



**INSTITUTO
FEDERAL**
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Campus Niterói

Programa de Pós-Graduação Lato Sensu Gestão de Projetos Ambientais

Emillie Larissa Damasceno Siqueira

**Impacto do Saneamento Básico na Saúde e Educação da
População das diferentes Regiões Brasileiras**

Niterói, 2023

EMILLIE LARISSA DAMASCENO SIQUEIRA

IMPACTO DO SANEAMENTO BÁSICO NA SAÚDE E EDUCAÇÃO DA POPULAÇÃO
DAS DIFERENTES REGIÕES BRASILEIRAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Gestão de Projetos Ambientais.

Orientador(a): Professora Dra. Andreia Maria da Anunciação Gomes

Niterói
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

S618i Siqueira, Emillie Larissa Damasceno.
Impacto do saneamento básico na saúde e educação da população das diferentes regiões brasileiras / Emillie Larissa Damasceno Siqueira. – Niterói, RJ, 2023.
26 p. : il.

Orientação: Andreia Maria da Anunciação Gomes.
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Projetos Ambientais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2023.

1. Saneamento – Brasil. 2. Saneamento – Saúde e Educação. 3. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). 4. Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). I. Gomes, Andreia Maria da Anunciação. II. Título.

IFRJ/CNIt/Biblioteca

Ficha catalográfica elaborada por
Débora Elena Speranza do Nascimento – CRB7 6928

EMILLIE LARISSA DAMASCENO SIQUEIRA

IMPACTO DO SANEAMENTO BÁSICO NA SAÚDE E EDUCAÇÃO DA
POPULAÇÃO DAS DIFERENTES REGIÕES BRASILEIRAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio
de Janeiro como requisito parcial para a
obtenção do grau de Especialista em
Gestão de Projetos Ambientais.

Aprovado em ____/____/____.

Banca examinadora

Prof. Dra. Andreia Maria da Anunciação Gomes (Orientador(a))
IFRJ, campus Niterói

Prof. Dra. Mariana Spacek (Membro interno)
IFRJ, campus Niterói

Prof. Me. Stephanie Di Chiara Salgado (Membro externo)
IFRJ, campus Niterói

RESUMO

As diferenças existentes entre as regiões brasileiras, entre outras características, também abrangem os aspectos do saneamento básico. O panorama sanitário pode interferir diretamente sobre as condições de saúde da população e conseqüentemente sobre a produtividade dos estudantes, uma vez que ao apresentar um estado de saúde debilitado não é possível atingir o potencial das boas funções mentais, fundamentais para o aprendizado. Nesse sentido, o presente estudo consiste na coleta e análise de dados a partir do Painel Saneamento Brasil (2020) que reúne dados de diferentes plataformas como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e do Instituto Trata Brasil (ITB). Dessa forma, os referidos dados nos permitiu analisar qual a relação das condições sanitárias e suas principais repercussões sobre os campos da saúde e educação nas diferentes regiões brasileiras entre os anos de 2010 e 2020. Em geral as regiões norte e nordeste apresentam as maiores deficiências. Os déficits sanitários que se encontram na região norte são em virtude dos baixos investimentos nesse setor ao longo dos anos, apresentando aproximadamente 15 internações por doenças de veiculação hídrica por cada 10.000 habitantes em 2020. Entretanto é na região nordeste que se concentra o maior número de óbitos por tais enfermidades e onde também se acumulam os maiores índices de internações por diarreia, doença característica da contaminação de águas. O menor índice de escolaridade também foi registrado na região nordeste (8,68 anos de educação formal em 2019), mas este índice ainda é mais reduzido na população sem saneamento básico (5,25 anos de educação formal em 2019). As notas do ENEM, em 2020, variaram de 522,91 na região norte a 565,21 na região sudeste na população com acesso a banheiro. Pode-se perceber as disparidades regionais nos quesitos sanitários e suas conseqüentes implicações na saúde de crianças que ocupam grandes centros urbanos desordenados ou áreas rurais sem saneamento, promovendo o atraso escolar e contribuindo na dificuldade de inserção no mercado de trabalho, comprometendo os futuros e melhores ganhos salariais.

Palavras-chave: SNIS; Saneamento; Saúde; Educação; ENEM.

ABSTRACT

The existing differences between Brazilian regions, among other characteristics, also cover aspects of basic sanitation. The sanitary panorama can directly affect the health conditions of the population and, consequently, the productivity of students, since when presenting a weakened health status, it is not possible to achieve the potential of good mental functions, which are fundamental for learning. In this sense, the present study consists of collecting and analyzing data from the Brazil Sanitation Panel (2020), which gathers data from different platforms such as the National Sanitation Information System (SNIS), Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS), National Institute of Educational Studies and Research Anísio Teixeira (INEP) and Instituto Trata Brasil (ITB). Thus, this data allowed us to analyze the health situation and its main repercussions on the fields of health and education in Brazil between 2010 and 2020. In general, the North and Northeast regions have the greatest deficiencies. The health deficits found in the North are due to low investments in this sector over the years, with approximately 15 hospitalizations for waterborne diseases per 10,000 inhabitants in 2020. However, it is in the northeastern region that the highest number of deaths from these diseases is concentrated and where the highest rates of hospitalizations for diarrhea, a characteristic disease of water contamination, also accumulate. The lowest rate of schooling was also recorded in the northeast region (8.68 years of formal education in 2019), but this rate is still lower in the population without basic sanitation (5.25 years of formal education in 2019). The ENEM scores in 2020 ranged from 522.91 in the northern region to 565.21 in the southeastern region in the population with access to a toilet. One can perceive the regional disparities in sanitation issues and their consequent implications on the health of children who occupy large, disorganized urban centers or rural areas without sanitation, promoting school delay and contributing to the difficulty of insertion in the labor market, compromising future and better salary gains.

Keywords: SNIS; Sanitation; Health; Education; ENEM.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 METODOLOGIA	8
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
3.1 REGIÕES DO BRASIL	9
3.1.1 Panorama do saneamento	9
3.1.2 Panorama da saúde	15
3.1.3 Panorama da educação	17
4 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que institui o Novo Marco do Saneamento Básico, define o saneamento como um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais voltadas para o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2020).

Segundo informações da Organização das Nações Unidas no Brasil (ONU BRASIL, 2023), 3,6 bilhões de pessoas vivem sem condições adequadas de acesso ao saneamento ao redor do mundo. Este quadro sanitário contribui para a ocorrência diária de mortes de mais de 700 crianças menores que cinco anos de idade, ocasionadas pelas manifestações de doenças diarreicas. A disponibilidade de água é um recurso essencial para manutenção da saúde, nesse sentido, o Fundo das Nações Unidas para infância (UNICEF) e a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019) informam que ainda 3 bilhões de habitantes não detinham sequer estruturas necessárias para boas condições primárias de asseio das mãos no ano de 2017.

Ainda de acordo com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2021) e OMS (2021) os protocolos sanitários ganharam evidência durante a pandemia do vírus SARS-CoV-2 que manifesta a doença nomeada COVID-19. Segundo essas instituições, embora desde 1850 sejam conhecidos que as práticas de assepsia das mãos contribuem na diminuição de doenças infecciosas, além de refrear a mortalidade de crianças menores que 5 anos por doenças respiratórias e diarreicas, aproximadamente metade das escolas no mundo não dispõem de infraestruturas elementares para boas condições de higiene.

O investimento no setor sanitário contribui para uma série de efeitos positivos a longo prazo sobre a saúde, educação, qualidade de vida e meio ambiente, traduzindo em benefícios econômicos para o país ao longo do tempo (SCRIPTORE E TONETO JÚNIOR, 2012). No Brasil, a defasagem de infraestruturas sanitárias se deve ao baixo valor investido em descompasso com as reais necessidades. Outro aspecto se relaciona a todo um histórico de políticas fragmentadas e desarticuladas que não atendem as demandas requeridas conforme apontam Scriptore e Toneto Júnior (2012). Segundo Brasil (2008), a conjuntura sanitária também pode se estender para a dinâmica educacional em razão de que a qualidade de aprendizado pode ser afetada pelo estado de saúde debilitado dos estudantes.

No Brasil, é possível verificar desigualdades regionais nas condições de acesso à água tratada. As regiões Norte e Nordeste apresentam os menores índices de 58,9% e 74,9% da população abrangida, respectivamente. As regiões Centro-Oeste e Sul indicam 90,9% e 91%, nesta mesma ordem. Já a região Sudeste, onde se concentra uma grande densidade populacional e de desenvolvimento econômico, abrange o maior índice de 91,3% da população abastecida com água tratada (PAINEL SANEAMENTO BRASIL, 2020).

Rodrigues, Santos e Faroni (2018) analisaram as inconformidades encontradas pela Controladoria Geral da União (CGU) relacionadas às aplicações dos recursos financeiros nas obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) referentes aos setores de saneamento e habitação. Os autores apontam que os municípios auditados apresentaram um perfil de vulnerabilidade, destacando os índices médios das características socioeconômicas, onde em sua maioria, não se enquadraram de forma positiva na média nacional nos aspectos de escolaridade, analfabetismo, índice de pobreza, acesso a banheiro e água encanada, coleta de lixo, energia elétrica, abastecimento de água e esgotamento sanitário. Além disso, os municípios apresentaram baixo ou muito baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Esse padrão de desamparo social pode favorecer eventos de corrupção e má gestão de tais municípios.

O presente trabalho teve como objetivo fazer uma análise temporal dos dados coletados na plataforma digital do Painel Saneamento Brasil desenvolvido pelo Instituto Trata Brasil (ITB) referentes ao saneamento básico, educação e saúde. O intuito foi estabelecer uma relação da conjuntura sanitária das diferentes regiões brasileiras e seus efeitos na educação e saúde, uma vez que as condições de saneamento existentes no Brasil contribuem para a disseminação de doenças, diminuição da qualidade de vida e podem interferir diretamente no desempenho escolar.

2 METODOLOGIA

Os dados do presente trabalho foram coletados sobretudo a partir do Painel do Saneamento Brasil, que reúne dados de diferentes plataformas como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e do Instituto Trata Brasil (ITB).

As informações presentes no Painel Saneamento Brasil compõem desde dados referentes aos índices de acesso à água tratada e tratamento de esgoto nas diversas regiões e municípios, assim como apresentam indicadores sanitários associados ao desempenho escolar, além de relacionar as performances dos estudantes nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em condições de saneamento favorável ou não.

Os dados coletados foram separados em três principais áreas: saneamento, saúde e educação. O período delimitado foi de 2010 a 2020. Um total de 18 variáveis que se relacionam com as condições sanitárias e se fragmentam nos campos do saneamento, saúde e educação foram consideradas para as análises (quadro 1). Todos os dados foram dispostos em uma planilha no Microsoft Excel, versão 365, onde foram organizados gráficos e tabelas, a fim de comparar cinco regiões brasileiras diante de seu contexto sanitário e analisar os impactos sobre a saúde e a educação. O método empregado para avaliação dos dados consistiu em análises gráficas e estatística descritivas. Além disso, foi feita uma revisão bibliográfica a fim de entender o contexto socioeconômico das regiões.

Quadro 1 - Seleção de parâmetros para análise.

Parâmetros selecionados para o estudo	
Saneamento	População com acesso à água
	População sem acesso à água
	População com coleta de esgoto
	População sem coleta de esgoto
	Moradia com banheiro
	Moradia sem banheiro
	Recebimento regular de água

	Índice de esgoto tratado referido à água consumida
Saúde	Incidência de internações totais por doenças de veiculação hídrica
	Internações por diarreia
	Óbitos por doenças de veiculação hídrica
	Despesas com internações por doenças de veiculação hídrica
Educação	Atraso escolar dos jovens com saneamento
	Atraso escolar dos jovens sem saneamento
	Escolaridade das pessoas com saneamento
	Escolaridade das pessoas sem saneamento
	Nota média no ENEM - com banheiro
	Nota média no ENEM - sem banheiro

Fonte: Painel Saneamento Brasil, 2020.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 REGIÕES DO BRASIL

Os dados coletados do Painel Saneamento Brasil (2020) foram dispostos em gráficos, a fim de identificar o panorama do saneamento no Brasil e suas repercussões sobre os temas de saúde e educação. Para melhor elucidação dos aspectos sanitários é necessário esclarecer a diferença entre os conceitos de banheiro e sanitário¹.

3.1.1 Panorama do saneamento

De acordo com as análises dos dados dispostas no painel, o contexto do saneamento revela que a população com acesso à água no Brasil teve um aumento percentual de 3% de 2010 a 2020 (figura 1B). A região Norte apresentou os menores índices, passando de 58% em 2010 para 59% em 2020, demonstrando uma diminuição pouco expressiva da população sem acesso à água, sendo apenas 1,4% no mesmo período mencionado (figura 1A). Em se tratando

¹ O IBGE (2010) classifica banheiro como sendo “o cômodo que dispunha de chuveiro (ou banheira) e vaso sanitário (ou privada) e de uso exclusivo dos moradores, inclusive os localizados no terreno ou na propriedade”. Já sanitário é indicado como “o local limitado por paredes de qualquer material, coberto ou não por um teto, que dispunha de vaso sanitário ou buraco para dejeções”.

de coleta de esgoto, esta região também ganhou destaque com menor índice (13%), seguido das regiões Nordeste com 30%, Sul com 47%, Centro-Oeste com 60% e Sudeste com 80% (figuras 2A e 2B).

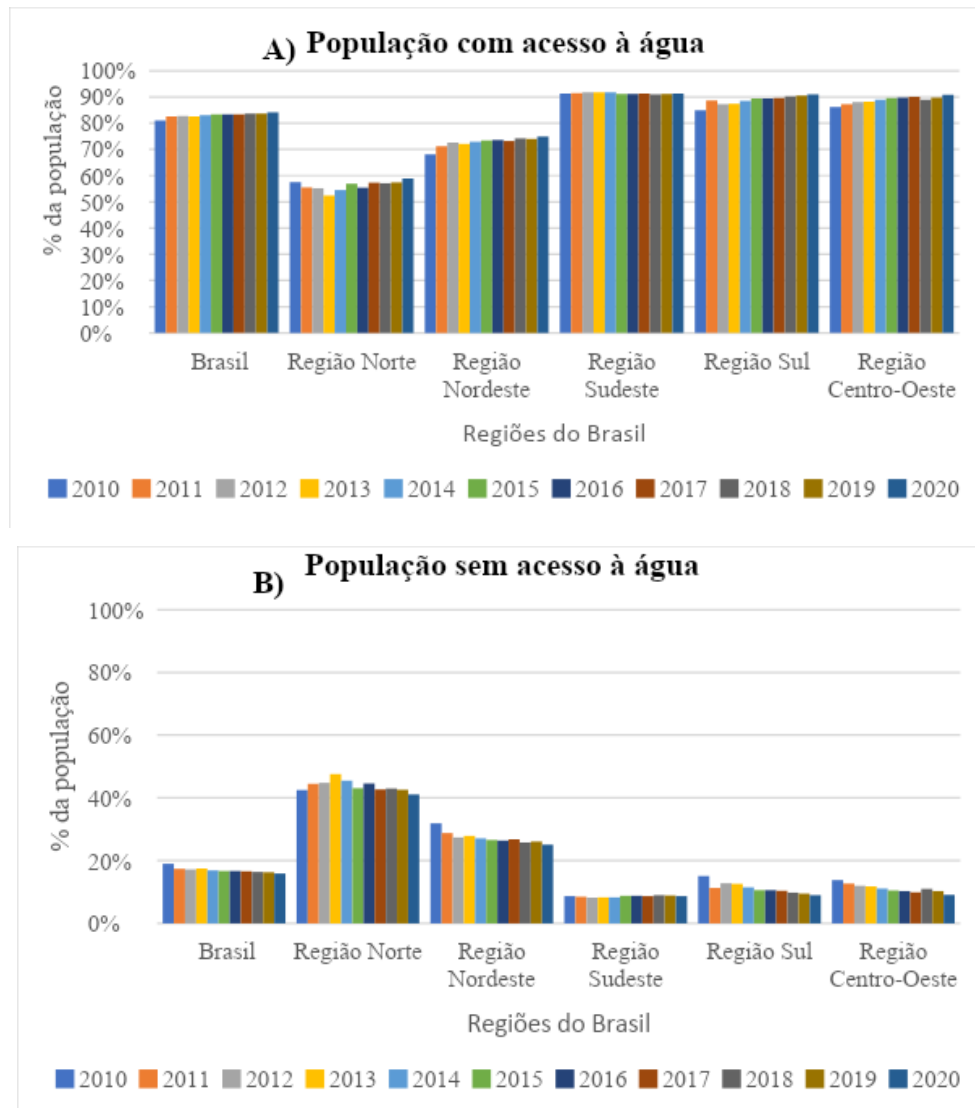
Ao verificar a indisponibilidade de banheiro nas residências, a região norte se manteve na liderança, indicando 10%, em seguida veio a região nordeste com 5%, enquanto nas demais regiões onde se concentram os grandes centros urbanos foram verificados índices próximos de 0% de residências sem banheiro em 2019, sendo eles 0,3% no sudeste e centro-oeste, e 0,2% no sul (figuras 3A e 3B). A ausência de banheiros apropriados nas residências representa risco, uma vez que os dejetos contaminam as águas e o solo. Paulillo (2017) evidenciou que a implantação de banheiros se dá à medida que existem redes de infraestrutura sanitária, que se associou a todo um processo histórico de higiene pessoal e consumo individualizado das águas nas residências.

O não recebimento de água regularmente também demonstra a fragilidade dos sistemas de distribuição principalmente na região norte e nordeste, sendo estes de 55% e 57%, respectivamente (figura 4). É possível identificar que ao longo dos anos, de 2016 a 2019, houve decréscimo no recebimento regular de água. Brasil (2015) já apontava a falta de recursos hídricos no final de 2014. Diniz (2021) evidenciou que ainda em 2021 o Brasil passava por uma crise hídrica que afetou as vazões das bacias hidrográficas do sul, sudeste e centro-oeste. Cerqueira *et al.* (2015) destaca a crise hídrica no Brasil e no sudeste. E Lima *et al.* (2018) trouxeram as experiências no Distrito Federal relacionadas à crise da água no período de 2016-2018.

Em se tratando de tal falta de regularidade de recebimento de água e a instalação de poços, Giampá e Gonçalves (2013) revelaram que a captação de águas subterrâneas através de poços também representa um risco em razão de na maioria das vezes ser feito sem os devidos conhecimentos técnicos. Esse contexto de irregularidade também acaba sobrelevando o risco de se adquirir doenças, como por exemplo, em um contexto pandêmico vivenciado pela COVID-19, onde são necessários uma série de protocolos de assepsia.

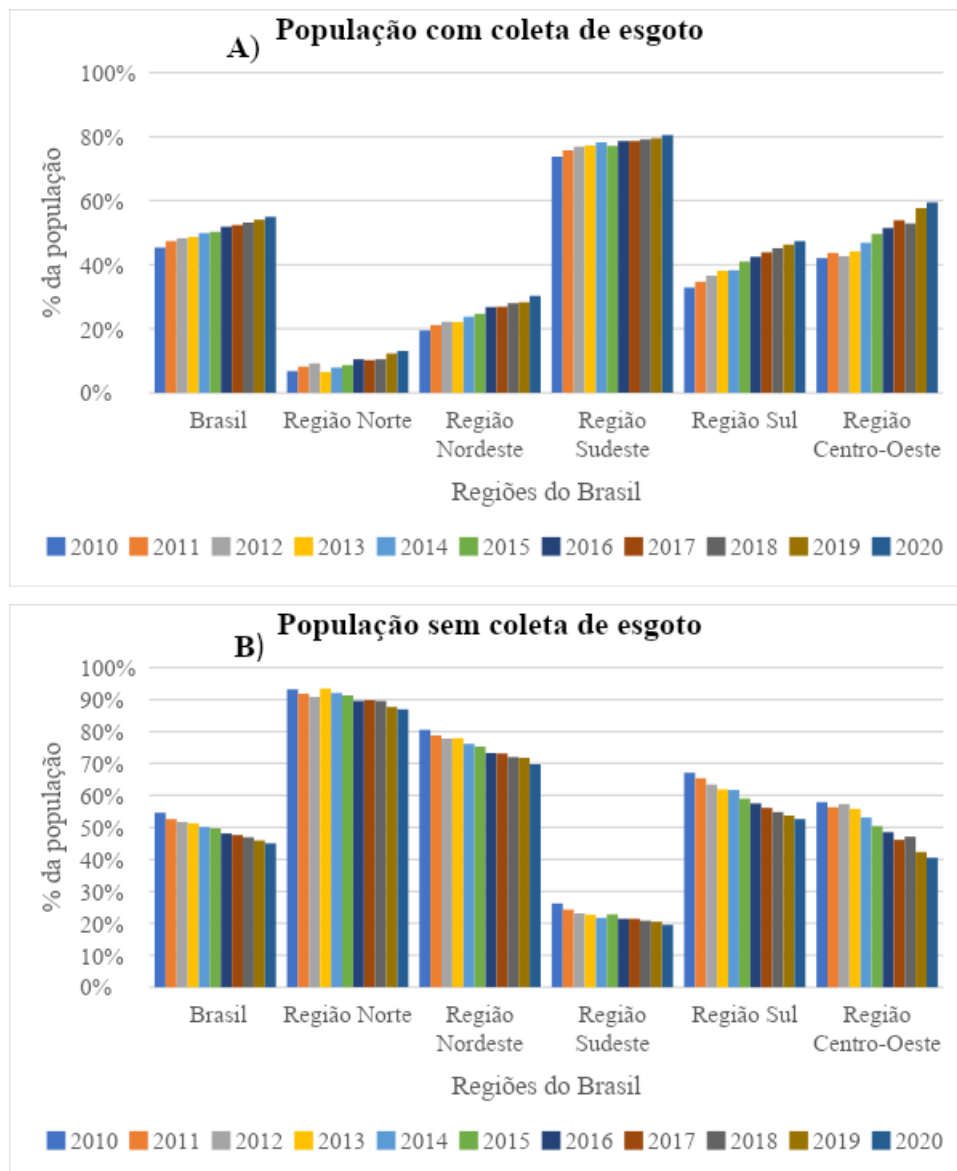
Nesse sentido, também foram verificados fatores não satisfatórios de índices de esgoto tratado referido à água consumida nas regiões brasileiras, sendo eles, norte 21%, nordeste 34%, sul 47%, centro-oeste e sudeste com 59% (figura 5), podendo contribuir para a extensão da disseminação de doenças veiculadas pela água.

Figura 1- A) Variação do percentual da população com acesso à água, no período de 2010 a 2020. B) Variação do percentual da população sem acesso à água, no período de 2010 a 2020.



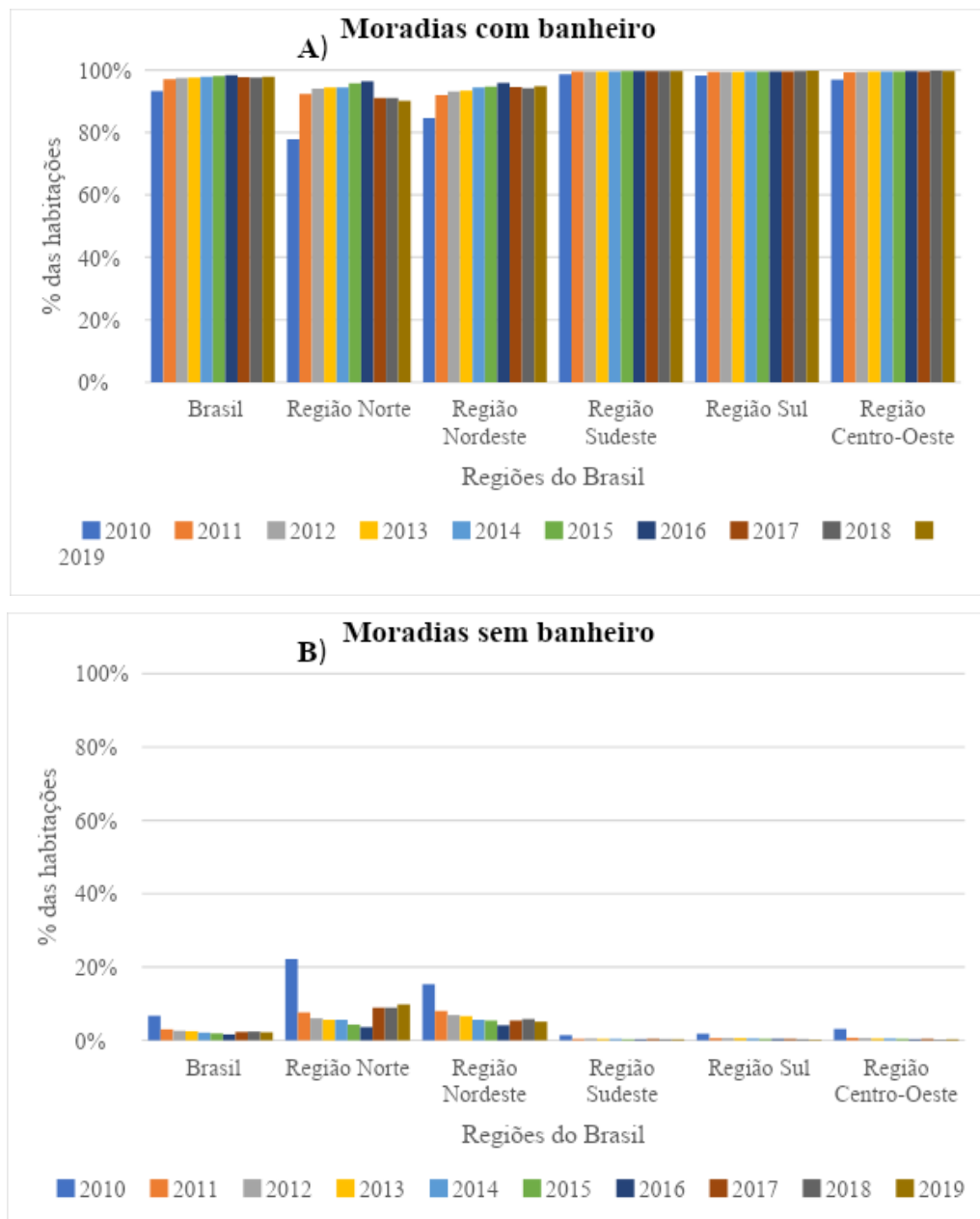
Fonte: Própria autora.

Figura 2- A) Variação do percentual da população com coleta de esgoto, no período de 2010 a 2020. B) Variação do percentual da população sem coleta de esgoto, no período de 2010 a 2020.



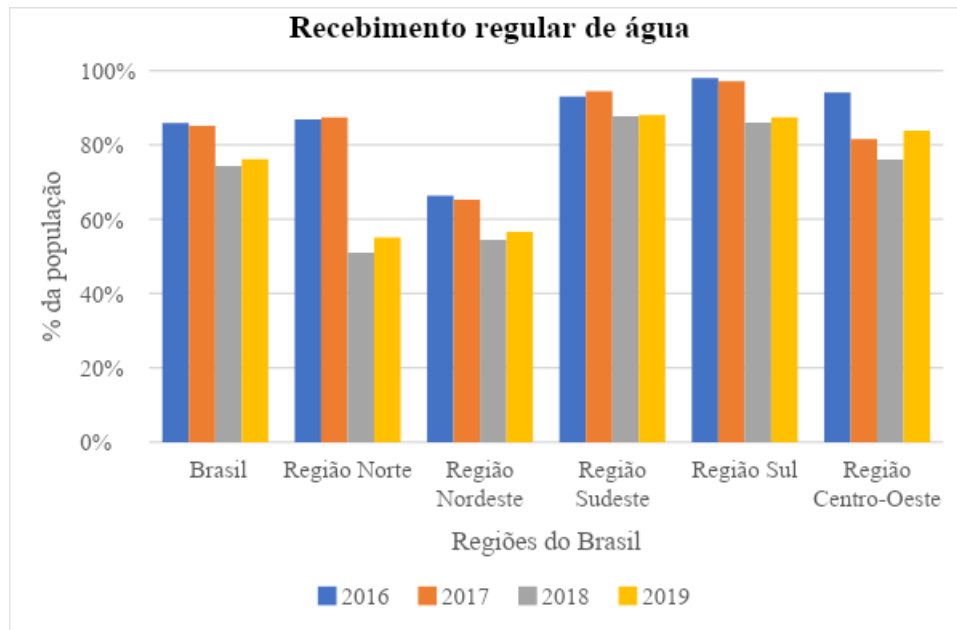
Fonte: Própria autora.

Figura 3- A) Variação do percentual da população com banheiro, no período de 2010 a 2019. **B)** Variação do percentual da população sem banheiro, no período de 2010 a 2019.



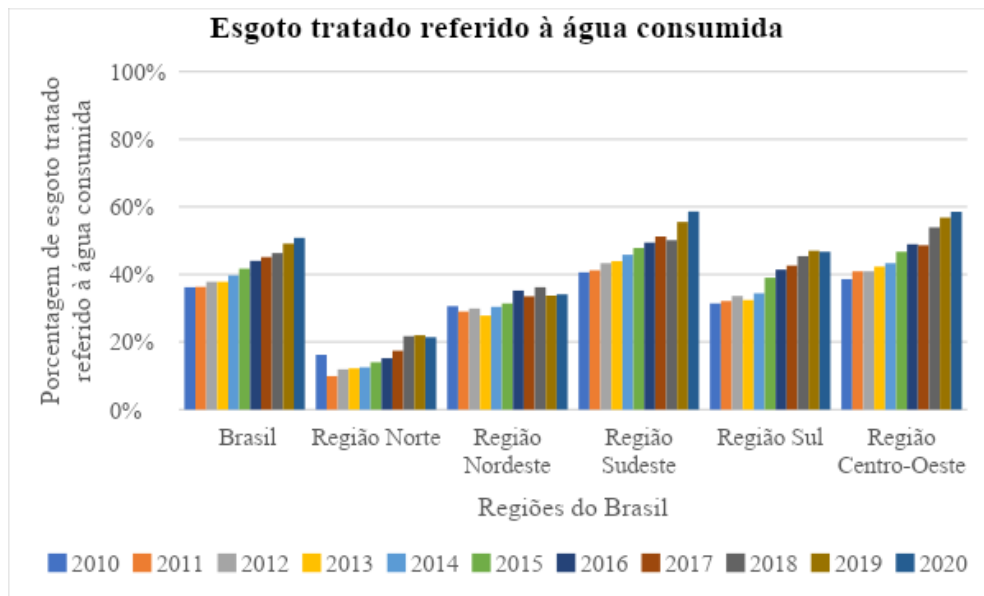
Fonte: Própria autora.

Figura 4- Variação do percentual da população com recebimento regular de água, no período de 2016 à 2019.



Fonte: Própria autora.

Figura 5- Variação do percentual da população com índice de esgoto tratado referido à água consumida, no período de 2010 a 2020.



Fonte: Própria autora.

3.1.2 Panorama da saúde

Ao se verificar os índices de internações por doenças veiculadas pela água por 10.000 habitantes, a região norte apresentou o maior valor (aproximadamente 15), em segundo a região nordeste com 12, seguido da região centro-oeste com 10, sul com 7,58 e sudeste 3,45 (figura 6). Embora tenha sido observado uma diminuição expressiva de internações no Brasil, passando de 32% em 2010 para 8% e 2020, o país ainda carece de atenção do poder público, tendo em vista a alta incidência de internações por doença do trato digestivo, a diarreia, doença típica da contaminação de águas, que totalizaram 130.422 casos no Brasil em 2020 (figuras 6 e 7). Foram identificados 1.898 óbitos, e destes, sendo 735 apenas na região nordeste em 2020 (Figura 8). Ceballos e Diniz (2017) destacaram o esgoto sendo constituído por uma diversidade de bactérias, vírus, helmintos e protozoários e sem os devidos tratamentos desses efluentes, representam um potencial causador de enfermidades.

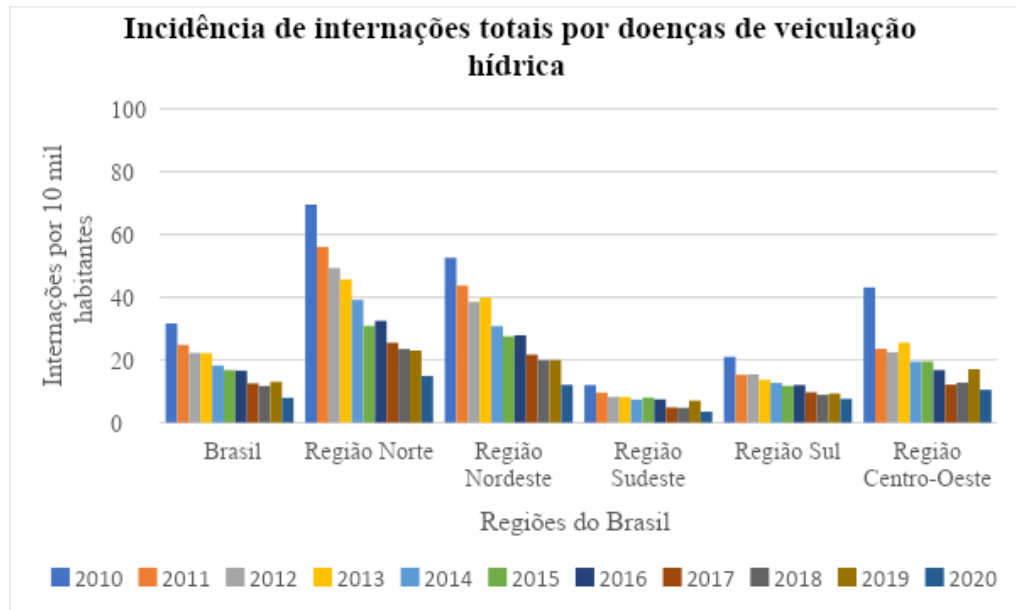
Também foram encontradas diferenças de disponibilidade médica nas regiões apontadas por Scheffer *et al.* (2018), onde explicaram que a região sudeste concentra o maior número de médicos por 1000 habitantes, apresentando as razões de 2,81 no sudeste, 2,31 no sul, 2,36 no centro-oeste, 1,16 no norte e 1,41 no nordeste.

Ademais, mais de 70 milhões de reais em 2020 (figura 9) foram direcionados para as despesas dessas internações que poderiam ser utilizados para o investimento em políticas públicas do setor sanitário. Em contrapartida, segundo ITB (2018) os ganhos relacionados aos investimentos no setor sanitário revelam maiores benefícios não só no domínio da saúde, como na economia com a geração de empregos, na educação, garantia de melhores condições de moradia, valorização dos imóveis, turismo e produtividade.

Brasil (2008) ressalta a importância de uma “proposta pedagógica incluir a educação ambiental e sanitária dos estudantes, com extensão às suas famílias e residências” a fim de estabelecer práticas de bons hábitos de higiene pessoal, no preparo alimentar, na assepsia das instalações e destinação correta do lixo, contribuindo para que os índices verificados nas figuras 6, 7, 8 e 9 sejam minimizados.

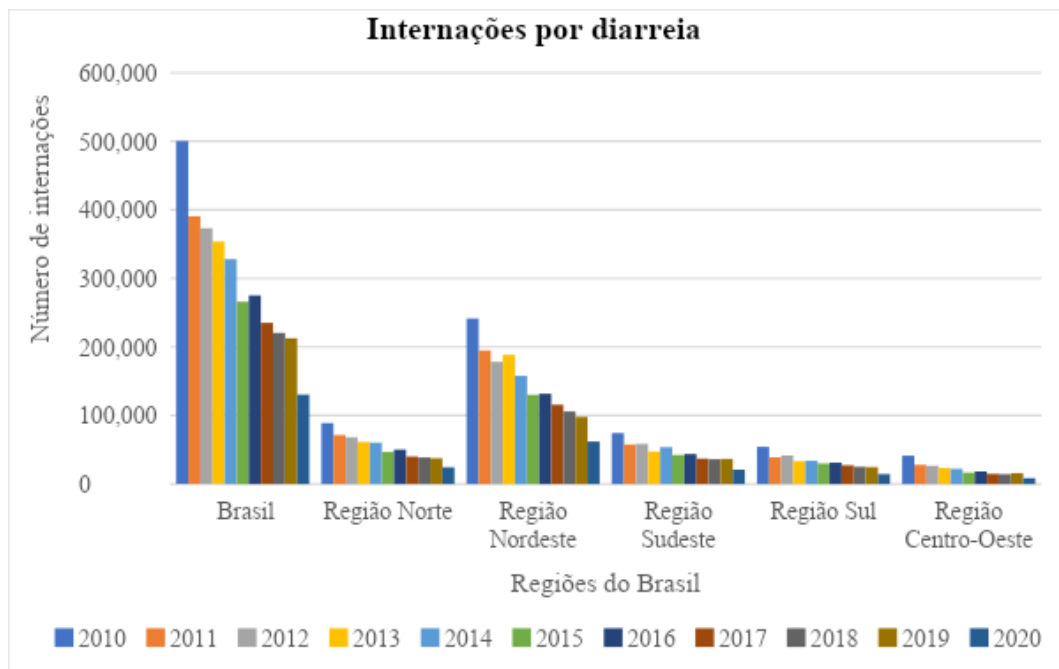
Zombini (2013) destacou a importância da educação ambiental voltada para o saneamento no sentido de despertar para as ações individuais que podem possibilitar decisões mais sustentáveis.

Figura 6– Variação da Incidência de internações totais por doenças de veiculação hídrica de 2010 a 2020 (Internações por 10 mil habitantes).

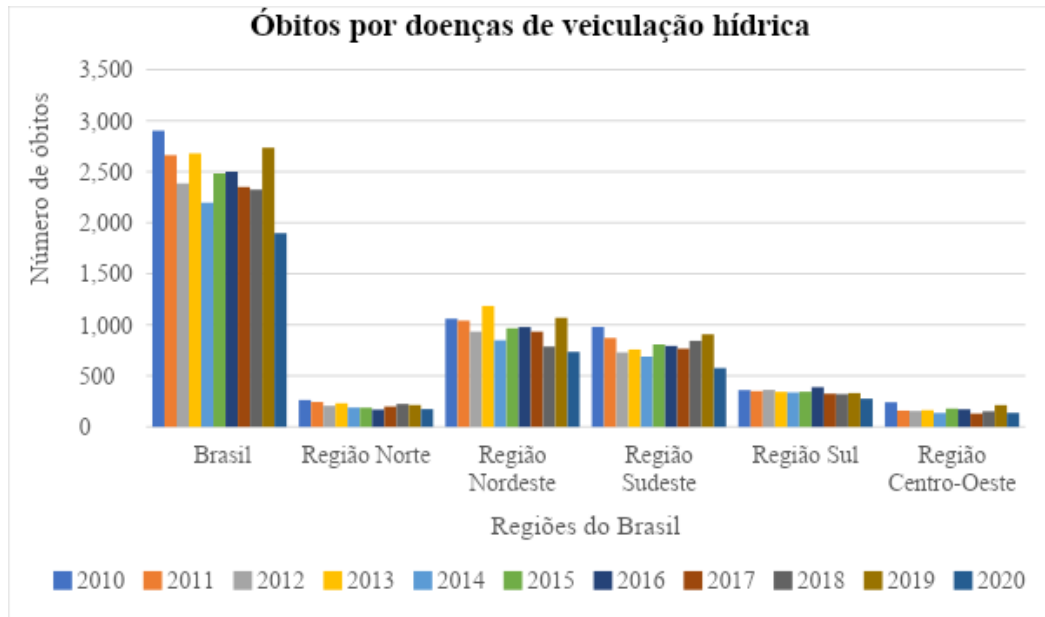


Fonte: Própria autora.

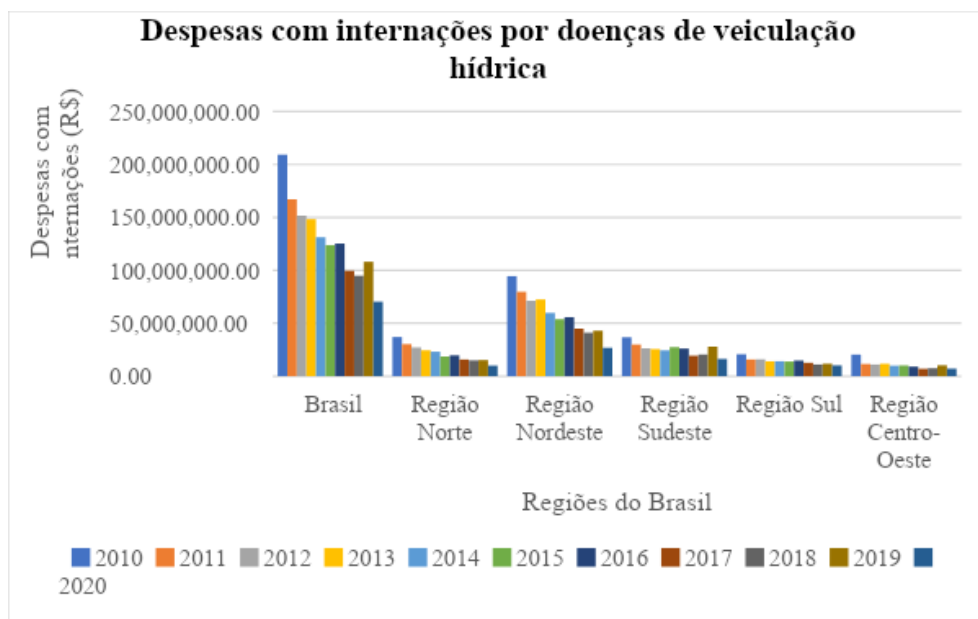
Figura 7- Variação de internações por diarreia, no período de 2010 a 2020.



Fonte: Própria autora.

Figura 8- Variação do número de óbitos por doenças de veiculação hídrica, no período de 2010 a 2020.

Fonte: Própria autora.

Figura 9- Variação das despesas com internações por doenças de veiculação hídrica, no período de 2010 a 2020.

Fonte: Própria autora.

3.1.3 Panorama da educação

Entre os aspectos socioeconômicos, o IBGE (2016) destaca que o bom desenvolvimento cognitivo das crianças e adolescentes é refreado pelo baixo rendimento financeiro mensal das famílias, uma vez que não se consegue suprir as demandas nutricionais

e outras necessidades de amparo no crescimento profissional e condições de acesso à sistemas de saúde, lazer e prática de esportes.

O número total de internações relacionados à contaminação das águas reduziu de forma substancial entre os anos de 2010 a 2020, indicando uma média de 31,65 em 2010 e 7,91 em 2020 (figura 6). Vale destaque a faixa de idade das crianças entre 0 à 4 anos também apontada no Painel Saneamento Brasil, que nos anos de 2018 e 2019 representavam 243 e 380 internações, nessa ordem, os maiores índices entre os demais intervalos de idade. Lins (2019) revelou que tal fato se dá em razão do sistema imunológico frágil do público infantil, que pode apontar para o estado geral do ambiente.

Nesse sentido, as crianças em idade pré-escolar, no período de formação inicial tão importante para a consolidação dos conhecimentos estão sujeitas ao menor desenvolvimento de suas competências no âmbito escolar devido a algum agravamento de saúde. Scriptore (2016) aponta que a população mais jovem é a mais impactada pela falta de saneamento. Já as condições sanitárias apropriadas interferem de forma positiva no aumento da frequência escolar, diminui a distorção idade-série e atenua o abandono escolar.

Outro aspecto relacionado são as notas adquiridas na prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) nas residências com banheiro e sem banheiro (figuras 12A e 12B), onde os menores pontos conquistados pertencem à região norte, isto pode ser associado com a não contemplação total de banheiros em áreas afastadas dos centros urbanos e sistemas sanitários precários na região que expõem os estudantes à maior vulnerabilidade de doenças contribuindo para um estado de saúde menos produtivo. Nas residências com banheiro (figura 12B) foram identificadas na ordem crescente as menores notas sendo da região norte, nordeste, seguidas do centro-oeste, sul e sudeste.

Avancini (1999) demonstrou que os esforços de investimento nas escolas apresentaram melhores resultados nas regiões mais desenvolvidas como o sudeste. Isto se deve ao fato de apresentarem melhores estruturas físicas em comparação a outras regiões que ainda carecem de bens essenciais primários.

Também é relevante destacar o ambiente estudantil, em relação à segurança alimentar nas escolas, Ferro *et al.* (2018) apontam a importância de instalações em atendimento às disposições da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n°. 216, de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Em outras palavras, as práticas no preparo dos alimentos nas escolas devem seguir os

regulamentos, a fim de que os alimentos sejam servidos em condições microbiológicas e nutricionais dentro dos padrões estabelecidos sem colocar em risco a saúde dos estudantes.

O cenário das escolas relatado pelo Censo Escolar (2020) também destaca que do total de 179.533 mil escolas existentes no Brasil, 101.407 possuem esgotamento sanitário da rede pública, ou seja, aproximadamente 56%. No entanto, 19% não possuem coleta de lixo regular e 75% das escolas fornecem abastecimento de água da rede pública (QEDU ANALÍTICO, 2020).

No âmbito regional, em 2019 apenas 22% do esgoto gerado da região norte possui tratamento, culminando em um índice de 22,98 internações por doenças veiculadas pela água a cada 10.000 habitantes o que pode incidir no nível educacional, uma vez que a região é identificada com um atraso escolar de 2,12 anos na ausência de estruturas sanitárias, enquanto a média nacional é de 2,07 anos. A UNICEF (2018) destaca que as condições gerais de infraestrutura, acesso a locais mais distantes também podem incidir nas taxas de distorção idade-série no norte e nordeste, em virtude das demandas por transportes específicos como embarcações, condições de navegabilidade e demais vias de acesso.

Ao verificar os índices educacionais é possível identificar a região nordeste como sendo a mais prejudicada no quesito atraso escolar dos jovens com saneamento, sendo este de 1,6 anos em 2019. Entre os jovens sem saneamento, nesse mesmo ano, a região centro-oeste é descrita com maior índice de atraso, 2,2 anos. Já a escolaridade das pessoas (anos de educação formal) de pessoas que moram em áreas contempladas pelo saneamento expõe também a região centro-oeste com 9,9 anos de atraso (maior valor), enquanto que a escolaridade daqueles sem saneamento aponta a região nordeste, detentora do menor índice, com 5,3 anos. Scriptore (2016) destaca que as condições adversas sanitárias implantam as chamadas “sementes do subdesenvolvimento”, em razão de que promove o atraso escolar (figura 10), contribui na dificuldade de inserção no mercado de trabalho e compromete os futuros e melhores ganhos salariais.

Estes dados podem desvelar o poder aquisitivo das famílias, uma vez que melhores condições financeiras possibilitam configurações superiores de moradia, estado nutricional e de atendimento às demandas educacionais. Gonçalves (2017) reiterou que populações com melhores níveis educacionais percebem a importância e favorecem maiores investimentos na educação e recursos são alocados pelo município para manter as crianças na escola.

Para além das questões sanitárias, Gonçalves (2017) identificou em seus estudos que o bom desempenho escolar no centro-oeste está muito mais relacionado com a destinação

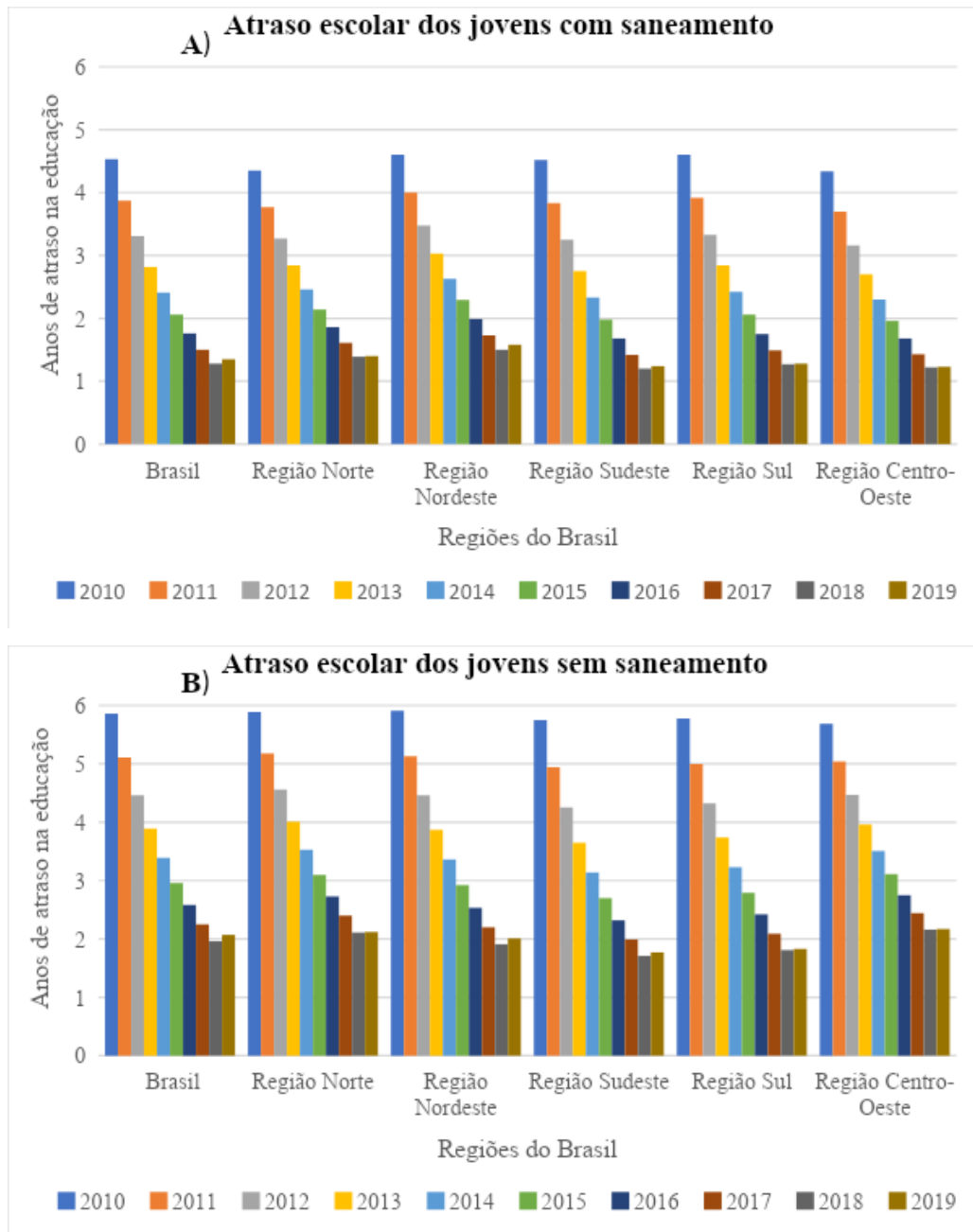
assertiva dos valores financeiros do que com a quantidade disponível de recurso, uma vez que esse capital deve ser revertido em maiores índices de aprendizado, e isto não é tarefa fácil, exigindo uma série de estudos aprofundados.

O contexto da pandemia de COVID-19 que se instalou, veio para acentuar as diferenças educacionais existentes devido a paralisação do ensino presencial e as dificuldades do ensino remoto, evidenciando os obstáculos econômicos e baixo desempenho à distância. (QEDU ANALÍTICO, 2022). Dessa forma, tendo em vista que os estudantes que já se encontravam em estado de vulnerabilidade sanitária também poderiam ter baixo poder aquisitivo e menor possibilidade de aderência ao ensino remoto, contribuindo dessa forma para maiores índices de evasão escolar, sobretudo nas regiões onde já são apontadas fragilidades na educação como norte e nordeste.

Scriptore (2016) destacou que as infecções parasitárias atingem em maiores proporções crianças que ocupam grandes centros urbanos desordenados. Uma vez constatada a enfermidade, o portador sucederá episódios de diarreia crônica, deficiência nutricional a partir dos alimentos ingeridos e anemia ferropriva (escassez de ferro no corpo humano). Todos esses fatores podem interferir diretamente sobre os parâmetros das figuras 10, 11 e 12.

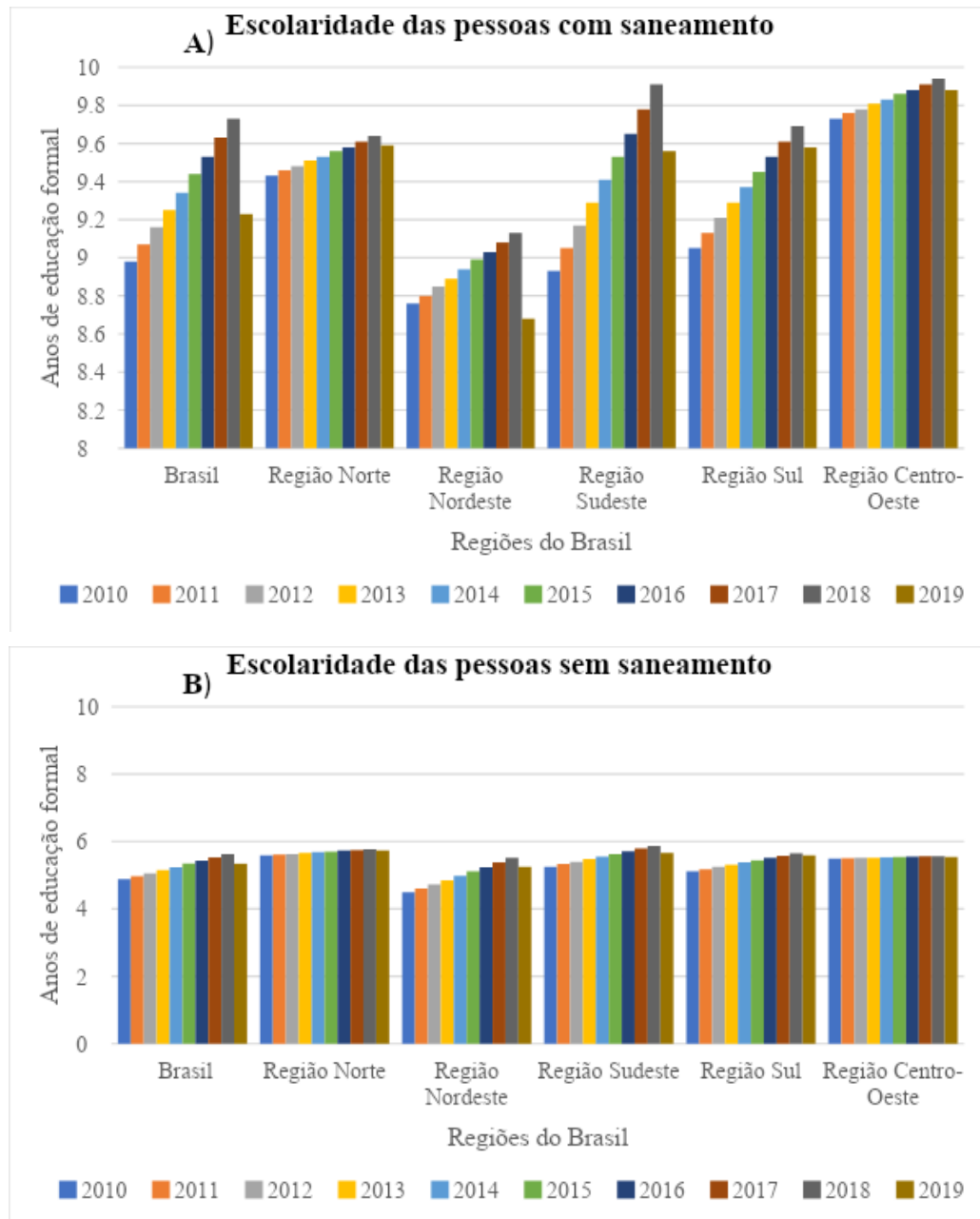
Dessa forma, embora seja encontrado na literatura a relação entre os fatores sanitários no desempenho escolar dos estudantes, como verificado por Scriptore (2016), também é necessário levar em consideração as condições socioeconômicas das diferentes regiões.

Figura 10- A) Variação do atraso escolar dos jovens com saneamento, no período de 2010 a 2020. B) Variação do atraso escolar dos jovens sem saneamento, no período de 2010 a 2019.



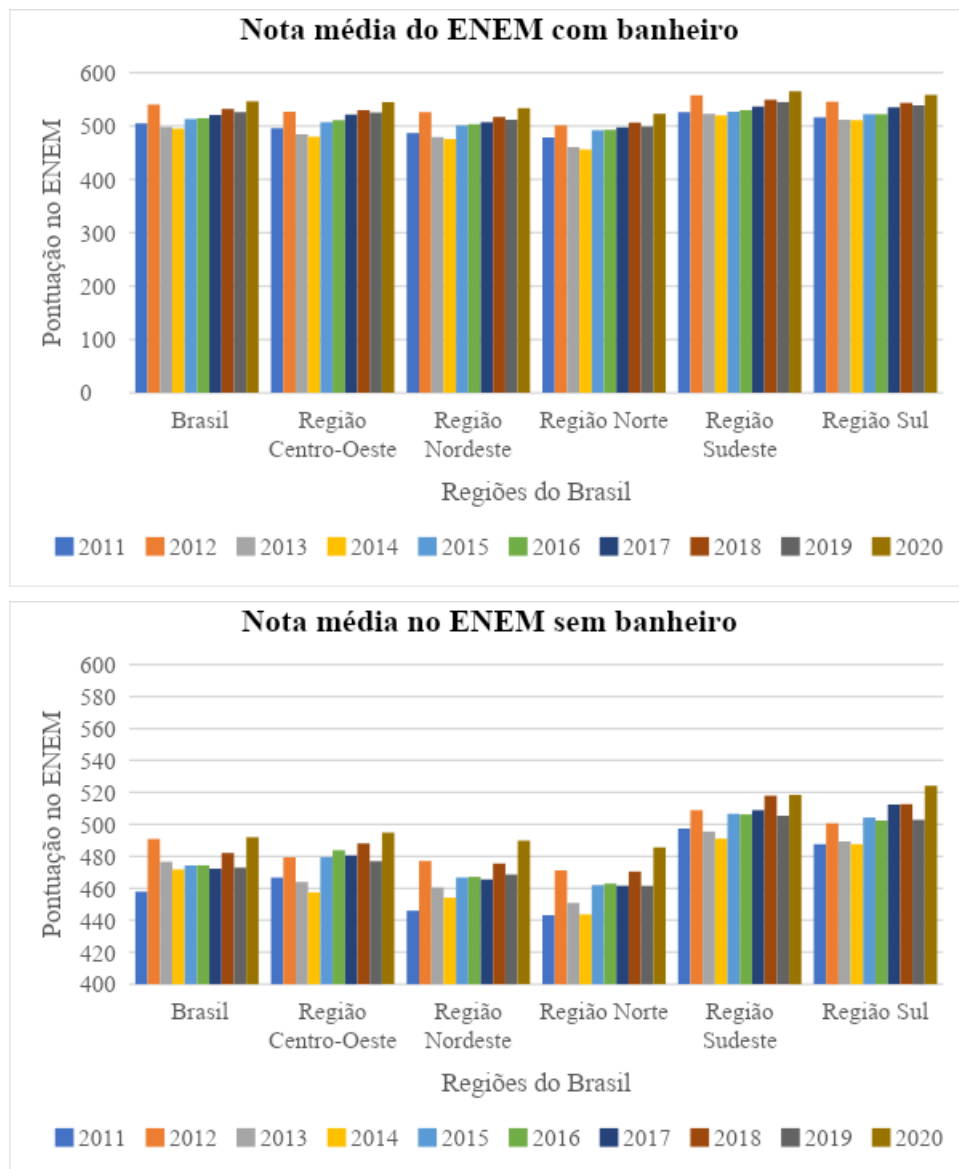
Fonte: Própria autora.

Figura 11 - A) Variação da escolaridade das pessoas com saneamento, no período de 2010 a 2019. **B)** Variação da escolaridade das pessoas sem saneamento, no período de 2010 a 2019.



Fonte: Própria autora.

Figura 12- A) Variação da nota média no ENEM em residências com banheiro, no período de 2011 a 2020. **B)** Variação da nota média no ENEM em residências sem banheiro, no período de 2011 a 2020.



Fonte: Própria autora.

4 CONCLUSÃO

Os indicadores selecionados demonstram a fragilidade na educação e saúde principalmente nas regiões norte e nordeste.

Os impactos do saneamento sobre a saúde demonstram maiores gastos de dinheiro público que poderiam ser direcionados para o investimento sanitário no Brasil. Embora seja encontrada na literatura evidências que relacionam a deficiência no saneamento sobre a educação, também há de se destacar a relevância dos fatores de ordem econômica e social que impactam sobre a produtividade escolar, entre outros fatores de vulnerabilidade dos estudantes que se veem expostos aos contextos sociais de desamparo sanitário.

Evidentemente, as regiões brasileiras apresentam suas peculiaridades, portanto, cabem estudos específicos a fim de identificar tais singularidades e promover mecanismos de incentivo à frequência nas escolas, seja pelos métodos de deslocamento com acesso a transportes seguros e continuados, como também através de fornecimento de um ambiente escolar saudável, com os devidos aparatos sanitários, fornecimento de água regular, segurança alimentar, que contribuirão para a permanência de uma saúde física e mental adequada para o melhor desenvolvimento cognitivo e aprendizado.

Dessa forma, cabe uma maior reflexão sobre como as condições sanitárias inadequadas podem incidir sobre a performance dos estudantes e sua produtividade durante o período escolar. Os indicadores educacionais podem ser uma ferramenta na tomada de decisão por parte dos gestores com intuito de detectar as necessidades e implementar políticas públicas.

REFERÊNCIAS

AVANCINI, M. **Educação:** Norte e Nordeste usam parcela maior do PIB no ensino básico, mas não conseguem reverter desníveis. 1999. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff14089929.htm>. Acesso em: 17 set. 2022.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC no 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Módulo 12: higiene, segurança e educação. / Ivan Dutra Faria, João Antônio Cabral Monlevade. – Brasília : Universidade de Brasília, 2008. 75 p.

CEBALLOS, B. S. O.; DINIZ, C. R. **Técnicas de microbiologia sanitária e ambiental.** Campina Grande: EDUEPB, 2017.

CERQUEIRA, G. A. *et al.* **A Crise Hídrica e suas Consequências.** Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, abril/2015 (Boletim do Legislativo nº 27, de 2015). Disponível em: www.senado.leg.br/estudos. Acesso em: 15 de maio de 2023.

DINIZ, J. A. O. *et al.* **Crise hídrica no Brasil:** o uso das águas subterrâneas como reforço no abastecimento público. CPRM, 2021.

FERRO, L. L. *et al.* **Condições higiênicas sanitárias de Unidades de Alimentação e Nutrição de escolas públicas do estado do Tocantins.** Segurança alimentar e nutricional, v. 25, n. 2, p. 118-130, 2018.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF). ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **1 em cada 3 pessoas no mundo não tem acesso a água potável, dizem o UNICEF e a OMS.** 2019. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/1-em-cada-3-pessoas-no-mundo-nao-tem-acesso-agua-potavel-dizem-unicef-oms>. Acesso em: 03 maio 2022.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF). **Panorama da Distorção Idade-série no Brasil.** 2018. Disponível em: https://www.unicef.org/brazil/media/461/file/Panorama_da_distorcao_idadeserie_no_Brasil.pdf. Acesso em 16 ago. 2022.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF). ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017:** special focus on inequalities. New York, 2019.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF). ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Situação Mundial da Higiene das Mãos:** Um apelo global à ação para tornar a higiene das mãos uma prioridade na política e na prática, UNICEF, Nova York, 2021.

GIAMPÁ, C. E. Q.; GONÇALES, V. G. **Águas subterrâneas e poços tubulares profundos**. 2.ed. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

GONÇALVES, J. A. **Gasto público educacional na região centro-oeste**. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira**. Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

LIMA, J. E. F. W. *et al.* (Org.). **Gestão da crise hídrica 2016-2018: Experiências do Distrito Federal**. 1. ed. Brasília: Adasa; Caesb; Seagri; Emater-DF, 2018. v. 500. 328p

LINS, J. C. B. *et al.* **Relação entre saneamento básico e indicadores de saúde: panorama Brasil, Nordeste e Pernambuco**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS BRASIL (ONU BRASIL). **Consumo vampírico está esgotando a água no mundo, afirma secretário-geral da ONU**. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/224386-consumo-vamp%C3%ADrico-est%C3%A1-esgotando-%C3%A1-gua-no-mundo-afirma-secret%C3%A1rio-geral-da-onu#:~:text=46%25%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20global%20vive,equivalente%20a%203%2C6%20bilh%C3%B5es>. Acesso em: 24 mar. 2023.

PAINEL SANEAMENTO BRASIL. **Explore os indicadores: por localidade**. 2020. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/localidade?id=150210>. Acesso em 10 jun. 2022.

PAULILLO, C. A. **Corpo, casa e cidade: três escalas da higiene na consolidação do banheiro nas moradias paulistanas (1893-1929)**. 2017. 314 p. Dissertação (Mestrado - Área de Concentração: Design e Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

QEDU ANALÍTICO. **Escolas**. 2020. Disponível em: https://analitico.qedu.org.br/?gclid=CjwKCAjwg5uZBhATEiwAhhRLHgelquosnPS00h_hTOGIG2E04eD8526zuH-2Q_-VV6bARBIlwKkjHhoCMuYQAvD_BwE. Acesso em: 18 set. 2022.

QEDU ANALÍTICO. **Cenário Educacional**. 2022. Disponível em: <https://novo.qedu.org.br/>. Acesso em: 29 set. 2022.

RODRIGUES, D. S.; SANTOS, N. A.; FARONI, W. **Programa de Aceleração do Crescimento (PAC): um estudo descritivo sobre os desperdícios ativos e passivos**. Revista Catarinense da Ciência Contábil, v. 17, p. 89-105, 2018.

SCHEFFER, M. *et al.* **Demografia Médica no Brasil 2018**. São Paulo, SP: FMUSP, CFM, Cremesp, 2018. 286 p. ISBN: 978-85-87077-55-4

SCRIPTORE, J. S.; TONETO JÚNIOR, R. **A estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados**. Revista de Administração Pública, v. 46, n. 6, p. 1479-1504, nov./dez. 2012.

SCRIPTORE, J. S. **Impactos do saneamento sobre saúde e educação: uma análise espacial.** São Paulo: USP, 2016.

ZOMBINI, E. V. **Educação ambiental e saneamento básico para a promoção da saúde da criança.** 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ
Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação *lato sensu* – Campus Niterói



Ata nº 20/2023

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Aos dez dias do mês de julho de dois mil e vinte e três, às quinze horas e zero minutos, compareceu à sala do Google classroom do Campus Niterói do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), o(a) aluno(a) **Emillie Larissa Damasceno Siqueira** do curso de Pós Graduação Lato Sensu em Gestão de Projetos Ambientais, para a defesa de trabalho de conclusão de curso intitulado Impacto do Saneamento Básico na Saúde e Educação da População das diferentes Regiões Brasileiras. O trabalho foi orientado pelo(a) professor(a) Andreia Maria da Anunciação Gomes – Presidente, foi avaliado pela banca examinadora composta por Mariana Spacek Alvim e Stephanie Di Chiara Salgado. O(a) presidente da banca fez a abertura e passou a palavra para o(a) aluno(a) que fez uma exposição oral de trinta minutos. Após a exposição, o(a) presidente da banca agradeceu ao(a) aluno(a) e passou a palavra para os(as) demais membros da banca que arguiram o(a) aluno(a) por sessenta minutos. Em seguida, o(a) presidente da banca agradeceu pelas contribuições e sugestões, teceu alguns comentários e pediu ao(a) aluno(a) e aos demais presentes que se retirassem para a deliberação da banca examinadora, que emitiu parecer de APROVADO. O(a) presidente deu por encerrada a sessão de defesa às dezesseis horas e cinquenta minutos, para constar, foi lavrada a presente Ata que, lida e aprovada, foi assinada por todos os membros da banca examinadora e pelo(a) aluno(a).

Observações: A aluna se comprometeu a fazer todas as alterações sugeridas pelos membros da banca e entregar a versão final no prazo de 30 dias.

Assinaturas:

Orientador(a): Andreia M A Gomes

Documento assinado digitalmente
ANDREIA MARIA DA ANUNCIACAO GOMES
Data: 14/07/2023 16:53:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Avaliador(a): Mariana Spacek Alvim

Documento assinado digitalmente
MARIANA SPACEK ALVIM
Data: 16/07/2023 11:42:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Avaliador(a): Stephanie Di Chiara Salgado

Documento assinado digitalmente
STEPHANIE DI CHIARA SALGADO
Data: 14/07/2023 17:58:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Aluno(a): Emillie Larissa D Siqueira

Ciente:

Coordenação do
Curso:

Documento assinado digitalmente
ANDREIA MARIA DA ANUNCIACAO GOMES
Data: 14/07/2023 16:49:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Data: 10/07/2023

Sítio Institucional: www.ifrj.edu.br

Estrada Washington Luís nº1596, Pendotiba, Niterói-RJ -CEP:24315-375
Telefone: 2707-7700/ E-mail: sa.cnit@ifrj.edu.br