente os pedidos de benefícios privados de políticos locais, além de evidências que apontam para uma redução persistente do clientelismo.

Postos os estudos acima descritos, fica evidente a importância do acesso à água no desempenho das crianças, principalmente em regiões rurais e de difícil acesso à água. Desta forma, na próxima seção é apresentado o Programa Cisternas nas Escolas, o semiárido brasileiro e o sistema educacional, objetivando esclarecer o contexto institucional.

### 3 Contexto Institucional

#### 3.1 Programa Cisternas nas Escolas

Surge no final da década de 1990 a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), uma rede formada por mais de três mil organizações da sociedade civil<sup>1</sup> com o objetivo de defender e colocar em prática a ideia de convivência com o Semiárido — proposta que traça uma perspectiva de novos conceitos, práticas e relações que se expressam no Semiárido como um lugar de vida (CONTI; SCHROEDER, 2013), via políticas públicas. A fim de garantir o direito ao acesso à água às famílias que vivem na região do semiárido, a iniciativa atua através da implementação de cisternas. O Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido, desenvolvido pela ASA, inclui como ações o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), Programa Cisternas nas Escolas e Sementes do Semiárido, que atuam, respectivamente, em contextos domiciliares, de produção agrícola, escolares e comunitário.

Desde o seu surgimento, a ASA conta com parcerias de órgãos internacionais, bancos, empresas privadas, pessoas físicas e o Governo Federal. Dada sua experiência positiva com o P1MC, que teve início em 2001 com seu projeto piloto, com expansões a partir de 2003, o Governo Federal criou uma ação orçamentária voltada para a construção de cisternas e, assim, o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e outras Tecnologias Sociais (Programa Cisternas) é executado pelo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) desde 2003, instituído pela Lei N° 12.873/2013 e regulamentado pelo Decreto N°8.038/2013.

<sup>1</sup> Sindicatos rurais, associação de agricultores, cooperativas, ONG'S, Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip), etc. Mais informações podem ser encontradas em <[www.asabrasil.org.br](http://www.asabrasil.org.br)>

Sendo uma tecnologia social simples e de baixo custo, a cisterna construída pela ASA é um reservatório de água coberto, feito de concreto, parcialmente enterrado, com formato cilíndrico, preenchido por água captada da chuva que escoo do telhado de casas ou escolas por meio de uma calha. Cada cisterna possui seu próprio georreferenciamento e é classificada em três tipos: cisterna familiar de água para consumo, instaladas junto às casas; cisterna escolar de água para consumo, instaladas em escolas do meio rural; e cisterna de água para produção, para uso individual ou coletivo das famílias.

A ideia do Projeto Cisterna nas Escolas nasceu em meio a debates das organizações da ASA e com bastante motivação da UNICEF. Em 2004 foi lançado o Pacto Nacional Um Mundo para Criança e Adolescente do Semiárido, que tinha como uma de suas metas a educação. Organizações da ASA constataram que muitas escolas deixavam de funcionar por falta de água. Assim, surge em 2009 o Projeto Piloto como iniciativa da ONG Centro de Assessoria de Assuaruá<sup>2</sup>, que faz parte da rede ASA, com apoio do MDS e do Governo da Bahia. O projeto tinha como objetivo proporcionar o acesso à água às escolas do semiárido brasileiro. A partir de 2010 a iniciativa se expandiu, sob coordenação da ASA em parceria com o MDS, via SESAN, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) e Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (Aecid).

Entre os anos de 2010 e 2014 arrefeceu sua expansão, mas foram mantidas parcerias/ações pontuais que ajudaram a pensar no programa como ele é atualmente. Além disso, em 2012 foram realizadas capacitações em gestão de recursos hídricos nas escolas. Em 2014, foi firmado junto ao MDS o Termo de Parceria (SESAN, 2015), levando o programa ao formato metodológico e prático que tem hoje, aproximando-se ainda mais da proposta de mobilização, formação e construção para a convivência com o semiárido.

A estratégia do programa inicia com o MDS firmando parcerias via convênios (com estados, consórcios públicos, ONGs, entre outros) ou via termo de parceria (Oscips, representadas pela ASA) e fornecendo instrumentos e modelos gerais de tecnologias, recursos financeiros e uma lista de escolas elegíveis para receber a cisterna<sup>3</sup>. Os parceiros, por sua vez, realizam uma chamada pública para selecionarem/contratarem entidades privadas sem fins lucrativos (tendo como pré-requisito o credenciamento pelo MDS) e fiscalizam a execução junto com o Governo Federal. As entidades devem indicar o lote (um ou mais municípios) em que pretendem executar a iniciativa e aderir aos critérios para a classificação, por exemplo, experiência em implementação desse tipo de tecnologia.

O Programa Cisternas nas Escolas (PCE) tem como objetivo viabilizar o direito e acesso à água de qualidade e quantidade para as escolas da zona rural do semiárido brasileiro, com dependência administrativa de natureza pública, sem acesso à rede pública de abastecimento de

<sup>2</sup> Mais informações em <<http://caabahia.org.br/>>

<sup>3</sup> Com base no Censo Escolar, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), O MDS elabora uma lista de escolas com acesso à água precário ou sem acesso à água.

água ou com acesso precário, via implementação de cisternas de 52 mil litros. A implementação da tecnologia passa por três etapas: (i) mobilização, seleção e cadastramento das escolas; (ii) capacitação de professores a respeito do uso adequado das cisternas, gestão da água e práticas de convivência; e (iii) construção das cisternas. Assim, o PCE busca melhorar a condição de vida e condições de ensino-aprendizagem, além de melhorar, também, a segurança hídrica, alimentar e nutricional dos alunos.

As entidades sem fins lucrativos selecionadas implementam as cisternas em todas as suas três etapas. As etapas envolvem diretores, professores, pais, alunos, funcionários da escola, prefeituras e secretarias municipais, fazendo com que tenham uma nova visão sobre a realidade local (MUELLER et al., 2012). Para que as cisternas sejam construídas e seja possível sua manutenção, o programa preza pela participação da comunidade escolar, de pais de alunos, e preza pelo controle social em todas as etapas da implementação. Assim, são realizadas capacitações dos beneficiários - para utilização e construção - e, após, o controle e monitoramento das mesmas. A capacitação dos beneficiários como um todo é fundamental para o sucesso do projeto. Na capacitação, eles são orientados sobre como utilizar a cisterna e maximizar os benefícios da mesma. A comunidade escolar recebe informações de como tratar a água e como utilizá-la de maneira correta.

É de suma importância a qualidade da água para o consumo dos alunos, logo, torna-se importante a adoção de algumas medidas com o intuito de evitar contaminações. Essas medidas dividem-se em dois grupos: ações que visam a criar uma barreira física aos possíveis contaminantes, e a aplicação de tratamentos da água da cisterna. Quando a água é provinda da chuva, é imprescindível o cuidado com a limpeza e manutenção (VAITSMAN; PAES-SOUSA, 2007). Assim, a limpeza periódica do telhado, da cisterna, da calha e tubulação, o descarte da primeira água da chuva coletada, cuidados com a retirada da água da cisterna para consumo, evitando-se o uso de baldes e cordas, são medidas básicas que devem ser adotadas pelos beneficiários da cisterna.

Além de se adotar tais medidas, é essencial tratar a água da cisterna antes de usá-la, principalmente nos casos em que não se tem a garantia de que a cisterna é abastecida apenas por água de chuva. Portanto, recomenda-se a filtração ou o fervimento da água durante cerca de 5 minutos. Ainda, existe outro método bastante econômico e de fácil disponibilidade que é a cloração, em que o cloro é usado como agente desinfetante, obtendo-se eficácia no controle de doenças transmissíveis pela água (VAITSMAN; PAES-SOUSA, 2007).

Assim, uma vez que a expansão do PCE aconteceu gradativamente desde 2010, foi possível usar a estratégia de diferenças-em-diferenças pra estimar os efeitos do PCE sobre as dimensões de capital humano e infraestrutura das escolas.

### 3.2 Semiárido Brasileiro

A região semiárida localiza-se em sua maior parte no Nordeste do país, estendendo-se pela parte setentrional de Minas Gerais. Segundo a ASA, em 2010, residiam no Nordeste cerca de 59,1% dos brasileiros em situação de extrema pobreza. Ainda, o índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 60,1% dos municípios do semiárido oscila entre Muito Baixo e Baixo. Mata e Resende (2018) descrevem o semiárido brasileiro como uma área com baixos níveis de chuvas, chuvas irregulares e com frequentes secas severas, representando 12% do território brasileiro.

Ocorreram três mudanças na delimitação do semiárido brasileiro no decorrer das últimas décadas, conforme a Tabela 1. A primeira delimitação é de 1989 (Lei nº 7827 de 27 de setembro de 1989) e foi baseada na área sob atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), com precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 milímetros. Os municípios do semiárido em 1989 representavam 25,02% dos municípios brasileiros.

Tabela 1 – Número de municípios do semiárido Brasileiro por delimitação

	1989	2005	2017
Alagoas	35	38	38
Bahia	257	266	278
Ceará	134	150	175
Maranhão	0	0	2
Minas Gerais	40	85	91
Paraíba	170	170	194
Pernambuco	118	122	123
Piauí	109	128	185
Rio Grande do Norte	140	147	147
Sergipe	28	29	29
<b>Total</b>	<b>1.031</b>	<b>1.135</b>	<b>1.262</b>

Nota – Elaboração própria a partir de informações da SUDENE.

A região do semiárido foi delimitada pela segunda vez pelo Governo Federal, através da Portaria nº 89 de 16 de março de 2005<sup>4</sup>. Foram três os critérios técnicos utilizados: a) precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm; b) índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; e c) risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990. Foram alocados 1.135 municípios, de forma contígua e que pertenciam à área de atuação da SUDENE, representando 20,42% dos municípios brasileiros. Em novembro de 2017 houve a terceira delimitação, dessa vez atualizando os índices para as décadas de 1981-2010, atingindo o

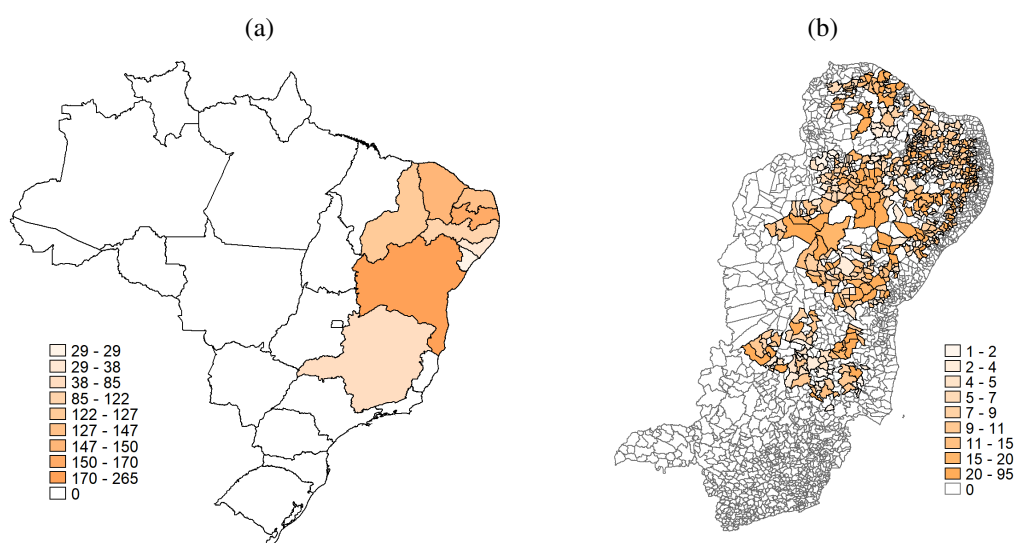
<sup>4</sup> Infográfico da Delimitação do Semiárido, disponível em <<http://sudene.gov.br/planejamentoregional/delimitacao-do-semiarido>>.



número de 1.262 municípios (22,66% dos municípios). Destas 54 novas localidades incluídas, 31 delas estão entre as 20% do país com pior IDH, situação em que se faz necessária a intervenção de políticas públicas específicas<sup>5</sup>.

Na Figura 1, o mapa (a), à esquerda, reporta a distribuição espacial dos municípios semiáridos por estado, enquanto o mapa (b) reporta a distribuição espacial das escolas que receberam tratamento por município dos estados da região semiárida.

Figura 1 – Região semiárida e concentração de escolas tratadas



Nota – Elaboração própria utilizando dados do SUDENE e da ASA.

Uma vez que a formação do solo do semiárido decorre sobre rochas cristalinas, e em sua maioria de forma superficial, essas circunstâncias levam ao cenário de uma região com escassos escoamentos de água dos rios (CIRILO, 2008). Em estações de chuvas, barragens e lagoas acumulam água para ser utilizada durante o ano, com controle rigoroso sobre sua utilização. No entanto, por ser uma região com elevado potencial de evaporação da água, esta acaba sendo perdida, além de já terem sido registrados níveis de salinidade superiores aos registrados no Mar Morto (CIRILO, 2008; ROCHA; SOARES, 2015).

Segundo Santana et al. (2011), a cobertura universal pela rede de abastecimento pública para todos esses municípios é inviável, devido ao tamanho da área e à dispersão dos domicílios. A busca em poços ou nascentes é complicada pelo fato de o semiárido ser formado por terrenos cristalinos. Nestes, a água subterrânea ocorre de forma descontínua em suas fraturas e muitas vezes apresenta alto teor de sais. Já o carro-pipa até hoje é comumente relacionado com práticas de clientelismo e perpetuação de dependência política (SANTANA et al., 2011).

<sup>5</sup> Mais informações estão disponíveis em [http://mi.gov.br/iretrizes-ambientais-reservatorios/-/asset\\_publisher/7oZq/content/delimitacao-do-semiarido-mantem-formacao-atual-e-inclui-54-novos-municipios?inheritRedirect=false.>](http://mi.gov.br/iretrizes-ambientais-reservatorios/-/asset_publisher/7oZq/content/delimitacao-do-semiarido-mantem-formacao-atual-e-inclui-54-novos-municipios?inheritRedirect=false.>)

Assim, pode-se perceber a motivação de atores públicos e sociais em disseminar, de maneira descentralizada, tecnologias simples de captação e armazenamento de água pluvial para atender à demanda hídrica da região, dada a falta de melhores opções. Além de que, por ser uma tecnologia simples e relativamente barata, esse tipo de intervenção tem o potencial de ser extremamente relevante em países pobres em desenvolvimento e/ou com climas similares ao encontrado no semiárido brasileiro.

### 3.3 Sistema Educacional

O sistema de ensino básico do Brasil é dividido em duas partes: Ensino Fundamental e Ensino Médio. O ensino fundamental é dividido em dois ciclos, o primeiro ciclo começa no 1º ano e acaba no 5º ano, e o segundo ciclo começa no 6º ano e acaba no 9º ano, tendo duração de 9 anos e abrange alunos de 6 a 14 anos (considerando que o aluno não reprove por desempenho ou abandono). O ensino médio, por sua vez, tem duração de 3 anos ou 4 anos, dependendo se o aluno está seguindo algum curso profissionalizante, e abrange alunos de 15 a 17 anos.

Segundo a organização da sociedade civil, Todos Pela Educação<sup>6</sup> e Moll (2013), o ensino fundamental dispõe de duas formas básicas de ensino, por série e por ciclos. No ensino por série, para o aluno que possuir um desempenho insatisfatório, presume-se que ao final do ano letivo ele seja reprovado. Já no ensino por ciclos, o foco está em regularizar o fluxo dos alunos ao longo dos anos, para que não haja interrupções e repetências. Para isso, usa-se o termo progressão continuada.

De acordo com os resultados do IBGE (2017), as regiões Nordeste e Norte apresentaram as maiores taxas de analfabetismo para indivíduos com 15 anos ou mais, sendo respectivamente, 8% e 14,5%, em comparação com as demais regiões que ficavam abaixo de 5%. Em 2017 a média de anos de estudos de pessoas com 25 anos das regiões Norte e Nordeste era de 7,7 e 8,6 anos, encontrando-se abaixo da média da média do país de 9,1 anos.

Uma das formas existentes para avaliar o desempenho dos alunos nos finais de cada ciclo é a prova que faz parte do Sistema Nacional de Avaliação e Educação Básica (SAEB). A prova do SAEB é realizada a cada dois anos em escolas do ensino fundamental e médio com mais de 20 alunos matriculados nas séries avaliadas, quando os alunos matriculados no final do ciclo realizam a prova para medir o desempenho em Matemática e Língua Portuguesa.

Dada essa estrutura, as análises deste estudo foram feitas para cada série dos anos iniciais e finais do ensino fundamental (ciclo I e II). Focou-se em escolas rurais e municipais na região do semiárido brasileiro, uma vez que é onde acontece a implementação do programa. As análises foram completadas utilizando dados do SAEB a nível de escolas do ensino fundamental no fim do primeiro ciclo (5º ano) e do segundo ciclo (9º ano).

<sup>6</sup> Mais informações em <<https://www.todospelaeducacao.org.br/home>>

#### 4 Dados

A primeira base de dados utilizada foi obtida junto ao Ministério da Cidadania (MDS) e da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA). A base de cisternas nas escolas identifica o ano de implementação do programa ao longo dos anos 2010-2017<sup>7</sup> contendo informações de 5.981 escolas nos 9 estados que compõem o Semiárido Brasileiro no período analisado, além de identificar o nome e o código da escola, o estado e o município em que ela se localiza.

As escolas contempladas pelo programa são, em geral, escolas da zona rural, com dependência administrativa de natureza pública e sem acesso ou difícil acesso à água de rede pública. A identificação dessas escolas é feita pelo MDS com base no Censo Escolar, e a partir dessa lista é realizada a seleção das escolas através de diálogo com representantes da sociedade civil e do poder público local. Assim, foi obtida junto ao MDS a lista de escola elegíveis para receber o programa, compreendendo 9.096 escolas<sup>8</sup>.

As análises realizadas neste trabalho foram feitas com base na delimitação do semiárido de 2005, uma vez que a cobertura do programa utilizada é de 2010 a 2017. Dessa forma, foram coletadas informações providas pela SUDENE à respeito dos municípios que fazem parte do semiárido e incluiu-se a lista de elegíveis na base de dados das cisternas nas escolas, identificando cada escola pertencente aos municípios do semiárido ou não. Ao final, obteve-se uma base de dados com um total de 15.077 escolas.

Para obter informações a respeito das características das escolas, foi utilizado o Censo Escolar, uma pesquisa anual sobre escolas, professores e alunos produzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Usando essa base de dados desde 2009 até 2017, construiu-se uma lista de escolas nos nove estados do semiárido brasileiro. A partir da base de Indicadores Educacionais<sup>9</sup> extraiu-se informações sobre “Taxa de Abandono Escolar” e “Taxa de Aprovação” em todas as modalidades de ensino ao longo dos 9 anos de análise (2009–2017).

Os dados do Sistema Nacional de Avaliação e Educação Básica (SAEB) foram utilizados para obter informações a respeito do desempenho dos alunos nas escolas. A prova do SAEB é elaborada pelo INEP e realizada a cada dois anos nas escolas públicas com pelo menos 20 matrículas, aplicada em turmas de 5º ano e 9º ano. Uma vez que o INEP dispõe de bases de dados ao longo dos anos, utilizou-se 5 anos de prova para realizar as análises.

Por fim, juntou-se todas bases de dados citadas acima gerando um painel ao longo de 9 anos, com a identificação das escolas tratadas e as elegíveis, o ano de implementação do

<sup>7</sup> Uma vez que o projeto piloto do programa se deu em 2009 e devido à indisponibilidade de dados, não foi possível observar a cobertura do programa durante o projeto piloto em 2009. Como as escolas incluídas nessa etapa representam menos de 1% de todas as escolas, isso não foi uma preocupação.

<sup>8</sup> A lista recebida via MDS abrange todos os estados do Brasil cujas escolas não tinham acesso à água ou acesso precário. Assim, restringiu-se a base somente aos estados de interesse.

<sup>9</sup> Podem ser encontrados em <<http://inep.gov.br/web/guest/indicadores-educacionais>>

programa em cada cisterna. A Tabela 2 apresenta algumas estatísticas descritivas para as escolas.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas (Painel 2009 - 2017)

	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<i>Características das escolas</i>					
Tratamento PCE	134.075	0,12	0,33	0	1
EF inicial	134.075	0,76	0,43	0	1
EF final	134.075	0,01	0,12	0	1
EF total	134.075	0,16	0,37	0	1
Prop. de prof. com pós-graduação*	103.443	0,22	0,33	0	2
Escola rural	134.075	0,98	0,13	0	1
Escola municipal	134.075	0,98	0,15	0	1
<i>Infraestrutura básica da escola</i>					
Sem acesso a esgoto	131.496	0,07	0,25	0	1
Sem banheiro	132.888	0,05	0,22	0	1
Sem energia elétrica	131.496	0,08	0,26	0	1
Coleta de lixo periódica	131.496	0,16	0,37	0	1
<i>Prova do SAEB</i>					
Média língua portuguesa 5º ano	8.203	174,37	27,78	110	315
Média matemática 5º ano	8.203	189,02	28,95	110	339
Média língua portuguesa 9º ano	5.591	227,20	24,36	0	338
Média matemática 9º ano	5.591	231,97	24,65	0	378
<i>Taxa de aprovação</i>					
EF 1º ano	109.054	95,33	14,19	0	100
EF 2º ano	112.929	91,23	18,82	0	100
EF 3º ano	114.374	82,61	22,93	0	100
EF 4º ano	111.856	86,16	21,24	0	100
EF 5º ano	106.713	85,96	21,07	0	100
EF 6º ano	23.068	78,53	18,26	0	100
EF 7º ano	22.293	83,68	15,20	0	100
EF 8º ano	21.540	86,64	13,67	0	100
EF 9º ano	20.647	90,63	12,50	0	100
EF inicial	123.522	87,12	13,28	0	100
EF final	23.935	83,51	14,34	0	100
EF total	125.515	86,52	13,25	0	100
<i>Taxa de abandono escolar</i>					
EF 1º ano	109.054	2,17	9,35	0	100
EF 2º ano	112.929	2,16	8,82	0	100
EF 3º ano	114.374	2,40	8,78	0	100
EF 4º ano	111.856	2,66	9,21	0	100
EF 5º ano	106.713	3,02	9,94	0	100
EF 6º ano	23.068	5,88	8,85	0	100
EF 7º ano	22.293	5,42	7,84	0	100
EF 8º ano	21.540	5,81	8,44	0	100
EF 9º ano	20.647	5,04	8,33	0	100
EF inicial	123.522	2,54	5,71	0	100
EF final	23.935	5,72	7,69	0	100
EF total	125.515	2,93	5,83	0	100

Nota – \*Esta variável foi construída a partir da soma de professores com especialização, mestrado e doutorado, podendo assim, assumir o valor 2 caso o professor tenha mais de um dos ensinos superiores.

## 5 Estratégia Empírica

Uma vez que a implementação do programa ocorre desde 2010, foi possível utilizar o estimador de diferenças-em-diferenças (DID) para analisar o impacto da presença de cisternas nas escolas sobre medidas de desempenho escolar. Em sua especificação mais simples, o método de diferenças-em-diferenças observa dois grupos em dois períodos de tempo, onde o grupo de tratamento é exposto ao programa no segundo período, mas não no primeiro, enquanto o grupo de comparação (controle) não é exposto ao programa em nenhum dos períodos. Logo, é possível comparar os resultados antes e depois da implementação do programa para o grupo que recebeu a intervenção e para o grupo que não recebeu a intervenção (IMBENS; WOOLDRIDGE, 2007).

O DID combina duas diferenças. A primeira controla os fatores que são constantes ao longo do tempo no grupo de tratamento, comparando com ele mesmo. A segunda diferença controla os fatores que não são constantes no tempo comparando a diferença antes e depois da intervenção entre os grupos (GERTLER et al., 2018). Dessa forma, a diferença dos resultados entre os dois grupos, antes e após a intervenção, pode ser causada por características observáveis e não observáveis, e não do programa em si. O método DID permite controlar por essas características através da comparação de tendências entre os grupos, ou seja, a evolução do grupo tratado e do grupo controle, antes e depois da intervenção, permitindo isolar o efeito causal a ser estimado.

Dado que a unidade de observação é uma escola (primária ou secundária), identificou-se o status do tratamento a partir da base de dados de escolas recebidas pelo MDS e ASA. As escolas tratadas são aquelas que receberam o programa em algum momento ao longo dos anos, e o grupo de comparação é formado pelas escolas elegíveis que não receberam cisterna no período analisado. Uma vez que o interesse está em estimar o efeito causal da implementação de cisterna nas escolas (intervenção), buscou-se encontrar o efeito médio do tratamento sobre as escolas tratadas (ANGRIST; PISCHKE, 2008). Assim, a especificação da linha de base é a seguinte:

$$Y_{smt} = \alpha + \gamma \cdot PCE_{smt} + \beta \cdot X_{smt} + \delta_s + \eta_{at} + \tau_e + \epsilon_{smt} \quad (1)$$

Em que  $Y_{smt}$  é a variável dependente (nas dimensões de capital humano e infraestrutura básica) observada na escola  $s$ , no município  $m$  e no ano  $t$ .  $PCE_{smt}$  é uma variável binária (*dummy*) que assume o valor 1 se a escola  $s$  no município  $m$  recebeu a cisterna a partir do ano  $t$ , sendo  $\gamma$  o coeficiente de interesse.  $X_{smt}$  é a matriz que contém covariadas de escola variando no tempo (proporção de professores com pós-graduação por escola, a localização da escola (zona rural ou urbana) e o tipo de dependência administrativa (escola municipal ou estadual)).  $\delta_s$  representa efeito fixo de escola,  $\eta_{at}$  o efeito fixo de município do semiárido-ano<sup>10</sup>, e  $\tau$  denota a tendência linear para cada unidade de federação  $e$ . Por fim,  $\epsilon_{smt}$  é o termo de erro aleatório, e  $\alpha$  e  $\beta$  são parâmetros.

<sup>10</sup> Onde  $a$  denota se o município  $m$  é semiárido ou não no ano de 2005.

Seguindo a literatura, aproveitou-se que a implementação do programa ocorreu de forma gradual no decorrer dos anos, e foi utilizado o estimador de DID permitindo que o efeito do programa seja heterogêneo conforme o tempo de exposição, uma vez que os efeitos da intervenção podem levar algum tempo para serem notados (ROCHA; SOARES, 2010; CESUR et al., 2017; BHALOTRA et al., 2019). Esse tipo de especificação, onde são adicionados *leads* (e *lags*) de tratamento como regressores, é chamada de especificação dinâmica (ABRAHAM; SUN, 2018). Assim, a segunda especificação é dada da seguinte forma:

$$Y_{smt} = \alpha + \sum_{j=0}^J \gamma_j \cdot PCE_{smt,j} + \beta \cdot X_{smt} + \delta_s + \eta_{at} + \tau_e + \epsilon_{smt} \quad (2)$$

Na qual  $PCE_{smt,j}$  agora assume o valor 1 se a escola  $s$ , no município  $m$ , no ano  $t$  está há  $j$  anos exposta ao programa cisternas. As demais variáveis são análogas à Equação 1.

A principal hipótese do DID é chamada de tendências paralelas, e implica que a trajetória dos resultados para o grupo controle represente o que aconteceria com o grupo tratado na ausência de tratamento, fornecendo assim uma estimativa válida do contrafactual. Assim, se as trajetórias são semelhantes no período anterior a intervenção, é plausível supor que essa trajetória continuaria igual para ambos os grupos ao longo do tempo na ausência do tratamento, e o grupo de controle representa um bom contrafactual do grupo de tratados. Com a condição de tendências paralelas atendida, quaisquer desvios na trajetória entre os grupos, após a intervenção, são atribuídos aos efeitos causais da intervenção. Desta forma, seguindo a metodologia de Abouk e Adams (2013), a terceira especificação é a seguinte:

$$Y_{smt} = \alpha + \sum_{j=-J}^{+J} \gamma_j \cdot PCE_{smt,j} + \beta \cdot X_{smt} + \delta_s + \eta_{at} + \tau_e + \epsilon_{smt} \quad (3)$$

Onde o somatório representa anos anteriores e posteriores ao programa, isto é,  $PCE_{smt,j}$  assume valor 1 se a escola  $s$  estiver  $-j$  anos ou  $+j$  anos exposta ao programa. Essa é uma maneira de testar a plausibilidade da hipótese de tendências paralelas, realizando um exercício de robustez.

Para medir o impacto do Programa Cisternas nas Escolas sobre as dimensões de capital humano e infraestrutura da escola, estimou-se as três equações acima. O efeito fixo de escola foi utilizado para capturar características fixas e não observáveis das escolas. A fim de capturar efeitos não lineares do tempo para o conjunto de municípios do semiárido e não semiárido, foi utilizado efeito fixo de semiárido e ano. Já a tendência linear de estado, foi utilizada para capturar a variação linear das variáveis dependentes<sup>11</sup>. Para as equações 1 e 2, o grupo omitido é

<sup>11</sup> Os resultados de estimações excluindo o efeito fixo de semiárido-ano e a tendência linear de estados, também foram reportados.

composto por escolas que não foram expostas ao programa em nenhum momento. Enquanto para a equação 3 o grupo omitido é composto por escolas que foram expostas ao programa em algum momento do tempo um ano antes de receberem a implementação da cisterna e escolas que não foram expostas em nenhum momento<sup>12</sup>.

Em todas as especificações, a variável dependente  $Y_{smt}$  é uma das seguintes. Para as análises referentes aos dados do censo educacional, considerou-se: (i) taxas de abandono e aprovação em cada série do ensino fundamental, e também nos anos iniciais, finais e total do ensino fundamental, para analisar o progresso das escolas; (ii) uma variável *dummy* assumindo o valor 1 indicando se a escola não possuía acesso a esgoto, banheiro ou energia, e se possuía coleta de lixo periódica, para avaliar a infraestrutura básica da escola. Para os dados referentes à prova do SAEB, considerou-se: (iii) os resultados dos testes em Matemática e Língua Portuguesa (padronizados em termos de unidades de desvio padrão do grupo de controle) a nível de escola.

Por fim, dada que a variância das variáveis dependentes analisadas são correlacionadas com o tamanho das séries ou escolas, mesmo condicionando nas variáveis explicativas, ponderou-se as estimativas pelo número de alunos para cada nível de turma quando as estimações eram por série, e por número de alunos totais na escolas para as estimações de infraestrutura, conforme recomendado por Solon et al. (2015). Na literatura empírica, autores como Rocha e Soares (2010), Bhalotra et al. (2019) e Hjort et al. (2017), utilizam esse tipo de ponderação em avaliações sobre mortalidade infantil, uma vez que a variância da mortalidade é fortemente correlacionada com o tamanho da população de cada município.

## 6 Resultados

Os diferentes conjuntos de resultados são apresentados em três subseções na seguinte ordem: (i) fluxo escolar; (ii) desempenho escolar; (iii) infraestrutura básica da escola. Na subseção (6.4) os resultados são complementados apresentando um exercício de robustez a partir da equação (3).

### 6.1 Fluxo Escolar

Utilizando os dados administrativos do Censo Escolar e dos indicadores educacionais do INEP, as análises começam seguindo a Equação 1 e em seguida são apresentados os resultados das estimativas para a equação 2, permitindo capturar o efeito da heterogeneidade do programa ao longo dos anos. As demais especificações estão disponíveis no Apêndice.

Na Tabela 3 e Tabela 4 são reportados os resultados das estimações seguindo a equação 1, variando os efeitos fixos considerados da seguinte forma: (i) no Painel A foram utilizados apenas o efeito fixo de escola e ano; (ii) no Painel B efeito fixo de escola e efeito fixo de município do

<sup>12</sup> As estimações com outros grupos omitidos também foram testadas, e em geral os resultados se mantiveram parecidos.

semiárido-ano; (iii) no Painel C efeito fixo de escolas e tendência linear de estados; e (iv) no Painel D foram incluídos todos os efeitos fixos descritos pela equação 1.

Pode-se verificar, primeiramente, que na Tabela 3 a variável de tratamento do programa cisternas nas escolas (PCE) possui coeficientes estatisticamente significantes em todos os painéis no 1º ano do ensino fundamental (coluna (1)) e nos anos iniciais (coluna (10)). Enquanto isso, na Tabela 4, nota-se resultados significativos em todos os painéis no 5º ano do ensino fundamental (coluna (5)). Seguindo a equação 1, Painel D, em ambas tabelas, observa-se que no 1º ano do ensino fundamental a taxa de aprovação aumenta 0,42 pontos percentuais (p.p.), enquanto no 5º ano a taxa de abandono diminui 0,26 p.p. Ainda, ambas tabelas mostram resultados significativos e com sinais positivos quando o programa está relacionado com aprovação e negativos quando está relacionado com abandono, em diferentes anos e modelos.

Tabela 3 – Efeito do PCE sobre a taxa de aprovação

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
<i>Painel A. Efeito fixo de escola e ano</i>												
PCE	0,6075*** (3,333)	0,5071* (1,768)	0,2913 (0,896)	0,2478 (0,878)	0,3500 (1,171)	-0,1072 (-0,194)	0,2440 (0,591)	-0,2337 (-0,573)	0,0602 (0,168)	0,3521** (2,168)	0,0137 (0,039)	0,2949 (1,065)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002
<i>Painel B. Efeito fixo de escola e de município do semiárido-ano</i>												
PCE	0,5580*** (2,882)	0,8671*** (2,952)	0,4518 (1,316)	0,0387 (0,129)	0,0868 (0,277)	-0,3819 (-0,666)	0,0517 (0,123)	-0,0249 (-0,060)	-0,0258 (-0,071)	0,3876** (2,255)	-0,0970 (-0,271)	0,1191 (0,425)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002
<i>Painel C. Efeito fixo de escolas e tendência linear de estados</i>												
PCE	0,5011*** (2,770)	0,1861 (0,720)	0,5563* (1,738)	0,3905 (1,387)	0,4116 (1,394)	-0,0119 (-0,023)	0,2806 (0,699)	-0,1147 (-0,286)	0,0903 (0,254)	0,3820** (2,353)	0,0791 (0,238)	0,2760 (1,046)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002
<i>Painel D. Especificação completa</i>												
PCE	0,4198** (2,203)	0,3914 (1,458)	0,3952 (1,181)	0,4116 (1,388)	0,0260 (0,084)	-0,3371 (-0,621)	0,0938 (0,229)	0,1176 (0,285)	0,0069 (0,019)	0,2999* (1,764)	-0,0471 (-0,139)	0,0729 (0,273)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa aprovação no ensino fundamental, utilizando o método de diferenças-em-diferenças simples. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.



Tabela 4 – Efeito do PCE sobre a taxa de abandono

	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO	Anos Iniciais	Anos Finais	Total
<i>Painel A. Efeito fixo de escola e ano</i>												
PCE	-0,1124 (-1,218)	-0,1411* (-1,676)	-0,1574* (-1,755)	0,0823 (0,871)	-0,3039*** (-2,617)	-0,0434 (-0,167)	-0,1603 (-0,697)	0,2394 (1,052)	0,1513 (0,721)	-0,1111* (-1,859)	0,0184 (0,101)	-0,0850 (-0,658)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002
<i>Painel B. Efeito fixo de escola e de município do semiárido-ano</i>												
PCE	-0,1520 (-1,574)	-0,1300 (-1,463)	-0,1361 (-1,446)	0,1736* (1,744)	-0,2193* (-1,780)	0,1493 (0,570)	0,0111 (0,048)	0,3305 (1,422)	0,3273 (1,519)	-0,0799 (-1,274)	0,1812 (0,986)	0,0263 (0,202)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002
<i>Painel C. Efeito fixo de escolas e tendência linear de estados</i>												
PCE	-0,1387 (-1,497)	-0,1641** (-1,966)	-0,1761* (-1,959)	0,0602 (0,633)	-0,3209*** (-2,761)	-0,1242 (-0,485)	-0,2331 (-1,021)	0,1584 (0,705)	0,1223 (0,588)	-0,1338** (-2,252)	-0,0513 (-0,286)	-0,1247 (-0,998)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002
<i>Painel D. Especificação completa</i>												
PCE	-0,1737* (-1,813)	-0,1648* (-1,879)	-0,1526 (-1,634)	0,1219 (1,224)	-0,2604** (-2,130)	0,0649 (0,251)	-0,0844 (-0,366)	0,2325 (1,011)	0,2799 (1,309)	-0,1160* (-1,877)	0,0947 (0,524)	-0,0233 (-0,185)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de abandono no ensino fundamental, utilizando o método de diferenças-em-diferenças simples. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Seguindo a Equação 2, os efeitos heterogêneos foram analisados conforme o tempo de exposição da escola ao PCE. Nota-se, na Tabela 5, coeficientes estatisticamente significativos no 1º ano do ensino fundamental para o período de um e dois anos de exposição ao programa. Para escolas expostas ao programa há 2 anos, a taxa de aprovação dos alunos de 1ª ano escolar aumenta em 0,83 p.p. Na Tabela 6, observa-se para o 5º ano do ensino fundamental, que escolas expostas há 1 ano ao programa reduzem em 0,33 p.p a taxa de abandono. Para os demais anos de exposição em ambos os casos, encontrou-se estimativas marginalmente significativas, mas os resultados parecem menos robustos.

Tabela 5 – Efeito heterogêneo do PCE sobre a taxa de aprovação

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano 0	0,2751 (1,556)	0,4132* (1,662)	0,0364 (0,109)	0,4397 (1,446)	-0,0544 (-0,172)	-0,2464 (-0,452)	0,4833 (1,139)	-0,0001 (-0,000)	0,1025 (0,257)	0,1638 (0,994)	0,1090 (0,324)	0,1601 (0,623)
PCE - Ano 1	0,5815** (2,174)	0,4665 (1,259)	0,8769* (1,886)	0,7573* (1,808)	0,0775 (0,165)	-0,3829 (-0,519)	-0,1951 (-0,322)	0,2160 (0,367)	-0,1675 (-0,312)	0,5405** (2,252)	-0,2114 (-0,444)	-0,0471 (-0,128)
PCE - Ano 2	0,8252** (2,437)	-0,0664 (-0,134)	1,0863* (1,730)	0,0346 (0,065)	-0,0701 (-0,135)	-0,0291 (-0,028)	-0,9259 (-1,127)	-0,2113 (-0,276)	0,2920 (0,448)	0,3968 (1,318)	-0,3387 (-0,498)	0,0433 (0,087)
PCE - Ano 3	0,4225 (0,785)	0,5076 (0,687)	0,4170 (0,461)	-0,9697 (-1,120)	0,3569 (0,423)	-1,9217 (-1,503)	-1,3292 (-1,275)	0,2210 (0,196)	-1,0673 (-1,179)	0,1884 (0,451)	-1,0464 (-1,266)	-1,0575* (-1,872)
PCE - Ano 4	0,0889 (0,148)	-0,7898 (-0,979)	0,5822 (0,599)	0,0642 (0,070)	-0,9100 (-1,011)	-2,6465* (-1,771)	-0,6334 (-0,548)	1,7927 (1,618)	-0,6016 (-0,625)	-0,1105 (1,618)	-0,6040 (-0,687)	-0,6773 (-1,030)
PCE - Ano 5	0,2178 (0,362)	0,0367 (0,045)	-0,8116 (-0,775)	0,1414 (0,150)	-0,5654 (-0,573)	0,0101 (0,007)	0,4054 (0,299)	-0,8192 (-0,527)	-1,2002 (-1,115)	-0,2084 (-0,411)	-0,2436 (-0,249)	-0,8242 (-1,175)
PCE - Ano 6	0,3642 (0,559)	-0,3494 (-0,408)	0,1832 (0,159)	0,8838 (0,876)	-1,0966 (-1,083)	-1,2074 (-0,680)	-0,8374 (-0,617)	-1,1629 (-0,659)	-0,1652 (-0,133)	-0,0397 (-0,073)	-1,0261 (-0,839)	-1,2637 (-1,506)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de aprovação no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 6 – Efeito heterogêneo do PCE sobre a taxa de abandono

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano 0	-0,1698* (-1,777)	-0,1833** (-2,134)	-0,0782 (-0,830)	0,0918 (0,895)	-0,2052* (-1,674)	-0,0252 (-0,099)	-0,1199 (-0,532)	0,3151 (1,368)	0,3338 (1,448)	-0,1035* (-1,758)	0,0859 (0,512)	-0,0382 (-0,325)
PCE - Ano 1	-0,1602 (-1,176)	-0,1746 (-1,436)	-0,1586 (-1,196)	0,1811 (1,247)	-0,3255** (-1,979)	0,2067 (0,600)	-0,1013 (-0,309)	0,1045 (0,315)	0,1248 (0,405)	-0,1018 (-1,186)	0,0842 (0,335)	-0,0173 (-0,100)
PCE - Ano 2	-0,2246 (-1,369)	-0,1946 (-1,169)	-0,3098* (-1,820)	0,1330 (0,756)	-0,1390 (-0,628)	0,1554 (0,330)	-0,0603 (-0,143)	0,1409 (0,325)	0,2022 (0,534)	-0,1514 (-1,378)	0,0984 (0,288)	-0,0175 (-0,076)
PCE - Ano 3	0,0241 (0,105)	0,2785 (0,965)	-0,5346** (-2,300)	0,1520 (0,565)	-0,3923 (-1,290)	-0,2205 (-0,251)	0,2282 (0,295)	0,1994 (0,325)	0,3833 (0,571)	-0,0760 (-0,516)	0,0807 (0,130)	0,1876 (0,653)
PCE - Ano 4	-0,2160 (-0,853)	0,2795 (0,975)	-0,4074 (-1,456)	0,2735 (0,941)	0,0066 (0,019)	0,7824 (0,747)	0,0736 (0,113)	-0,3916 (-0,621)	0,6836 (1,321)	0,0357 (0,220)	0,2902 (0,543)	0,3537 (1,355)
PCE - Ano 5	0,0468 (0,150)	0,0641 (0,236)	-0,2586 (-0,845)	0,1296 (0,408)	-0,1566 (-0,449)	-1,0857 (-1,005)	-0,9582 (-1,260)	0,0012 (0,002)	0,6622 (0,960)	-0,0191 (-0,110)	-0,4580 (-0,702)	-0,0415 (-0,122)
PCE - Ano 6	0,0001 (0,000)	-0,0040 (-0,014)	0,1926 (0,589)	0,1739 (0,492)	0,4733 (1,194)	0,0409 (0,054)	-0,1388 (-0,206)	0,1477 (0,168)	-0,0539 (-0,074)	0,1969 (0,991)	0,0346 (0,060)	0,2600 (0,729)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de abandono no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Ainda nas Tabelas 5 e 6, nota-se coeficientes significativos para os anos iniciais do ensino fundamental (coluna (10)). Para a taxa de aprovação, escolas expostas há um ano ao programa aumentam as taxas de aprovação em 0,54 p.p, enquanto escolas expostas no ano zero ao programa diminuem 0,10 p.p a taxa de abandono.

Assim, foram encontrados resultados de curto prazo que indicam que a implementação do PCE está associada à redução na taxa de abandono escolar no 5º ano do ensino fundamental, e um aumento na taxa de aprovação no 1º ano. Uma análise similar desenvolvida anteriormente

por Glewwe e Kassouf (2012) para o Programa Bolsa Escola/Família (PBF) também a nível de escolas, discute os efeitos do PBF sobre taxa de abandono e taxa de aprovação. Os autores utilizaram os dados do censo escolar de 1998 a 2005, e encontraram resultados que indicam que o PBF reduz a taxa de abandono escolar em 0,5 p.p. de 1ª a 4ª série e em 0,4 p.p. de 5ª a 8ª série, enquanto para a taxa de aprovação um aumento de aproximadamente 0,9 p.p. de 1ª a 4ª série e 0,3 p.p. de 5ª a 8ª série. Assim, os resultados encontrados no presente trabalho mostram-se coerentes com a literatura empírica e sugerem que os indivíduos tendem ao menos concluir o primeiro ciclo do ensino fundamental.

## 6.2 Desempenho Escolar

A partir da prova bienal do SAEB de 2009 a 2017, buscou-se estimar o efeito do programa sobre a performance escolar dos alunos em Matemática e Língua Portuguesa para as turmas de 5º e 9º ano, avaliações que medem o desempenho dos alunos no final do primeiro e do segundo ciclo do ensino fundamental, respectivamente. As análises foram realizadas para cada prova e procedidas como as anteriormente apresentadas, primeiro analisando os resultados da equação 1 e, em seguida, os resultados das estimativas para a equação 2<sup>13</sup>. Todos os coeficientes são apresentados em termos de unidades de desvio padrão do grupo de controle ( $\sigma$ ).

A Tabela 7 e Tabela 8 reportam os resultados para o 5º e 9º ano do ensino fundamental. Para ambos os anos e especificações, não foram encontrados resultados significativos para o desempenho escolar do 5º e 9º ano. Uma primeira observação a ser feita é a respeito do tamanho da amostra. Comparada com as demais análises, para o desempenho escolar tem-se uma restrição de escolas participantes da prova do SAEB, podendo este ser um dos motivos de não encontrar-se resultados significativos. Uma outra possível causa seria a mudança da composição da turma que provém do impacto do programa na taxa de abandono escolar, como pode ser visto nas Tabelas 4 e 6. Uma explicação para isso seria a de que o programa retém mais alunos na escola, e aqueles que possivelmente a abandonariam, agora podem estar ocasionando uma redução na média de notas das provas para as escolas tratadas. Ainda assim, mais investigações são necessárias.

<sup>13</sup> Como a prova do SAEB é realizada a cada dois anos, as *dummies* de tratamento foram agrupadas de dois em dois anos.

Tabela 7 – Efeito do PC sobre o desempenho escolar

	5º Ano		9º Ano	
	Matemática (1)	Língua Portuguesa (2)	Matemática (3)	Língua Portuguesa (4)
<i>Painel A. Efeito fixo de escola e ano</i>				
PCE	0,0389 (0,938)	0,0393 (0,974)	0,0270 (0,521)	-0,0023 (-0,045)
Observações	7.740	7.740	5.459	5.459
<i>Painel B. Efeito fixo de escola e de município do semiárido-ano</i>				
PCE	0,0153 (0,357)	0,0205 (0,488)	0,0283 (0,548)	-0,0124 (-0,242)
Observações	7.740	7.740	5.459	5.459
<i>Painel C. Efeito fixo de escolas e tendência linear de estados</i>				
PCE	0,0281 (0,700)	0,0332 (0,854)	0,0304 (0,620)	0,0067 (0,139)
Observações	7.740	7.740	5.459	5.459
<i>Painel D. Especificação completa</i>				
PCE	0,0225 (0,533)	0,0304 (0,750)	0,0434 (0,888)	0,0077 (0,159)
Observações	7.740	7.740	5.459	5.459

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre as notas das provas de matemática e língua portuguesa do SAEB, utilizando o método de diferenças-em-diferenças simples. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 8 – Efeito heterogêneo do PCE sobre o desempenho escolar

	5º Ano		9º Ano	
	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa
PCE - Ano 0 e 1	0,0249 (0,598)	0,0369 (0,903)	0,0411 (0,819)	-0,0007 (-0,014)
PCE - Ano 2 e 3	0,0276 (0,398)	-0,0142 (-0,232)	0,0837 (1,103)	0,0760 (1,035)
PCE - Ano 4 e mais	0,1168 (1,171)	0,0469 (0,496)	0,1613 (1,052)	0,0491 (0,396)
<i>Observações</i>	7.740	7.740	5.459	5.459

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre as notas das provas de matemática e língua portuguesa do SAEB, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

### 6.3 Infraestrutura Básica da Escola

Foram utilizados os dados do Censo Escolar a nível de escola para medir impacto do PCE sobre suas infraestruturas básicas. As análises foram procedidas como as anteriormente apresentadas. A Tabela 9 apresenta os resultados referentes à equação 1, em que nenhum dos coeficientes mostrou-se estatisticamente significativo.

Por fim, são reportados na Tabela 10 os resultados das estimativas para a equação 2 com efeitos heterogêneos. Nessa tabela os resultados sugerem que a implementação do PCE diminui significativamente, embora em pequena magnitude, a probabilidade da escola não ter acesso a rede de esgoto ao longo da exposição ao programa, como pode ser visto na coluna (1). Por exemplo, estar exposta há 5 anos ao programa reduz em 2,13 p.p. a probabilidade de a escola não ter acesso a rede de esgoto (coluna (1)).

Tabela 9 – Efeitos do PCE sobre infraestrutura básica

	Sem acesso a esgoto (1)	Sem acesso a banheiro (2)	Sem acesso à energia (3)	Coleta de lixo periódica (4)
<i>Painel A. Efeito fixo de escola e ano</i>				
PCE	-0,0039 (-1,437)	0,0032 (1,138)	-0,0005 (-0,368)	-0,0021 (-0,285)
Observações	99.288	99.288	99.288	99.288
<i>Painel B. Efeito fixo de escola e de município do semiárido-ano</i>				
PCE	-0,0014 (-0,506)	0,0036 (1,169)	-0,0000 (-0,008)	0,0016 (0,198)
Observações	99.288	99.288	99.288	99.288
<i>Painel C. Efeito fixo de escolas e tendência linear de estados</i>				
PCE	-0,0042 (-1,525)	0,0029 (1,014)	-0,0005 (-0,303)	-0,0055 (-0,742)
Observações	99.288	99.288	99.288	99.288
<i>Painel D. Especificação completa</i>				
PCE	-0,0018 (-0,648)	0,0034 (1,091)	0,0002 (0,145)	-0,0016 (-0,207)
Observações	99.288	99.288	99.288	99.288

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre infraestrutura básica das escolas, utilizando o método diferenças-em-diferenças simples. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 10 – Efeitos heterogêneos do PCE sobre infraestrutura básica

	Sem acesso a esgoto (1)	Sem acesso a banheiro (2)	Sem acesso à energia (3)	Coleta de lixo periódica (4)
PCE - Ano 0	-0,0006 (-0,207)	0,0034 (1,095)	0,0005 (0,408)	-0,0008 (-0,114)
PCE - Ano 1	-0,0002 (-0,048)	0,0049 (1,174)	0,0000 (0,000)	-0,0067 (-0,674)
PCE - Ano 2	-0,0074* (-1,752)	-0,0001 (-0,025)	-0,0006 (-0,216)	0,0017 (0,118)
PCE - Ano 3	-0,0171*** (-3,580)	-0,0050 (-1,308)	0,0031 (0,812)	0,0325 (1,340)
PCE - Ano 4	-0,0241*** (-3,821)	-0,0060 (-1,439)	0,0012 (0,265)	0,0474* (1,756)
PCE - Ano 5	-0,0213*** (-2,994)	-0,0066 (-1,446)	0,0028 (0,606)	0,0234 (0,841)
PCE - Ano 6	-0,0067 (-0,603)	-0,0047 (-0,844)	0,0050 (1,103)	0,0353 (1,060)
<i>Observações</i>	99.288	99.288	99.288	99.288

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre infraestrutura básica das escolas, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

#### 6.4 Placebos

São apresentados agora os resultados das estimativas seguindo a equação 3. A utilização de placebos serve para a confiabilidade dos resultados. Neste caso, as *dummies* pré-intervenção capturam o efeito do PCE em anos anteriores à implementação do programa, permitindo identificar se as trajetórias são paralelas pré-intervenção. Assim como as *dummies* de exposição de tempo de tratamento vão de 0 a +6 anos, foram incluídas *dummies* pré-intervenção variando de -6 a -2 anos, omitindo a *dummy* -1 nas regressões.

Na Tabela 11 e Tabela 12 os placebos são apresentados como Ano  $-j$ , por exemplo, PCE Ano -6 representa os efeitos do programa seis anos antes da implementação, e assim por diante. Em geral, tanto para a taxa de aprovação quanto para a taxa de abandono, os resultados dos placebos indicam uma confiabilidade do método utilizado, mostrando que em anos pré-intervenção as trajetórias são paralelas, mantendo também os resultados significativos para taxa de aprovação no 1º ano do ensino fundamental, e para taxa de abandono no 5º ano.

Tabela 11 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre a taxa de aprovação

	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO	Anos Iniciais	Anos Finais	Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
PCE - Ano -6	0,1594 (0,437)	-0,6595 (-1,192)	0,5158 (0,950)	0,1045 (0,206)	-0,3985 (-0,764)	-1,5909* (-1,870)	-1,3042* (-1,758)	-0,2860 (-0,390)	-0,5708 (-0,861)	0,1107 (0,365)	-1,0606* (-1,796)	-0,5028 (-1,091)
PCE - Ano -5	0,1432 (0,465)	-0,5977 (-1,271)	0,0646 (0,133)	-0,4673 (-0,979)	-0,8574* (-1,738)	-1,1099 (-1,396)	-0,4609 (-0,648)	0,1503 (0,221)	0,6882 (1,161)	-0,3309 (-1,257)	-0,2635 (-0,502)	-0,1753 (-0,436)
PCE - Ano -4	-0,0277 (-0,100)	-1,0210** (-2,374)	0,1080 (0,245)	-0,8849** (-1,995)	-0,3607 (-0,780)	-0,7748 (-1,053)	-0,7425 (-1,099)	0,6517 (1,036)	0,6330 (1,108)	-0,3766 (-1,520)	-0,0595 (-0,119)	-0,0402 (-0,105)
PCE - Ano -3	-0,1338 (-0,534)	-0,3186 (-0,935)	0,0210 (0,052)	-0,6442* (-1,655)	-0,1684 (-0,407)	-0,7611 (-1,146)	-0,7716 (-1,267)	0,4008 (0,712)	0,2715 (0,533)	-0,1936 (-0,878)	-0,2661 (-0,615)	-0,1587 (-0,485)
PCE - Ano -2	0,0973 (0,545)	-0,2144 (-0,693)	-0,1430 (-0,418)	-0,5089 (-1,468)	-0,2531 (-0,728)	-0,5387 (-0,972)	-0,5357 (-1,062)	-0,2017 (-0,416)	-0,7692* (-1,792)	-0,2264 (-1,315)	-0,4937 (-1,383)	-0,4413* (-1,687)
PCE - Ano 0	0,3032* (1,651)	0,1142 (0,464)	0,0466 (0,132)	0,1080 (0,311)	-0,2706 (-0,792)	-0,6892 (-1,297)	0,1020 (0,216)	0,0522 (0,110)	0,0136 (0,033)	0,0200 (0,117)	-0,1171 (-0,351)	-0,0134 (-0,054)
PCE - Ano +1	0,5845** (2,240)	0,2105 (0,575)	0,8384* (1,778)	0,3765 (0,868)	-0,1129 (-0,236)	-0,7035 (-0,993)	-0,4724 (-0,749)	0,3364 (0,562)	-0,1407 (-0,248)	0,3702 (1,551)	-0,3241 (-0,701)	-0,1617 (-0,465)
PCE - Ano +2	0,8158** (2,407)	-0,3052 (-0,615)	0,9982 (1,599)	-0,4266 (-0,754)	-0,2209 (-0,412)	-0,2623 (-0,264)	-1,1755 (-1,410)	-0,0678 (-0,087)	0,2737 (0,408)	0,1975 (0,654)	-0,4165 (-0,633)	-0,0779 (-0,167)
PCE - Ano +3	0,3901 (0,714)	0,5509 (0,738)	0,2287 (0,253)	-1,3255 (-1,515)	0,3635 (0,424)	-1,7537 (-1,361)	-1,3094 (-1,220)	0,2561 (0,219)	-1,3079 (-1,411)	0,0438 (0,104)	-1,0114 (-1,201)	-1,1475** (-2,014)
PCE - Ano +4	0,0932 (0,154)	-0,7236 (-0,881)	0,3690 (0,380)	-0,2411 (-0,262)	-0,9109 (-1,000)	-2,4236 (-1,581)	-0,5449 (-0,464)	1,7358 (1,522)	-0,9649 (-0,981)	-0,2531 (-0,505)	-0,5812 (-0,648)	-0,7916 (-1,198)
PCE - Ano +5	0,2012 (0,333)	0,1197 (0,147)	-1,0021 (-0,961)	-0,1040 (-0,109)	-0,5353 (-0,538)	0,3103 (0,216)	0,5827 (0,424)	-0,8110 (-0,518)	-1,3842 (-1,263)	-0,3256 (-0,641)	-0,1211 (-0,123)	-0,8566 (-1,224)
PCE - Ano +6	0,3471 (0,529)	-0,3235 (-0,381)	-0,0213 (-0,019)	0,5378 (0,525)	-1,1027 (-1,080)	-0,9674 (-0,551)	-0,7222 (-0,533)	-1,1228 (-0,633)	-0,3531 (-0,281)	-0,1998 (-0,370)	-0,9243 (-0,767)	-1,3247 (-1,600)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de aprovação no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 12 – Efeito heterogêneo com placebos do PCE sobre a taxa de abandono

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano -6	-0,0711 (-0,414)	0,1102 (0,616)	0,0319 (0,189)	-0,0907 (-0,519)	-0,1166 (-0,562)	0,2652 (0,620)	0,3514 (0,861)	0,2736 (0,652)	0,8800** (2,251)	-0,0230 (-0,195)	0,4707 (1,423)	0,2538 (1,040)
PCE - Ano -5	-0,0686 (-0,430)	-0,0043 (-0,028)	-0,0945 (-0,628)	-0,0448 (-0,269)	-0,2346 (-1,279)	0,5919 (1,489)	0,3380 (0,923)	-0,0027 (-0,007)	0,0003 (0,001)	-0,0726 (-0,763)	0,2623 (0,950)	0,1169 (0,609)
PCE - Ano -4	-0,0374 (-0,266)	0,1250 (0,888)	-0,0066 (-0,046)	-0,1152 (-0,787)	-0,2046 (-1,155)	0,3467 (0,952)	0,2185 (0,673)	-0,1622 (-0,474)	-0,1848 (-0,522)	-0,0424 (-0,504)	0,0890 (0,361)	-0,0422 (-0,254)
PCE - Ano -3	0,0905 (0,710)	-0,0162 (-0,127)	-0,1818 (-1,459)	0,0428 (0,291)	-0,0654 (-0,406)	0,0689 (0,232)	0,0233 (0,088)	-0,5658* (-1,936)	-0,3147 (-1,032)	-0,0297 (-0,394)	-0,1607 (-0,812)	-0,1341 (-0,972)
PCE - Ano -2	-0,0368 (-0,358)	0,1728 (1,338)	-0,0174 (-0,153)	0,0613 (0,505)	0,0786 (0,576)	0,2589 (1,019)	0,0324 (0,145)	-0,0897 (-0,359)	0,1160 (0,484)	0,0511 (0,743)	0,0926 (0,584)	0,0785 (0,719)
PCE - Ano 0	-0,1836* (-1,776)	-0,1168 (-1,206)	-0,1070 (-1,014)	0,0903 (0,795)	-0,2401* (-1,818)	0,1456 (0,547)	-0,0473 (-0,195)	0,2328 (0,959)	0,3523 (1,411)	-0,1051* (-1,684)	0,1440 (0,873)	-0,0150 (-0,129)
PCE - Ano +1	-0,1621 (-1,187)	-0,1242 (-0,993)	-0,2006 (-1,415)	0,1884 (1,241)	-0,3589** (-2,110)	0,3586 (1,031)	-0,0586 (-0,178)	-0,0320 (-0,095)	0,0317 (0,100)	-0,1051 (-1,226)	0,0856 (0,351)	-0,0310 (-0,187)
PCE - Ano +2	-0,2212 (-1,329)	-0,1267 (-0,756)	-0,3535** (-1,987)	0,1523 (0,840)	-0,1486 (-0,657)	0,2980 (0,638)	-0,0533 (-0,127)	-0,0446 (-0,101)	0,0442 (0,113)	-0,1448 (-1,327)	0,0586 (0,176)	-0,0527 (-0,241)
PCE - Ano +3	0,0502 (0,214)	0,3282 (1,098)	-0,5842** (-2,443)	0,2174 (0,792)	-0,3237 (-1,060)	-0,2187 (-0,251)	0,1058 (0,136)	-0,0455 (-0,073)	0,1288 (0,190)	-0,0483 (-0,324)	-0,0759 (-0,123)	0,1126 (0,398)
PCE - Ano +4	-0,2119 (-0,827)	0,3545 (1,183)	-0,4261 (-1,496)	0,3375 (1,140)	0,0946 (0,267)	0,8177 (0,777)	-0,0384 (-0,058)	-0,5331 (-0,822)	0,5054 (0,949)	0,0746 (0,460)	0,1850 (0,343)	0,3165 (1,202)
PCE - Ano +5	0,0586 (0,188)	0,1086 (0,389)	-0,2786 (-0,897)	0,1819 (0,571)	-0,0889 (-0,255)	-1,0834 (-1,007)	-1,0737 (-1,403)	-0,1433 (-0,184)	0,4386 (0,625)	0,0087 (0,050)	-0,5865 (-0,898)	-0,0992 (-0,292)
PCE - Ano +6	0,0119 (0,040)	0,0556 (0,191)	0,1633 (0,492)	0,2290 (0,647)	0,5368 (1,353)	0,0782 (0,103)	-0,2512 (-0,372)	-0,0371 (-0,042)	-0,3092 (-0,416)	0,2255 (1,133)	-0,1013 (-0,176)	0,1957 (0,554)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de abandono no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 13 – Efeito heterogêneo com placebos do PCE sobre o desempenho escolar

	5º Ano		9º Ano	
	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa
PCE - Ano -5 e -6	-0,0267 (-0,491)	-0,0394 (-0,819)	-0,0366 (-0,657)	-0,0568 (-1,075)
PCE - Ano -3 e -4	-0,0335 (-0,763)	-0,0261 (-0,697)	0,0183 (0,388)	0,0126 (0,280)
PCE - Ano 0 e +1	0,0120 (0,297)	0,0220 (0,570)	0,0369 (0,809)	-0,0066 (-0,142)
PCE - Ano +2 e +3	0,0167 (0,247)	-0,0204 (-0,349)	0,0868 (1,214)	0,0791 (1,126)
PCE - Ano +4 e mais	0,1179 (1,204)	0,0538 (0,593)	0,1647 (1,137)	0,0657 (0,558)
Observações	7.740	7.740	5.459	5.459

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre as notas das provas de matemática e língua portuguesa do SAEB, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.



Tabela 14 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre infraestrutura básica

	Sem acesso a esgoto (1)	Sem acesso a banheiro (2)	Sem acesso à energia (3)	Coleta de lixo periódica (4)
PCE - Ano -6	0,0077 (1,391)	-0,0063 (-1,396)	-0,0085*** (-2,865)	-0,0099 (-0,677)
PCE - Ano -5	0,0051 (1,054)	-0,0051 (-1,233)	-0,0052* (-1,837)	-0,0097 (-0,800)
PCE - Ano -4	0,0021 (0,511)	-0,0061 (-1,515)	-0,0011 (-0,463)	-0,0136 (-1,298)
PCE - Ano -3	-0,0027 (-0,770)	-0,0070* (-1,868)	0,0012 (0,613)	-0,0127 (-1,512)
PCE - Ano -2	-0,0033 (-1,129)	-0,0033 (-0,971)	-0,0003 (-0,326)	-0,0044 (-0,741)
PCE - Ano 0	-0,0007 (-0,341)	0,0005 (0,190)	-0,0004 (-0,382)	-0,0060 (-1,058)
PCE - Ano +1	-0,0010 (-0,259)	0,0023 (0,551)	-0,0001 (-0,075)	-0,0116 (-1,361)
PCE - Ano +2	-0,0093** (-2,071)	-0,0027 (-0,649)	0,0001 (0,036)	-0,0031 (-0,233)
PCE - Ano +3	-0,0216*** (-3,978)	-0,0060 (-1,440)	0,0057 (1,451)	0,0312 (1,291)
PCE - Ano +4	-0,0283*** (-4,174)	-0,0062 (-1,301)	0,0035 (0,759)	0,0478* (1,759)
PCE - Ano +5	-0,0250*** (-3,318)	-0,0064 (-1,312)	0,0052 (1,094)	0,0242 (0,860)
PCE - Ano +6	-0,0108 (-0,957)	-0,0050 (-0,879)	0,0075 (1,622)	0,0349 (1,046)
<i>Observações</i>	99.288	99.288	99.288	99.288

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre infraestrutura básica das escolas, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Assim como os placebos anteriores, observa-se na Tabela 13 para os resultados de desempenho escolar nas provas de Matemática e Língua Portuguesa, que para as *dummies* pré-intervenção os resultados são estatisticamente não significantes, reforçando a robustez dos resultados encontrados. Para o caso de infraestrutura básica da escola (Tabela 14), os placebos são similares aos encontrados para taxa de aprovação e abandono. Embora alguns poucos coeficientes sejam estatisticamente significativos em anos anteriores a intervenção, isso não parece comprometer a estratégia de identificação utilizada.

## 7 Conclusão

O presente trabalho investigou como a implementação do Programa Cisterna nas Escolas está associada aos resultados de capital humano das crianças e a infraestrutura das escolas durante o ensino fundamental. Para alcançar os objetivos propostos, adotou-se o método de

diferenças-em-diferenças explorando o tempo de implementação do programa sobre as escolas do semiárido brasileiro.

De acordo com os resultados obtidos, o PCE aumenta a probabilidade dos alunos concluírem o primeiro ciclo do ensino fundamental (5º ano). Os resultados encontrados sugerem que, no curto prazo, o PCE aumenta a taxa de aprovação do 1º ano do ensino fundamental em 0,82 pontos percentuais (p.p.) para escolas expostas ao programa há 2 anos, enquanto o programa diminui em 0,33 p.p. a taxa de abandono do 5º ano. Os resultados se mantiveram em todas as especificações.

Não foram encontrados resultados significativos para o desempenho em Matemática e Língua Portuguesa, no entanto, acredita-se que esse resultado possa ser um reflexo da amostra restrita da escolas participantes da prova e também da mudança da composição da turma, resultado da menor taxa de abandono escolar no fim do ciclo. Mais investigações deverão ser feitas nesse ponto.

Também foram observadas evidências de que o PCE reduz a probabilidade das escolas expostas a intervenção há 3, 4 e 5 anos não terem acesso a esgoto. As estimativas encontradas são, respectivamente, 1,7 p.p., 2,41 p.p. e 2,13 p.p., resultado que possivelmente esteja impactando na maior presença dos alunos, reduzindo o abandono e aumentando a taxa de aprovação do primeiro ano. Assim, os resultados se mostram alinhados com a literatura que relaciona acesso à água com resultados educacionais e infraestrutura (HEMSON, 2007; O'REILLY et al., 2008; ORTIZ-CORREA et al., 2016).

Até o presente momento, acredita-se que este é o primeiro estudo que busca avaliar o impacto do Programa Cisterna nas Escolas no semiárido brasileiro sobre resultados educacionais. Os resultados encontrados indicam a necessidade de continuar investindo em recursos e instalações a fim de melhorar a eficácia escolar. Embora existam milhares de cisternas espalhadas por todo o semiárido, a quantidade de cisternas ainda é ínfima, quando comparada à necessidade da população rural, principalmente da comunidade escolar.

## Referências

- ABOUK, R.; ADAMS, S. Texting bans and fatal accidents on roadways: Do they work? or do drivers just react to announcements of bans? *American Economic Journal: Applied Economics*, American Economic Association, v. 5, n. 2, p. 179–99, 2013.
- ABRAHAM, S.; SUN, L. Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects. *Working Paper*, 2018.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. [S.l.]: Princeton university press, 2008.
- ASADULLAH, M. N.; CHAUDHURY, N. Poisoning the mind: arsenic contamination of drinking water wells and children's educational achievement in rural bangladesh. *Economics of Education Review*, Elsevier, v. 30, n. 5, p. 873–888, 2011.
- BAR-DAVID, Y.; URKIN, J.; KOZMINSKY, E. The effect of voluntary dehydration on cognitive functions of elementary school children. *Acta paediatrica*, Wiley Online Library, v. 94, n. 11, p. 1667–1673, 2005.
- BENTON, D.; BURGESS, N. The effect of the consumption of water on the memory and attention of children. *Appetite*, Elsevier, v. 53, n. 1, p. 143–146, 2009.
- BEZERRA, M. G.; KASSOUF, A. L. *Análise dos fatores que afetam o desempenho escolar nas escolas das áreas urbanas e rurais do Brasil*. [S.l.], 2006.
- BHALOTRA, S. R.; ROCHA, R.; SOARES, R. R. Does universalization of healthwork? evidence from health systems restructuring and expansion in brazil. *IZA Discussion Papers*, 2019.
- BOBONIS, G. J. et al. Vulnerability and clientelism. *National Bureau of Economic Research*, 2017.
- BRAUW, A. D. et al. The impact of bolsa familia on schooling. *World Development*, Elsevier, v. 70, p. 303–316, 2015.
- CESUR, R. et al. The value of socialized medicine: The impact of universal primary healthcare provision on mortality rates in turkey. *Journal of Public Economics*, Elsevier, v. 150, p. 75–93, 2017.
- CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido. *Estudos avançados*, v. 22, n. 63, p. 61–82, 2008.
- CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social. *Editores IABS. Brasília-DF*, 2013.
- DEVOTO, F. et al. Happiness on tap: piped water adoption in urban morocco. *American Economic Journal: Economic Policy*, v. 4, n. 4, p. 68–99, 2012.
- FADDA, R. et al. Effects of drinking supplementary water at school on cognitive performance in children. *Appetite*, Elsevier, v. 59, n. 3, p. 730–737, 2012.

- GALIANI, S.; GERTLER, P.; SCHARGRODSKY, E. Water for life: The impact of the privatization of water services on child mortality. *Journal of political economy*, The University of Chicago Press, v. 113, n. 1, p. 83–120, 2005.
- GARFÌ, M. et al. Multi-criteria analysis for improving strategic environmental assessment of water programmes. a case study in semi-arid region of brazil. *Journal of environmental management*, Elsevier, v. 92, n. 3, p. 665–675, 2011.
- GARN, J. V. et al. A cluster-randomized trial assessing the impact of school water, sanitation and hygiene improvements on pupil enrolment and gender parity in enrolment. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, International Water Association, v. 3, n. 4, p. 592–601, 2013.
- GERTLER, P. J. et al. *Avaliação de Impacto na Prática, Segunda edição*. [S.l.]: World Bank Publications, 2018.
- GLEWWE, P.; KASSOUF, A. L. The impact of the bolsa escola/familia conditional cash transfer program on enrollment, dropout rates and grade promotion in brazil. *Journal of development Economics*, Elsevier, v. 97, n. 2, p. 505–517, 2012.
- GOTTFRIED, M. A. Evaluating the relationship between student attendance and achievement in urban elementary and middle schools: An instrumental variables approach. *American Educational Research Journal*, Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 47, n. 2, p. 434–465, 2010.
- GUERRANT, R. L. et al. The impoverished gut—a triple burden of diarrhoea, stunting and chronic disease. *Nature reviews Gastroenterology & hepatology*, Nature Publishing Group, v. 10, n. 4, p. 220, 2013.
- HEMSON, D. ‘the toughest of chores’: policy and practice in children collecting water in south africa. *Policy Futures in Education*, SAGE Publications Sage UK: London, England, v. 5, n. 3, p. 315–326, 2007.
- HJORT, J.; SØLVSTEN, M.; WÜST, M. Universal investment in infants and long-run health: Evidence from denmark’s 1937 home visiting program. *American Economic Journal: Applied Economics*, v. 9, n. 4, p. 78–104, 2017.
- IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016-2017*. 2017. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101576\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101576_informativo.pdf)>. Acessado em: 14/01/2019.
- IMBENS, G.; WOOLDRIDGE, J. Estimation of average treatment effects under unconfoundedness. *Imbens & Wooldridge, What’s new in econometrics, Lecture Notes*, v. 1, 2007.
- JALAN, J.; RAVALLION, M. Does piped water reduce diarrhea for children in rural india? *Journal of econometrics*, Elsevier, v. 112, n. 1, p. 153–173, 2003.
- KAHINDA, J.-m. M.; TAIGBENU, A. E.; BOROTO, J. R. Domestic rainwater harvesting to improve water supply in rural south africa. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, Elsevier, v. 32, n. 15-18, p. 1050–1057, 2007.
- KREMER, M. et al. Spring cleaning: Rural water impacts, valuation, and property rights institutions. *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, v. 126, n. 1, p. 145–205, 2011.

- LAU, C. H. et al. Hand hygiene instruction decreases illness-related absenteeism in elementary schools: a prospective cohort study. *BMC pediatrics*, BioMed Central, v. 12, n. 1, p. 52, 2012.
- MAHGOUB, M. E.-S. M. et al. Towards sustainability in urban water: a life cycle analysis of the urban water system of alexandria city, egypt. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, v. 18, n. 10-11, p. 1100–1106, 2010.
- MATA, D. D.; RESENDE, G. Changing the climate for banking: The economic effects of credit in a climate-vulnerable area. *Available at SSRN 3279027*, 2018.
- MENEZES-FILHO, N. A. *Os determinantes do desempenho escolar do Brasil*. [S.l.]: IFB, 2007.
- MOLL, J. *Diretrizes curriculares nacionais da educação básica*. [S.l.]: Brasília: MEC, 2013.
- MUELLER, N. D. et al. Closing yield gaps through nutrient and water management. *Nature*, Nature Publishing Group, v. 490, n. 7419, p. 254, 2012.
- MURILLO, F. J.; ROMÁN, M. School infrastructure and resources do matter: analysis of the incidence of school resources on the performance of latin american students. *School effectiveness and school improvement*, Taylor & Francis, v. 22, n. 1, p. 29–50, 2011.
- OMS E UNICEF, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE E FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and sdg baselines. *Switzerland: World Health Organization*, 2017.
- ONU. *Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010, The Human Right to Water and Sanitation, UNResolution 64/292*. 2010. Disponível em: <[https://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292)>. Acessado em: 14/01/2019.
- O'REILLY, C. et al. The impact of a school-based safe water and hygiene programme on knowledge and practices of students and their parents: Nyanza province, western kenya, 2006. *Epidemiology & Infection*, Cambridge University Press, v. 136, n. 1, p. 80–91, 2008.
- ORTIZ-CORREA, J. S.; FILHO, M. R.; DINAR, A. Impact of access to water and sanitation services on educational attainment. *Water Resources and Economics*, Elsevier, v. 14, p. 31–43, 2016.
- ROCHA, R.; SOARES, R. R. Evaluating the impact of community-based health interventions: evidence from brazil's family health program. *Health economics*, Wiley Online Library, v. 19, n. S1, p. 126–158, 2010.
- ROCHA, R.; SOARES, R. R. Water scarcity and birth outcomes in the brazilian semiarid. *Journal of Development Economics*, Elsevier, v. 112, p. 72–91, 2015.
- RODRIGUEZ, R.; PRUSKI, F.; SINGH, V. Estimated per capita water usage associated with different levels of water scarcity risk in arid and semiarid regions. *Water resources management*, Springer, v. 30, n. 4, p. 1311–1324, 2016.
- SANTANA, V. L.; ARSKY, I. d. C.; SOARES, C. Democratização do acesso à água e desenvolvimento local: a experiência do programa cisternas no semiárido brasileiro. *Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos*. Rio de Janeiro: IPEA, 2011.

SESAN. *Relatório de Gestão do Exercício de 2014, Termo de Parceria 01/2014*. Brasília - DF. 2015. Disponível em: <[http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/aceso\\_informacao/relatorios\\_gestao/2014/relatoriogestao\\_sesan.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/aceso_informacao/relatorios_gestao/2014/relatoriogestao_sesan.pdf)>. Acessado em: 14/01/2019.

SOLON, G.; HAIDER, S. J.; WOOLDRIDGE, J. M. What are we weighting for? *Journal of Human resources*, University of Wisconsin Press, v. 50, n. 2, p. 301–316, 2015.

UNICEF. O semi-árido brasileiro e a segurança alimentar e nutricional de crianças e adolescentes. *Brasília (DF)*, 2005.

VAITSMAN, J.; PAES-SOUSA, R. *Avaliação de políticas e programas do MDS: resultados*. [S.l.]: MDS: SAGI, 2007.

WAGNER, E. G. et al. Excreta disposal for rural areas and small communities. Geneva: World Health Organization, 1958.

WAPENAAR, K.; KOLLAMPARAMBIL, U. Piped water access, child health and the complementary role of education: Panel data evidence from south africa. *The Journal of Development Studies*, Taylor & Francis, v. 55, n. 6, p. 1182–1200, 2019.

## Apêndice

## Resultados para tratamentos especificação 2

Tabela 15 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de aprovação

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano 0	0,4149** (2,452)	0,4264* (1,645)	-0,0888 (-0,273)	0,3269 (1,122)	0,2514 (0,818)	-0,0798 (-0,145)	0,6453 (1,525)	-0,3077 (-0,708)	0,1327 (0,339)	0,1954 (1,242)	0,1550 (0,454)	0,3532 (1,349)
PCE - Ano +1	0,8143*** (3,215)	0,7878** (2,020)	0,8119* (1,815)	0,5104 (1,277)	0,4771 (1,036)	-0,1122 (-0,152)	-0,0274 (-0,046)	-0,1588 (-0,275)	-0,0818 (-0,154)	0,6350*** (2,770)	-0,1124 (-0,237)	0,2413 (0,655)
PCE - Ano +2	1,0722*** (3,361)	0,3274 (0,677)	0,8655 (1,428)	-0,2356 (-0,477)	0,3671 (0,743)	0,3765 (0,364)	-0,6123 (-0,733)	-0,6465 (-0,864)	0,4322 (0,680)	0,4814* (1,714)	-0,1663 (-0,239)	0,4060 (0,798)
PCE - Ano +3	0,8409 (1,578)	0,5733 (0,702)	0,5207 (0,589)	-1,6155* (-1,893)	0,8961 (1,084)	-1,5837 (-1,237)	-1,3360 (-1,276)	-0,0539 (-0,049)	-1,0687 (-1,208)	0,2332 (0,573)	-1,0100 (-1,223)	-0,8737 (-1,539)
PCE - Ano +4	0,5596 (0,953)	-0,6480 (-0,745)	0,7804 (0,831)	-0,6829 (-0,760)	-0,1988 (-0,225)	-2,4695 (-1,625)	-0,4450 (-0,389)	1,3827 (1,272)	-0,6087 (-0,655)	-0,0067 (-0,014)	-0,5921 (-0,680)	-0,4076 (-0,632)
PCE - Ano +5	0,8102 (1,377)	0,3238 (0,360)	-0,4762 (-0,475)	-1,0330 (-1,116)	0,2896 (0,309)	0,4256 (0,284)	0,4755 (0,357)	-1,4412 (-0,934)	-1,1310 (-1,094)	-0,1030 (-0,216)	-0,2276 (-0,227)	-0,5381 (-0,760)
PCE - Ano +6	1,0466* (1,669)	0,1764 (0,194)	0,5386 (0,497)	-0,3328 (-0,347)	-0,1241 (-0,126)	-0,8198 (-0,438)	-0,6976 (-0,520)	-1,8080 (-1,035)	-0,0728 (-0,061)	0,1173 (0,233)	-0,9931 (-0,801)	-0,8881 (-1,061)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de aprovação no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo, e efeito fixo de escola e ano. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 16 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de aprovação

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano 0	0,3922** (2,196)	0,7534*** (2,840)	0,0715 (0,210)	0,1325 (0,433)	-0,0025 (-0,008)	-0,2922 (-0,516)	0,4408 (1,020)	-0,1220 (-0,275)	0,0630 (0,159)	0,2326 (1,400)	0,0557 (0,160)	0,1894 (0,712)
PCE - Ano +1	0,7736*** (2,853)	1,1683*** (2,866)	0,9973** (2,098)	0,2491 (0,592)	0,1678 (0,350)	-0,4650 (-0,602)	-0,2447 (-0,402)	0,0548 (0,092)	-0,1923 (-0,352)	0,6625*** (2,732)	-0,2614 (-0,531)	0,0135 (0,036)
PCE - Ano +2	1,0484*** (3,054)	0,8098 (1,574)	1,1441* (1,786)	-0,6020 (-1,140)	0,0175 (0,033)	-0,0820 (-0,076)	-0,9546 (-1,118)	-0,4832 (-0,624)	0,2405 (0,366)	0,5372* (1,787)	-0,4171 (-0,578)	0,1203 (0,228)
PCE - Ano +3	0,6995 (1,281)	1,1562 (1,385)	0,7944 (0,880)	-1,8871** (-2,168)	0,5255 (0,625)	-1,9213 (-1,485)	-1,4654 (-1,381)	0,1222 (0,109)	-1,1108 (-1,245)	0,3035 (0,729)	-1,1289 (-1,352)	-1,0576* (-1,838)
PCE - Ano +4	0,4433 (0,733)	-0,1293 (-0,144)	1,1331 (1,171)	-1,1046 (-1,198)	-0,6457 (-0,711)	-2,7442* (-1,769)	-0,8667 (-0,745)	1,6767 (1,513)	-0,6848 (-0,724)	0,0397 (0,081)	-0,7582 (-0,850)	-0,7143 (-1,080)
PCE - Ano +5	0,7416 (1,209)	1,0916 (1,166)	-0,0958 (-0,092)	-1,3661 (-1,430)	-0,2937 (-0,303)	-0,1126 (-0,073)	0,1067 (0,078)	-1,0116 (-0,646)	-1,2727 (-1,195)	-0,0076 (-0,015)	-0,4385 (-0,426)	-0,8820 (-1,210)
PCE - Ano +6	0,9913 (1,492)	1,0086 (1,048)	0,9445 (0,828)	-0,9654 (-0,961)	-0,7620 (-0,740)	-1,5129 (-0,779)	-1,1831 (-0,855)	-1,4355 (-0,803)	-0,3125 (-0,253)	0,1873 (0,351)	-1,3268 (-1,031)	-1,3675 (-1,571)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de aprovação no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo, e efeito fixo de escola e interação de ano com a dummy de ser semiárido em 2005. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 17 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de aprovação

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano 0	0,3311* (1,958)	0,2464 (1,022)	0,1696 (0,527)	0,4056 (1,387)	0,3063 (1,003)	0,0086 (0,016)	0,6808 (1,637)	-0,2073 (-0,479)	0,1697 (0,433)	0,2333 (1,482)	0,2202 (0,668)	0,3474 (1,369)
PCE - Ano +1	0,6737*** (2,689)	0,2840 (0,813)	1,0687** (2,426)	0,7216* (1,806)	0,5397 (1,192)	0,0206 (0,029)	0,0112 (0,019)	-0,0294 (-0,052)	-0,0602 (-0,115)	0,6505*** (2,856)	-0,0486 (-0,107)	0,2117 (0,594)
PCE - Ano +2	0,9209*** (2,928)	-0,3047 (-0,658)	1,2561** (2,114)	0,0398 (0,080)	0,4755 (0,971)	0,4969 (0,502)	-0,5916 (-0,735)	-0,4199 (-0,568)	0,4795 (0,763)	0,5091* (1,806)	-0,0704 (-0,107)	0,3709 (0,774)
PCE - Ano +3	0,6264 (1,197)	0,1318 (0,183)	0,5761 (0,651)	-1,0152 (-1,198)	0,9189 (1,110)	-1,5007 (-1,186)	-1,1877 (-1,157)	0,0123 (0,011)	-1,0147 (-1,133)	0,2756 (0,676)	-0,8914 (-1,092)	-0,8233 (-1,479)
PCE - Ano +4	0,2816 (0,486)	-1,0641 (-1,366)	0,7739 (0,824)	0,0822 (0,093)	-0,2240 (0,093)	-2,2710 (-1,550)	-0,2033 (-0,179)	1,4512 (1,343)	-0,5170 (-0,550)	0,0415 (0,086)	-0,3984 (-0,466)	-0,3093 (-0,486)
PCE - Ano +5	0,3844 (0,670)	-0,4337 (-0,565)	-0,5278 (-0,527)	-0,0311 (-0,034)	0,3132 (0,329)	0,6662 (0,481)	0,7778 (0,588)	-1,3105 (-0,861)	-1,0491 (-1,010)	-0,0629 (-0,130)	0,0117 (0,012)	-0,4059 (-0,599)
PCE - Ano +6	0,5593 (0,913)	-0,7882 (-0,983)	0,5639 (0,515)	0,8840 (0,923)	-0,0914 (-0,095)	-0,3776 (-0,222)	-0,3506 (-0,268)	-1,6242 (-0,947)	0,0798 (0,066)	0,1878 (0,369)	-0,6481 (-0,554)	-0,6961 (-0,871)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de aprovação no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo, e efeito fixo de escola e tendência linear de uf. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 18 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de abandono

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano 0	-0,1161 (-1,249)	-0,1711** (-2,072)	-0,0945 (-1,034)	0,0485 (0,492)	-0,2721** (-2,328)	-0,1163 (-0,453)	-0,1847 (-0,816)	0,3327 (1,454)	0,2196 (0,967)	-0,1123** (-1,975)	0,0228 (0,134)	-0,0961 (-0,798)
PCE - Ano +1	-0,1024 (-0,788)	-0,1449 (-1,246)	-0,1596 (-1,260)	0,1268 (0,915)	-0,3626** (-2,327)	0,0703 (0,208)	-0,1891 (-0,592)	0,1170 (0,362)	-0,0098 (-0,032)	-0,0959 (-1,164)	-0,0079 (-0,032)	-0,0942 (-0,543)
PCE - Ano +2	-0,1180 (-0,750)	-0,1387 (-0,875)	-0,2846* (-1,769)	0,1193 (0,725)	-0,1686 (-0,796)	0,0174 (0,039)	-0,1175 (-0,292)	0,1531 (0,371)	0,0515 (0,143)	-0,1135 (-1,088)	0,0194 (0,060)	-0,0732 (-0,325)
PCE - Ano +3	0,0981 (0,441)	0,2978 (1,029)	-0,5104** (-2,236)	0,1221 (0,466)	-0,4944* (-1,662)	-0,4075 (-0,462)	0,1722 (0,224)	0,0919 (0,151)	0,2287 (0,346)	-0,0720 (-0,496)	-0,0333 (-0,054)	0,0871 (0,302)
PCE - Ano +4	-0,0496 (-0,203)	0,2701 (0,943)	-0,4437 (-1,603)	0,2032 (0,723)	-0,1687 (-0,493)	0,5336 (0,510)	-0,0196 (-0,030)	-0,4181 (-0,670)	0,4773 (0,965)	0,0101 (0,064)	0,1556 (0,292)	0,2286 (0,860)
PCE - Ano +5	0,2329 (0,784)	0,1231 (0,467)	-0,2518 (-0,849)	0,0684 (0,225)	-0,2643 (-0,799)	-1,3512 (-1,232)	-1,0157 (-1,356)	-0,0254 (-0,034)	0,4852 (0,719)	0,0093 (0,056)	-0,5765 (-0,875)	-0,1777 (-0,510)
PCE - Ano +6	0,2292 (0,805)	0,0391 (0,145)	0,1875 (0,596)	0,0819 (0,244)	0,3781 (1,001)	-0,3206 (-0,414)	-0,2255 (-0,343)	0,0120 (0,014)	-0,2909 (-0,407)	0,2232 (1,188)	-0,1552 (-0,269)	0,1224 (0,332)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de abandono no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo, e efeito fixo de escola e ano. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.



Tabela 19 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de abandono

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano 0	-0,1542 (-1,608)	-0,1567* (-1,808)	-0,0676 (-0,714)	0,1344 (1,311)	-0,1755 (-1,433)	0,0505 (0,197)	-0,0356 (-0,157)	0,3959* (1,708)	0,3756 (1,626)	-0,0765 (-1,292)	0,1632 (0,961)	0,0061 (0,051)
PCE - Ano +1	-0,1352 (-0,987)	-0,1377 (-1,123)	-0,1384 (-1,036)	0,2410* (1,661)	-0,2742* (-1,652)	0,2831 (0,813)	-0,0031 (-0,009)	0,2148 (0,640)	0,1785 (0,572)	-0,0596 (-0,684)	0,1691 (0,661)	0,0328 (0,183)
PCE - Ano +2	-0,1580 (-0,952)	-0,1251 (-0,742)	-0,2616 (-1,529)	0,2313 (1,328)	-0,0531 (-0,237)	0,3145 (0,672)	0,1270 (0,304)	0,3374 (0,779)	0,3000 (0,799)	-0,0728 (-0,651)	0,2692 (0,790)	0,0748 (0,318)
PCE - Ano +3	0,1120 (0,493)	0,3263 (1,113)	-0,5077** (-2,174)	0,2258 (0,847)	-0,3314 (-1,086)	-0,1470 (-0,165)	0,3837 (0,495)	0,2793 (0,453)	0,4669 (0,699)	-0,0137 (-0,092)	0,1916 (0,306)	0,2506 (0,854)
PCE - Ano +4	-0,1064 (-0,423)	0,3517 (1,200)	-0,3786 (-1,344)	0,3627 (1,262)	0,0778 (0,221)	0,8679 (0,821)	0,2880 (0,438)	-0,2948 (-0,463)	0,8063 (1,604)	0,1119 (0,684)	0,4398 (0,814)	0,4379 (1,615)
PCE - Ano +5	0,1639 (0,537)	0,1224 (0,449)	-0,2294 (-0,751)	0,2366 (0,756)	-0,0730 (-0,212)	-1,0053 (-0,905)	-0,7057 (-0,920)	0,1228 (0,159)	0,7921 (1,149)	0,0658 (0,381)	-0,2887 (-0,429)	0,0545 (0,152)
PCE - Ano +6	0,1653 (0,559)	0,0684 (0,240)	0,2312 (0,707)	0,3117 (0,893)	0,5865 (1,481)	0,1557 (0,194)	0,1771 (0,258)	0,2868 (0,326)	0,1335 (0,182)	0,3075 (1,548)	0,2505 (0,418)	0,3830 (1,001)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de abandono no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo, e efeito fixo de escola e interação de ano com a dummy de ser semiárido em 2005. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 20 – Efeito heterogêneo do PCE sobre taxa de abandono

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano 0	-0,1335 (-1,428)	-0,1862** (-2,269)	-0,1054 (-1,147)	0,0345 (0,348)	-0,2774** (-2,351)	-0,1875 (-0,739)	-0,2448 (-1,090)	0,2698 (1,187)	0,1966 (0,870)	-0,1255** (-2,201)	-0,0365 (-0,218)	-0,1300 (-1,105)
PCE - Ano +1	-0,1288 (-0,991)	-0,1679 (-1,456)	-0,1811 (-1,436)	0,1027 (0,740)	-0,3865** (-2,495)	0,0015 (0,004)	-0,2557 (-0,808)	0,0292 (0,092)	-0,0390 (-0,131)	-0,1213 (-1,490)	-0,0697 (-0,287)	-0,1314 (-0,782)
PCE - Ano +2	-0,1855 (-1,188)	-0,1927 (-1,228)	-0,3359** (-2,090)	0,0633 (0,382)	-0,2231 (-1,064)	-0,1339 (-0,296)	-0,2677 (-0,661)	-0,0148 (-0,036)	-0,0190 (-0,052)	-0,1726* (-1,680)	-0,1238 (-0,378)	-0,1516 (-0,687)
PCE - Ano +3	0,0057 (0,025)	0,2582 (0,906)	-0,5451** (-2,400)	0,0787 (0,298)	-0,5330* (-1,799)	-0,4880 (-0,563)	0,0361 (0,047)	0,0259 (0,043)	0,1544 (0,233)	-0,1223 (-0,852)	-0,1333 (-0,218)	0,0282 (0,100)
PCE - Ano +4	-0,1621 (-0,657)	0,2128 (0,759)	-0,4792* (-1,742)	0,1559 (0,550)	-0,2119 (-0,616)	0,4417 (0,427)	-0,2037 (-0,317)	-0,4916 (-0,798)	0,3686 (0,723)	-0,0482 (-0,307)	0,0244 (0,046)	0,1534 (0,603)
PCE - Ano +5	0,1142 (0,377)	0,0845 (0,321)	-0,2878 (-0,970)	0,0146 (0,048)	-0,3131 (-0,938)	-1,4385 (-1,355)	-1,2309* (-1,659)	-0,1205 (-0,162)	0,3734 (0,556)	-0,0522 (-0,312)	-0,7242 (-1,137)	-0,2641 (-0,804)
PCE - Ano +6	0,0651 (0,224)	-0,0063 (-0,024)	0,1416 (0,451)	0,0131 (0,039)	0,3122 (0,827)	-0,4398 (-0,603)	-0,4912 (-0,760)	-0,0885 (-0,104)	-0,4542 (-0,641)	0,1439 (0,766)	-0,3396 (-0,615)	0,0130 (0,038)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de abandono no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo, e efeito fixo de escola e tendência linear de uf. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 21 – Efeito heterogêneo do PCE sobre o desempenho escolar

	5º Ano		9º Ano	
	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa
PCE - Ano 0 e +1	0,0198 (0,467)	0,0296 (0,700)	0,0282 (0,532)	-0,0173 (-0,334)
PCE - Ano +2 e +3	0,0027 (0,038)	-0,0395 (-0,613)	0,0433 (0,541)	0,0229 (0,287)
PCE - Ano +4 mais	0,1007 (0,978)	0,0385 (0,388)	0,1077 (0,647)	0,0032 (0,024)
<i>Observações</i>	7.740	7.740	5.459	5.459

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre as notas das provas de matemática e língua portuguesa do SAEB, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo, e efeito fixo de escola e interação de ano com a dummy de ser semiárido em 2005. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 22 – Efeito heterogêneo do PCE sobre o desempenho escolar

	5º Ano		9º Ano	
	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa
PCE - Ano 0 e +1	0,0287 (0,719)	0,0404 (1,025)	0,0268 (0,531)	-0,0043 (-0,086)
PCE - Ano +2 e +3	0,0319 (0,490)	-0,0088 (-0,152)	0,0576 (0,785)	0,0729 (1,031)
PCE - Ano +4 e mais	0,1292 (1,353)	0,0580 (0,642)	0,1345 (0,895)	0,0396 (0,326)
<i>Observações</i>	7.740	7.740	5.459	5.459

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre as notas das provas de matemática e língua portuguesa do SAEB, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo, e efeito fixo de escola e tendência linear de uf. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 23 – Efeito heterogêneo do PCE sobre infraestrutura básica

	Sem acesso a esgoto (1)	Sem acesso a banheiro (2)	Sem acesso à energia (3)	Coleta de lixo periódica (4)
PCE - Ano 0	-0,0001 (-0,032)	0,0036 (1,144)	0,0003 (0,215)	0,0018 (0,244)
PCE - Ano +1	0,0002 (0,045)	0,0054 (1,276)	-0,0003 (-0,145)	-0,0027 (-0,269)
PCE - Ano +2	-0,0068* (-1,645)	0,0005 (0,117)	-0,0010 (-0,363)	0,0068 (0,475)
PCE - Ano +3	-0,0157*** (-3,408)	-0,0045 (-1,182)	0,0014 (0,370)	0,0393 (1,607)
PCE - Ano +4	-0,0223*** (-3,595)	-0,0054 (-1,244)	-0,0009 (-0,198)	0,0562** (2,052)
PCE - Ano +5	-0,0190*** (-2,752)	-0,0060 (-1,254)	-0,0002 (-0,039)	0,0344 (1,214)
PCE - Ano +6	-0,0037 (-0,336)	-0,0040 (-0,690)	0,0016 (0,380)	0,0480 (1,424)
<i>Observações</i>	99.288	99.288	99.288	99.288

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre infraestrutura básica das escolas, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo, e efeito fixo de escola e interação de ano com a dummy de ser semiárido em 2005. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 24 – Efeito heterogêneo do PCE sobre infraestrutura básica

	Sem acesso a esgoto (1)	Sem acesso a banheiro (2)	Sem acesso à energia (3)	Coleta de lixo periódica (4)
PCE - Ano 0	-0,0027 (-0,931)	0,0031 (1,067)	-0,0001 (-0,083)	-0,0052 (-0,742)
PCE - Ano +1	-0,0025 (-0,612)	0,0046 (1,135)	-0,0008 (-0,433)	-0,0111 (-1,219)
PCE - Ano +2	-0,0105*** (-2,652)	-0,0002 (-0,059)	-0,0016 (-0,613)	-0,0031 (-0,233)
PCE - Ano +3	-0,0175*** (-3,817)	-0,0046 (-1,237)	0,0026 (0,684)	0,0286 (1,202)
PCE - Ano +4	-0,0275*** (-4,394)	-0,0063 (-1,591)	0,0000 (0,005)	0,0389 (1,477)
PCE - Ano +5	-0,0255*** (-3,657)	-0,0075* (-1,777)	0,0014 (0,300)	0,0152 (0,565)
PCE - Ano +6	-0,0114 (-1,052)	-0,0050 (-1,026)	0,0035 (0,801)	0,0254 (0,796)
<i>Observações</i>	99.288	99.288	99.288	99.288

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre infraestrutura básica das escolas, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo, e efeito fixo de escola e tendência linear de uf. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

## Resultados para tratamentos especificação 3

Tabela 25 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de aprovação

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano -6	-0,3242 (-0,944)	-0,4373 (-0,760)	0,8724* (1,671)	0,1148 (0,240)	-0,8248* (-1,708)	-1,7097** (-2,138)	-1,4206** (-1,967)	0,2023 (0,290)	-0,6231 (-0,982)	0,0993 (0,353)	-1,0499* (-1,855)	-0,7498* (-1,694)
PCE - Ano -5	-0,1888 (-0,628)	-0,4062 (-0,841)	0,3076 (0,651)	-0,4080 (-0,898)	-1,2157*** (-2,607)	-1,2580 (-1,608)	-0,6543 (-0,926)	0,5078 (0,764)	0,6294 (1,103)	-0,3412 (-1,373)	-0,3151 (-0,601)	-0,4320 (-1,078)
PCE - Ano -4	-0,2367 (-0,903)	-0,8728** (-1,982)	0,2194 (0,512)	-0,8132* (-1,927)	-0,6759 (-1,525)	-0,7722 (-1,071)	-0,7910 (-1,184)	0,9710 (1,583)	0,6890 (1,237)	-0,3995* (-1,691)	-0,0087 (-0,018)	-0,2129 (-0,553)
PCE - Ano -3	-0,2210 (-0,946)	-0,2100 (-0,623)	0,1033 (0,262)	-0,5265 (-1,403)	-0,4055 (-1,010)	-0,7034 (-1,081)	-0,8164 (-1,343)	0,7044 (1,270)	0,3141 (0,625)	-0,1898 (-0,900)	-0,2011 (-0,468)	-0,2633 (-0,803)
PCE - Ano -2	0,0455 (0,260)	-0,1547 (-0,507)	-0,1622 (-0,480)	-0,4139 (-1,216)	-0,3723 (-1,080)	-0,4754 (-0,861)	-0,4471 (-0,884)	-0,0182 (-0,038)	-0,6974 (-1,629)	-0,2360 (-1,391)	-0,3995 (-1,116)	-0,4644* (-1,780)
PCE - Ano 0	0,3181* (1,776)	0,1655 (0,672)	0,0352 (0,102)	0,0446 (0,131)	-0,1722 (-0,513)	-0,6163 (-1,170)	0,1864 (0,399)	-0,0717 (-0,151)	0,0684 (0,169)	0,0467 (0,280)	-0,0824 (-0,248)	0,0835 (0,340)
PCE - Ano +1	0,7330*** (2,911)	0,5458 (1,480)	0,8728* (1,899)	0,1888 (0,450)	0,0960 (0,205)	-0,5406 (-0,774)	-0,3966 (-0,646)	0,1074 (0,183)	-0,0368 (-0,066)	0,4641** (2,022)	-0,2546 (-0,560)	0,0365 (0,107)
PCE - Ano +2	1,0101*** (3,099)	0,0859 (0,179)	0,8617 (1,424)	-0,6136 (-1,156)	0,0340 (0,066)	0,0346 (0,035)	-0,9414 (-1,128)	-0,3729 (-0,490)	0,4555 (0,698)	0,2864 (1,006)	-0,2690 (-0,404)	0,2130 (0,451)
PCE - Ano +3	0,8576 (1,573)	0,5232 (0,634)	0,3513 (0,396)	-1,9089** (-2,214)	0,8001 (0,957)	-1,4828 (-1,154)	-1,3438 (-1,254)	-0,0076 (-0,007)	-1,2370 (-1,370)	0,0872 (0,212)	-0,9861 (-1,176)	-0,9504* (-1,669)
PCE - Ano +4	0,6094 (1,022)	-0,6916 (-0,781)	0,5819 (0,618)	-0,9440 (-1,044)	-0,2836 (-0,319)	-2,3459 (-1,523)	-0,3953 (-0,343)	1,3288 (1,197)	-0,8909 (-0,944)	-0,1524 (-0,318)	-0,5909 (-0,672)	-0,5030 (-0,779)
PCE - Ano +5	0,8460 (1,423)	0,2839 (0,313)	-0,6433 (-0,644)	-1,2549 (-1,351)	0,2319 (0,246)	0,5906 (0,397)	0,5725 (0,426)	-1,4582 (-0,944)	-1,2694 (-1,214)	-0,2258 (-0,473)	-0,1639 (-0,165)	-0,5675 (-0,810)
PCE - Ano +6	1,0683* (1,683)	0,0911 (0,101)	0,3783 (0,351)	-0,6207 (-0,638)	-0,2461 (-0,249)	-0,7285 (-0,396)	-0,6686 (-0,501)	-1,7726 (-1,013)	-0,2082 (-0,173)	-0,0391 (-0,078)	-0,9529 (-0,783)	-0,9577 (-1,162)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de aprovação no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Com efeito fixo de escola e ano. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 26 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de aprovação

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano -6	-0,0998 (-0,265)	-1,3368** (-2,201)	0,4995 (0,895)	0,5417 (1,036)	-0,4993 (-0,942)	-1,4535* (-1,692)	-1,2085 (-1,618)	-0,0104 (-0,014)	-0,4772 (-0,722)	-0,0115 (-0,038)	-0,9206 (-1,564)	-0,5377 (-1,170)
PCE - Ano -5	-0,0810 (-0,255)	-1,1509** (-2,293)	0,0334 (0,067)	-0,0975 (-0,200)	-0,9151* (-1,839)	-1,0247 (-1,238)	-0,4234 (-0,582)	0,3742 (0,547)	0,7570 (1,284)	-0,4346 (-1,634)	-0,1714 (-0,317)	-0,2144 (-0,514)
PCE - Ano -4	-0,1866 (-0,667)	-1,4165*** (-3,100)	0,0449 (0,100)	-0,5942 (-1,327)	-0,4416 (-0,946)	-0,7357 (-0,978)	-0,7122 (-1,038)	0,8146 (1,294)	0,6885 (1,213)	-0,4628* (-1,846)	0,0023 (0,004)	-0,0824 (-0,209)
PCE - Ano -3	-0,2462 (-0,984)	-0,5916* (-1,693)	-0,0031 (-0,008)	-0,4379 (-1,125)	-0,2198 (-0,526)	-0,7203 (-1,070)	-0,7616 (-1,231)	0,5144 (0,912)	0,3027 (0,597)	-0,2539 (-1,145)	-0,2271 (-0,519)	-0,1903 (-0,568)
PCE - Ano -2	0,0438 (0,245)	-0,3199 (-1,038)	-0,1835 (-0,535)	-0,3893 (-1,119)	-0,2897 (-0,828)	-0,5248 (-0,937)	-0,5216 (-1,028)	-0,1512 (-0,312)	-0,7491* (-1,745)	-0,2567 (-1,489)	-0,4734 (-1,313)	-0,4563* (-1,729)
PCE - Ano 0	0,3440* (1,870)	0,2599 (1,023)	0,0603 (0,170)	-0,0590 (-0,170)	-0,2559 (-0,748)	-0,7207 (-1,344)	0,0687 (0,146)	0,0004 (0,001)	-0,0017 (-0,004)	0,0487 (0,285)	-0,1457 (-0,432)	-0,0023 (-0,009)
PCE - Ano +1	0,7195*** (2,732)	0,7689** (1,999)	0,9384** (1,964)	-0,0248 (-0,057)	-0,0534 (-0,111)	-0,7864 (-1,082)	-0,5230 (-0,832)	0,2253 (0,373)	-0,1468 (-0,256)	0,4605* (1,925)	-0,3618 (-0,768)	-0,1181 (-0,335)
PCE - Ano +2	0,9993*** (2,912)	0,4765 (0,941)	1,0328 (1,630)	-0,9814* (-1,758)	-0,1631 (-0,303)	-0,3357 (-0,326)	-1,2171 (-1,425)	-0,3084 (-0,392)	0,2373 (0,349)	0,3129 (1,042)	-0,4964 (-0,719)	-0,0181 (-0,037)
PCE - Ano +3	0,6941 (1,251)	1,2868 (1,536)	0,5907 (0,655)	-2,2773*** (-2,586)	0,5299 (0,622)	-1,7926 (-1,376)	-1,4732 (-1,355)	0,1000 (0,086)	-1,3705 (-1,497)	0,1665 (0,396)	-1,1304 (-1,332)	-1,1488** (-1,981)
PCE - Ano +4	0,4876 (0,797)	0,0571 (0,063)	0,9038 (0,935)	-1,4681 (-1,576)	-0,6448 (-0,703)	-2,5654 (-1,614)	-0,8054 (-0,683)	1,5528 (1,365)	-1,0704 (-1,106)	-0,0885 (-0,179)	-0,7753 (-0,855)	-0,8271 (-1,244)
PCE - Ano +5	0,7709 (1,246)	1,3020 (1,385)	-0,2964 (-0,286)	-1,6856* (-1,751)	-0,2574 (-0,263)	0,1397 (0,090)	0,2516 (0,182)	-1,0749 (-0,683)	-1,4816 (-1,366)	-0,1078 (-0,216)	-0,3597 (-0,349)	-0,9121 (-1,253)
PCE - Ano +6	1,0086 (1,505)	1,1340 (1,186)	0,7244 (0,639)	-1,3627 (-1,332)	-0,7689 (-0,742)	-1,3235 (-0,689)	-1,1020 (-0,798)	-1,4604 (-0,815)	-0,5222 (-0,418)	0,0375 (0,070)	-1,2688 (-1,002)	-1,4301* (-1,665)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de aprovação no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Com efeito fixo de escola e interação de ano com a dummy de ser semiárido em 2005. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 27 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de aprovação

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano -6	-0,1460 (-0,425)	-0,1968 (-0,373)	0,3170 (0,615)	0,1606 (0,337)	-0,9308* (-1,937)	-1,9358** (-2,427)	-1,5039** (-2,079)	-0,0098 (-0,014)	-0,7100 (-1,116)	0,0036 (0,012)	-1,2121** (-2,128)	-0,7750* (-1,730)
PCE - Ano -5	-0,0423 (-0,142)	-0,1611 (-0,353)	-0,0635 (-0,137)	-0,4121 (-0,914)	-1,3238*** (-2,833)	-1,4054* (-1,848)	-0,6815 (-0,985)	0,3366 (0,507)	0,5677 (0,987)	-0,3958 (-1,587)	-0,4212 (-0,821)	-0,4384 (-1,117)
PCE - Ano -4	-0,1429 (-0,541)	-0,6961* (-1,670)	-0,0202 (-0,047)	-0,8232* (-1,951)	-0,7261 (-1,641)	-0,8553 (-1,207)	-0,8126 (-1,237)	0,8480 (1,381)	0,6397 (1,141)	-0,4324* (-1,829)	-0,0803 (-0,165)	-0,2055 (-0,546)
PCE - Ano -3	-0,1508 (-0,643)	-0,0703 (-0,214)	-0,0775 (-0,198)	-0,5403 (-1,433)	-0,4430 (-1,108)	-0,7730 (-1,202)	-0,8191 (-1,368)	0,6175 (1,113)	0,2876 (0,570)	-0,2092 (-0,992)	-0,2460 (-0,578)	-0,2542 (-0,789)
PCE - Ano -2	0,0796 (0,454)	-0,1130 (-0,369)	-0,2291 (-0,679)	-0,4375 (-1,286)	-0,3800 (-1,108)	-0,5022 (-0,919)	-0,4567 (-0,907)	-0,0563 (-0,117)	-0,7157* (-1,673)	-0,2459 (-1,447)	-0,4229 (-1,191)	-0,4598* (-1,777)
PCE - Ano 0	0,2968* (1,659)	0,0868 (0,363)	0,1281 (0,370)	0,1159 (0,340)	-0,1408 (-0,419)	-0,5745 (-1,097)	0,2131 (0,456)	-0,0363 (-0,077)	0,0804 (0,199)	0,0595 (0,356)	-0,0547 (-0,166)	0,0810 (0,332)
PCE - Ano +1	0,6433*** (2,581)	0,1310 (0,374)	0,9999** (2,197)	0,3886 (0,927)	0,1418 (0,306)	-0,4357 (-0,638)	-0,3594 (-0,584)	0,1842 (0,317)	-0,0360 (-0,065)	0,4621** (2,019)	-0,2167 (-0,487)	0,0130 (0,039)
PCE - Ano +2	0,9004*** (2,802)	-0,4716 (-1,004)	1,1531* (1,934)	-0,3540 (-0,659)	0,1367 (0,268)	0,1495 (0,156)	-0,9126 (-1,116)	-0,1879 (-0,249)	0,4851 (0,753)	0,3026 (1,059)	-0,1861 (-0,291)	0,1882 (0,417)
PCE - Ano +3	0,6458 (1,207)	0,0919 (0,126)	0,4234 (0,477)	-1,3282 (-1,551)	0,8349 (0,997)	-1,3703 (-1,076)	-1,1827 (-1,121)	0,0827 (0,072)	-1,1730 (-1,285)	0,1359 (0,330)	-0,8463 (-1,017)	-0,8918 (-1,591)
PCE - Ano +4	0,3292 (0,560)	-1,1109 (-1,395)	0,6091 (0,647)	-0,1990 (-0,223)	-0,2931 (-0,333)	-2,1174 (-1,422)	-0,1446 (-0,126)	1,4260 (1,289)	-0,7879 (-0,826)	-0,0964 (-0,199)	-0,3762 (-0,434)	-0,3990 (-0,625)
PCE - Ano +5	0,4164 (0,719)	-0,4756 (-0,661)	-0,6605 (-0,661)	-0,2700 (-0,295)	0,2703 (0,283)	0,8591 (0,625)	0,8843 (0,663)	-1,2977 (-0,851)	-1,1749 (-1,119)	-0,1776 (-0,367)	0,0966 (0,103)	-0,4309 (-0,642)
PCE - Ano +6	0,5858 (0,945)	-0,8607 (-1,087)	0,4169 (0,382)	0,5775 (0,595)	-0,1994 (-0,206)	-0,2655 (-0,159)	-0,3136 (-0,240)	-1,5667 (-0,910)	-0,0466 (-0,039)	0,0367 (0,072)	-0,5915 (-0,513)	-0,7606 (-0,965)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de aprovação no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Com efeito fixo de escola e tendência linear de uf. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 28 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de abandono

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano -6	-0,0720 (-0,439)	0,1227 (0,706)	0,0594 (0,369)	-0,0096 (-0,059)	0,1191 (0,609)	0,4058 (0,969)	0,4680 (1,163)	0,2743 (0,685)	1,0844*** (2,849)	0,0340 (0,294)	0,5631* (1,740)	0,3636 (1,526)
PCE - Ano -5	-0,0661 (-0,426)	0,0142 (0,096)	-0,0943 (-0,652)	0,0148 (0,094)	-0,0366 (-0,211)	0,7453* (1,912)	0,4459 (1,260)	0,0345 (0,092)	0,1550 (0,456)	-0,0236 (-0,260)	0,3646 (1,361)	0,2217 (1,181)
PCE - Ano -4	-0,0441 (-0,324)	0,1218 (0,903)	-0,0186 (-0,135)	-0,0598 (-0,427)	-0,0574 (-0,341)	0,4454 (1,256)	0,2888 (0,913)	-0,1400 (-0,425)	-0,0645 (-0,186)	-0,0099 (-0,123)	0,1593 (0,663)	0,0346 (0,213)
PCE - Ano -3	0,0556 (0,460)	-0,0311 (-0,253)	-0,1818 (-1,497)	0,0775 (0,539)	0,0279 (0,179)	0,1131 (0,384)	0,0574 (0,220)	-0,5790** (-2,041)	-0,2389 (-0,799)	-0,0165 (-0,225)	-0,1277 (-0,656)	-0,0877 (-0,646)
PCE - Ano -2	-0,0566 (-0,559)	0,1444 (1,132)	-0,0253 (-0,224)	0,0863 (0,722)	0,0974 (0,719)	0,2574 (1,016)	0,0283 (0,128)	-0,1154 (-0,469)	0,1487 (0,627)	0,0463 (0,679)	0,0907 (0,575)	0,0962 (0,881)
PCE - Ano 0	-0,1424 (-1,390)	-0,1081 (-1,125)	-0,1252 (-1,202)	0,0704 (0,632)	-0,2432* (-1,889)	0,1124 (0,426)	-0,0618 (-0,256)	0,2563 (1,060)	0,3252 (1,320)	-0,1028* (-1,687)	0,1302 (0,795)	-0,0266 (-0,231)
PCE - Ano +1	-0,1202 (-0,909)	-0,0954 (-0,782)	-0,2033 (-1,475)	0,1505 (1,025)	-0,3471** (-2,118)	0,2781 (0,820)	-0,0970 (-0,302)	-0,0045 (-0,014)	-0,0136 (-0,044)	-0,0914 (-1,104)	0,0476 (0,200)	-0,0626 (-0,383)
PCE - Ano +2	-0,1342 (-0,834)	-0,0800 (-0,494)	-0,3324* (-1,952)	0,1493 (0,872)	-0,1506 (-0,688)	0,2071 (0,465)	-0,0635 (-0,157)	-0,0130 (-0,031)	-0,0140 (-0,038)	-0,1062 (-1,019)	0,0344 (0,108)	-0,0665 (-0,313)
PCE - Ano +3	0,0979 (0,428)	0,3373 (1,125)	-0,5634** (-2,409)	0,1740 (0,649)	-0,4650 (-1,554)	-0,4047 (-0,463)	0,0607 (0,078)	-0,1429 (-0,231)	0,0064 (0,010)	-0,0605 (-0,410)	-0,1674 (-0,272)	0,0193 (0,068)
PCE - Ano +4	-0,0643 (-0,261)	0,3300 (1,101)	-0,4731* (-1,689)	0,2516 (0,881)	-0,1344 (-0,392)	0,5657 (0,539)	-0,1201 (-0,182)	-0,5601 (-0,880)	0,3220 (0,636)	0,0284 (0,180)	0,0682 (0,128)	0,1933 (0,732)
PCE - Ano +5	0,2261 (0,761)	0,1636 (0,607)	-0,2808 (-0,933)	0,1041 (0,344)	-0,2453 (-0,739)	-1,3415 (-1,231)	-1,1122 (-1,478)	-0,1609 (-0,212)	0,2976 (0,436)	0,0203 (0,121)	-0,6758 (-1,029)	-0,2285 (-0,662)
PCE - Ano +6	0,2189 (0,770)	0,0901 (0,317)	0,1504 (0,471)	0,1226 (0,365)	0,4001 (1,054)	-0,2715 (-0,354)	-0,3105 (-0,471)	-0,1540 (-0,179)	-0,4848 (-0,673)	0,2353 (1,247)	-0,2496 (-0,436)	0,0745 (0,206)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de abandono no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Com efeito fixo de escola e ano. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 29 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de abandono

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano -6	-0,0563 (-0,326)	0,0878 (0,479)	0,0299 (0,177)	-0,1574 (-0,900)	-0,1547 (-0,750)	0,0582 (0,136)	0,1827 (0,447)	0,1012 (0,243)	0,8071** (2,039)	-0,0527 (-0,442)	0,2936 (0,885)	0,1506 (0,626)
PCE - Ano -5	-0,0711 (-0,440)	-0,0376 (-0,240)	-0,1054 (-0,699)	-0,1033 (-0,619)	-0,2732 (-1,488)	0,4282 (1,061)	0,1945 (0,531)	-0,1474 (-0,378)	-0,0576 (-0,165)	-0,1059 (-1,105)	0,1217 (0,437)	0,0383 (0,197)
PCE - Ano -4	-0,0385 (-0,272)	0,0956 (0,679)	-0,0127 (-0,089)	-0,1620 (-1,107)	-0,2338 (-1,322)	0,2290 (0,625)	0,1126 (0,348)	-0,2740 (-0,804)	-0,2320 (-0,657)	-0,0682 (-0,808)	-0,0148 (-0,060)	-0,1016 (-0,612)
PCE - Ano -3	0,0890 (0,698)	-0,0333 (-0,262)	-0,1870 (-1,501)	0,0120 (0,082)	-0,0856 (-0,531)	-0,0060 (-0,020)	-0,0449 (-0,169)	-0,6438** (-2,212)	-0,3475 (-1,139)	-0,0467 (-0,617)	-0,2301 (-1,159)	-0,1757 (-1,266)
PCE - Ano -2	-0,0394 (-0,382)	0,1651 (1,290)	-0,0199 (-0,175)	0,0474 (0,391)	0,0703 (0,515)	0,2356 (0,926)	0,0002 (0,001)	-0,1225 (-0,493)	0,0991 (0,413)	0,0431 (0,630)	0,0642 (0,406)	0,0626 (0,575)
PCE - Ano 0	-0,1686 (-1,628)	-0,1015 (-1,037)	-0,0993 (-0,939)	0,1116 (0,984)	-0,2245* (-1,699)	0,1762 (0,660)	-0,0049 (-0,020)	0,2685 (1,101)	0,3772 (1,513)	-0,0898 (-1,433)	0,1802 (1,086)	0,0053 (0,045)
PCE - Ano +1	-0,1394 (-1,018)	-0,0975 (-0,770)	-0,1836 (-1,287)	0,2317 (1,527)	-0,3195* (-1,866)	0,4056 (1,164)	0,0103 (0,031)	0,0456 (0,134)	0,0736 (0,230)	-0,0729 (-0,842)	0,1430 (0,579)	0,0033 (0,020)
PCE - Ano +2	-0,1582 (-0,942)	-0,0658 (-0,386)	-0,3084* (-1,726)	0,2379 (1,322)	-0,0726 (-0,318)	0,4462 (0,968)	0,1190 (0,285)	0,1318 (0,299)	0,1371 (0,352)	-0,0745 (-0,672)	0,2165 (0,653)	0,0320 (0,144)
PCE - Ano +3	0,1333 (0,571)	0,3769 (1,241)	-0,5587** (-2,328)	0,2980 (1,092)	-0,2600 (-0,849)	-0,0917 (-0,104)	0,2979 (0,381)	0,0696 (0,111)	0,2270 (0,337)	0,0156 (0,104)	0,0754 (0,121)	0,1977 (0,687)
PCE - Ano +4	-0,1071 (-0,421)	0,4297 (1,401)	-0,3981 (-1,390)	0,4372 (1,490)	0,1709 (0,485)	0,9636 (0,911)	0,2179 (0,326)	-0,3939 (-0,604)	0,6471 (1,249)	0,1543 (0,945)	0,3814 (0,702)	0,4267 (1,573)
PCE - Ano +5	0,1709 (0,557)	0,1703 (0,608)	-0,2502 (-0,807)	0,3006 (0,957)	0,0001 (0,000)	-0,9413 (-0,854)	-0,7751 (-1,006)	0,0235 (0,030)	0,5897 (0,840)	0,0978 (0,562)	-0,3672 (-0,547)	0,0248 (0,070)
PCE - Ano +6	0,1717 (0,579)	0,1294 (0,433)	0,2003 (0,604)	0,3749 (1,070)	0,6532* (1,649)	0,2509 (0,316)	0,1063 (0,155)	0,1429 (0,161)	-0,1020 (-0,137)	0,3381* (1,701)	0,1609 (0,270)	0,3443 (0,917)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de abandono no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Com efeito fixo de escola e interação de ano com a dummy de ser semiárido em 2005. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 30 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre taxa de abandono

	1º ANO (1)	2º ANO (2)	3º ANO (3)	4º ANO (4)	5º ANO (5)	6º ANO (6)	7º ANO (7)	8º ANO (8)	9º ANO (9)	Anos Iniciais (10)	Anos Finais (11)	Total (12)
PCE - Ano -6	-0,0743 (-0,445)	0,1303 (0,747)	0,0668 (0,405)	-0,0043 (-0,026)	0,1069 (0,531)	0,5796 (1,394)	0,5681 (1,419)	0,3926 (0,984)	1,1123*** (2,954)	0,0382 (0,323)	0,6836** (2,129)	0,4340* (1,802)
PCE - Ano -5	-0,0545 (-0,352)	0,0354 (0,241)	-0,0774 (-0,532)	0,0302 (0,190)	-0,0322 (-0,183)	0,8824** (2,292)	0,5389 (1,518)	0,1372 (0,367)	0,1783 (0,524)	-0,0077 (-0,085)	0,4620* (1,732)	0,2768 (1,484)
PCE - Ano -4	-0,0359 (-0,263)	0,1415 (1,048)	-0,0072 (-0,052)	-0,0434 (-0,308)	-0,0523 (-0,308)	0,5435 (1,542)	0,3561 (1,122)	-0,0594 (-0,180)	-0,0432 (-0,124)	0,0036 (0,044)	0,2308 (0,960)	0,0772 (0,476)
PCE - Ano -3	0,0600 (0,494)	-0,0226 (-0,183)	-0,1745 (-1,433)	0,0868 (0,603)	0,0319 (0,204)	0,1763 (0,606)	0,0998 (0,383)	-0,5212* (-1,838)	-0,2234 (-0,747)	-0,0089 (-0,121)	-0,0791 (-0,408)	-0,0566 (-0,419)
PCE - Ano -2	-0,0528 (-0,521)	0,1478 (1,149)	-0,0222 (-0,196)	0,0895 (0,748)	0,0981 (0,722)	0,2761 (1,094)	0,0480 (0,217)	-0,0915 (-0,371)	0,1571 (0,663)	0,0496 (0,722)	0,1098 (0,696)	0,1069 (0,980)
PCE - Ano 0	-0,1557 (-1,522)	-0,1169 (-1,228)	-0,1316 (-1,266)	0,0627 (0,563)	-0,2488* (-1,934)	0,0870 (0,331)	-0,0917 (-0,381)	0,2312 (0,958)	0,3093 (1,255)	-0,1108* (-1,828)	0,1043 (0,639)	-0,0414 (-0,361)
PCE - Ano +1	-0,1420 (-1,076)	-0,1121 (-0,929)	-0,2203 (-1,608)	0,1330 (0,906)	-0,3697** (-2,272)	0,2433 (0,718)	-0,1393 (-0,436)	-0,0614 (-0,188)	-0,0372 (-0,121)	-0,1115 (-1,362)	0,0115 (0,049)	-0,0852 (-0,530)
PCE - Ano +2	-0,1969 (-1,234)	-0,1281 (-0,805)	-0,3796** (-2,240)	0,0998 (0,579)	-0,2032 (-0,936)	0,0755 (0,167)	-0,1979 (-0,487)	-0,1575 (-0,372)	-0,0828 (-0,220)	-0,1602 (-1,562)	-0,0926 (-0,288)	-0,1354 (-0,645)
PCE - Ano +3	0,0083 (0,036)	0,2989 (1,013)	-0,5969** (-2,564)	0,1331 (0,494)	-0,5012* (-1,682)	-0,5102 (-0,591)	-0,0847 (-0,109)	-0,2187 (-0,356)	-0,0663 (-0,099)	-0,1089 (-0,747)	-0,2802 (-0,459)	-0,0459 (-0,166)
PCE - Ano +4	-0,1742 (-0,701)	0,2733 (0,932)	-0,5081* (-1,823)	0,2058 (0,716)	-0,1758 (-0,511)	0,4465 (0,430)	-0,3144 (-0,481)	-0,6463 (-1,026)	0,2154 (0,414)	-0,0286 (-0,183)	-0,0776 (-0,147)	0,1104 (0,433)
PCE - Ano +5	0,1098 (0,362)	0,1256 (0,468)	-0,3160 (-1,049)	0,0519 (0,169)	-0,2923 (-0,873)	-1,4541 (-1,375)	-1,3380* (-1,792)	-0,2687 (-0,357)	0,1881 (0,277)	-0,0399 (-0,237)	-0,8377 (-1,316)	-0,3223 (-0,985)
PCE - Ano +6	0,0580 (0,200)	0,0463 (0,167)	0,1061 (0,333)	0,0563 (0,167)	0,3362 (0,887)	-0,4092 (-0,562)	-0,5817 (-0,894)	-0,2619 (-0,305)	-0,6434 (-0,901)	0,1583 (0,841)	-0,4430 (-0,803)	-0,0393 (-0,116)
Observações	88.214	89.611	90.604	88.842	85.077	22.142	21.533	20.825	19.921	97.343	22.833	21.002

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre a taxa de abandono no ensino fundamental, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos, Com efeito fixo de escola e tendência linear de uf. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 31 – Efeito heterogêneo do PCE sobre o desempenho escolar

	5º Ano		9º Ano	
	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa
PCE - Ano -5 e -6	-0,0408 (-0,668)	-0,0505 (-0,909)	-0,0438 (-0,719)	-0,0554 (-0,939)
PCE - Ano -3 e -4	-0,0336 (-0,734)	-0,0249 (-0,635)	0,0228 (0,476)	0,0210 (0,457)
PCE - Ano 0 e +1	0,0041 (0,101)	0,0129 (0,331)	0,0243 (0,519)	-0,0208 (-0,440)
PCE - Ano +2 e +3	-0,0074 (-0,107)	-0,0442 (-0,725)	0,0500 (0,665)	0,0307 (0,407)
PCE - Ano +4 e mais	0,1060 (1,046)	0,0485 (0,508)	0,1161 (0,735)	0,0213 (0,169)
Observações	7.740	7.740	5.459	5.459

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre as notas das provas de matemática e língua portuguesa do SAEB, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Com efeito fixo de escola e interação de ano com a dummy de ser semiárido em 2005. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.



Tabela 32 – Efeito heterogêneo do PCE sobre o desempenho escolar

	5º Ano		9º Ano	
	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa
PCE - Ano -5 e -6	-0,0487 (-0,951)	-0,0520 (-1,143)	-0,0318 (-0,596)	-0,0435 (-0,866)
PCE - Ano -3 e -4	-0,0416 (-0,968)	-0,0320 (-0,869)	0,0225 (0,479)	0,0244 (0,546)
PCE - Ano 0 e +1	0,0064 (0,165)	0,0182 (0,486)	0,0238 (0,522)	-0,0073 (-0,159)
PCE - Ano +2 e +3	0,0144 (0,226)	-0,0217 (-0,393)	0,0611 (0,886)	0,0762 (1,123)
PCE - Ano +4 e mais	0,1280 (1,383)	0,0596 (0,695)	0,1353 (0,955)	0,0489 (0,424)
<i>Observações</i>	7.740	7.740	5.459	5.459

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre as notas das provas de matemática e língua portuguesa do SAEB, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Com efeito fixo de escola e tendência linear de uf. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 33 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre infraestrutura básica

	Sem acesso a esgoto (1)	Sem acesso a banheiro (2)	Sem acesso à energia (3)	Coleta de lixo periódica (4)
PCE - Ano -6	0,0065 (1,177)	-0,0064 (-1,414)	-0,0083*** (-2,808)	-0,0139 (-0,946)
PCE - Ano -5	0,0043 (0,895)	-0,0053 (-1,276)	-0,0051* (-1,820)	-0,0130 (-1,070)
PCE - Ano -4	0,0016 (0,382)	-0,0063 (-1,550)	-0,0011 (-0,451)	-0,0162 (-1,540)
PCE - Ano -3	-0,0031 (-0,874)	-0,0071* (-1,893)	0,0013 (0,647)	-0,0146* (-1,732)
PCE - Ano -2	-0,0035 (-1,207)	-0,0034 (-0,986)	-0,0002 (-0,205)	-0,0055 (-0,927)
PCE - Ano 0	-0,0005 (-0,214)	0,0005 (0,226)	-0,0006 (-0,594)	-0,0047 (-0,816)
PCE - Ano +1	-0,0008 (-0,194)	0,0026 (0,632)	-0,0004 (-0,257)	-0,0086 (-1,006)
PCE - Ano +2	-0,0088** (-1,973)	-0,0023 (-0,542)	-0,0004 (-0,139)	0,0012 (0,089)
PCE - Ano +3	-0,0200*** (-3,787)	-0,0056 (-1,339)	0,0040 (1,028)	0,0382 (1,568)
PCE - Ano +4	-0,0263*** (-3,943)	-0,0056 (-1,144)	0,0014 (0,312)	0,0570** (2,066)
PCE - Ano +5	-0,0225*** (-3,073)	-0,0058 (-1,142)	0,0022 (0,472)	0,0357 (1,247)
PCE - Ano +6	-0,0075 (-0,671)	-0,0044 (-0,741)	0,0041 (0,930)	0,0480 (1,417)
<i>Observações</i>	99.288	99.288	99.288	99.288

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre infraestrutura básica das escolas, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Com efeito fixo de escola e interação de ano com a dummy de ser semiárido em 2005. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.

Tabela 34 – Efeito heterogêneo com placebo do PCE sobre infraestrutura básica

	Sem acesso a esgoto (1)	Sem acesso a banheiro (2)	Sem acesso à energia (3)	Coleta de lixo periódica (4)
PCE - Ano -6	0,0079 (1,599)	-0,0059 (-1,486)	-0,0055** (-2,100)	-0,0038 (-0,292)
PCE - Ano -5	0,0054 (1,211)	-0,0047 (-1,233)	-0,0035 (-1,305)	-0,0047 (-0,430)
PCE - Ano -4	0,0021 (0,545)	-0,0054 (-1,472)	-0,0005 (-0,185)	-0,0080 (-0,842)
PCE - Ano -3	-0,0017 (-0,507)	-0,0061* (-1,758)	0,0016 (0,805)	-0,0074 (-0,936)
PCE - Ano -2	-0,0032 (-1,104)	-0,0028 (-0,872)	-0,0002 (-0,216)	-0,0016 (-0,276)
PCE - Ano 0	-0,0022 (-1,053)	0,0001 (0,040)	-0,0009 (-0,874)	-0,0081 (-1,497)
PCE - Ano +1	-0,0026 (-0,659)	0,0019 (0,454)	-0,0011 (-0,777)	-0,0141* (-1,818)
PCE - Ano +2	-0,0115*** (-2,674)	-0,0029 (-0,726)	-0,0015 (-0,632)	-0,0061 (-0,497)
PCE - Ano +3	-0,0206*** (-4,215)	-0,0059 (-1,464)	0,0038 (1,011)	0,0272 (1,152)
PCE - Ano +4	-0,0305*** (-4,758)	-0,0070 (-1,596)	0,0009 (0,210)	0,0384 (1,461)
PCE - Ano +5	-0,0281*** (-3,983)	-0,0080* (-1,842)	0,0023 (0,500)	0,0147 (0,547)
PCE - Ano +6	-0,0141 (-1,297)	-0,0061 (-1,214)	0,0044 (1,020)	0,0243 (0,765)
<i>Observações</i>	99.288	99.288	99.288	99.288

Nota – Resultados do efeito do *Programa Cisternas nas Escolas (PCE)* sobre infraestrutura básica das escolas, utilizando o método diferenças-em-diferenças com efeitos heterogêneos ao longo do tempo e incluindo placebos. Com efeito fixo de escola e tendência linear de uf. Todas as estimações foram ponderadas pela respectiva população. Os erros-padrão entre parênteses foram estimados considerando clusters de escola (\*significante a 10%; \*\*significante a 5%; \*\*\*significante a 1%). Variáveis de controle foram omitidas por considerações de espaço.