

MAPEAMENTO DAS NOTAS DO ENEM POR MUNICÍPIO DO ESPÍRITO SANTO

Recebido em: 18/09/2023

Aceito em: 20/10/2023

DOI: 10.25110/educere.v23i3.2023-028

Giovanna Scalfoni Sales¹
Jefferson Oliveira Andrade²
Karin Satie Komati³

RESUMO: Este artigo apresenta um estudo sobre as notas obtidas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) por município no estado do Espírito Santo (ES), de 2010 a 2022. Os microdados fornecidos pelo INEP foram processados e, em seguida, integrados ao software cartográfico QGIS, o que resultou na elaboração de mapas coropléticos para cada uma das 5 áreas de conhecimento avaliadas no ENEM e para a média de todas as áreas. A visualização cartográfica permite observar a evolução das pontuações ao longo do tempo, comparar as notas entre os municípios e avaliar quais áreas de conhecimento necessitam melhorias. Comparando-se o mapa de 2022 com relação ao de 2010, no geral, as notas do ES melhoraram em todas as áreas. Os resultados evidenciam que alguns municípios apresentam consistentemente desempenho inferior aos demais e a análise revela que a área de conhecimento de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias apresenta o pior resultado quando comparado às outras áreas, em todo o estado. A pesquisa contribui para uma compreensão da realidade educacional no ES, podendo subsidiar o desenvolvimento de estratégias de gestão considerando as especificidades de cada região do estado.

PALAVRAS-CHAVE: Mapa Coroplético; QGIS; Microdados do INEP.

MAPPING OF ENEM SCORES BY MUNICIPALITY IN ESPÍRITO SANTO

ABSTRACT: This article presents a study on the scores obtained in the National High School Exam (ENEM) by municipality in the state of Espírito Santo (ES), Brazil. The microdata provided by INEP were processed and then integrated into the QGIS cartographic software, resulting in the creation of maps for each knowledge area assessed in the ENEM. Choropleth maps were developed to represent the average scores of municipalities, from 2010 to 2022. This cartographic view allows observing the evolution of scores over time. The results highlight that certain municipalities consistently exhibit lower performance. Furthermore, the analysis reveals that specific knowledge areas present recurring challenges throughout the state. The research contributes to a comprehensive understanding of the educational reality in ES, potentially informing the development of management strategies that take into account the particularities of each region within the state.

KEYWORDS: Choropleth Map; QGIS; Microdata from INEP.

¹ Graduada em Sistemas de Informação. Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus Serra.

E-mail: giovanna.scalfoni@gmail.com

² Doutor em Educação. Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus Serra.

E-mail: jefferson.andrade@ifes.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5321-9239>

³ Doutora em Engenharia Elétrica, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus Serra.

E-mail: kkomati@ifes.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5677-4724>

MAPEO DE LAS CALIFICACIONES DEL ENEM POR MUNICIPIO DE ESPÍRITO SANTO

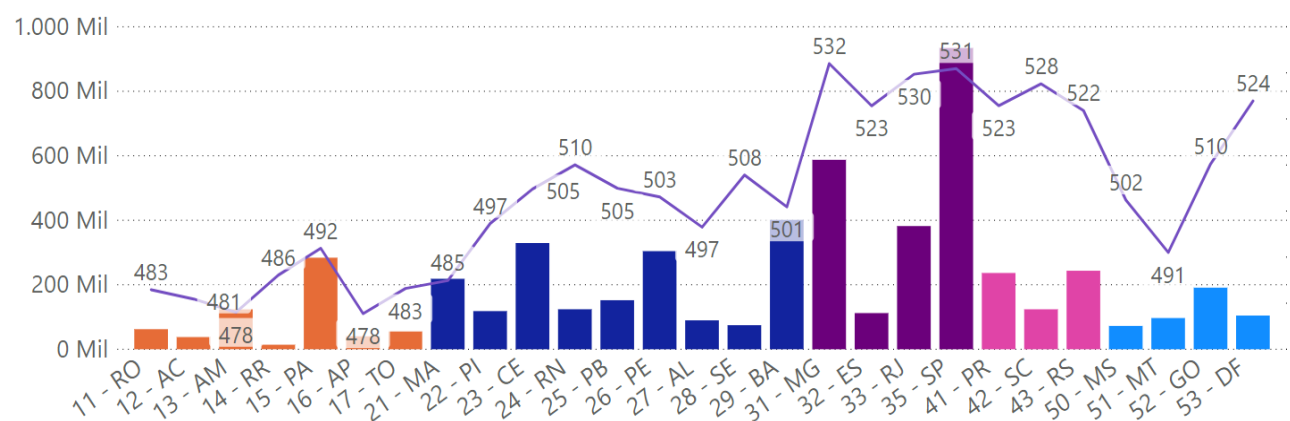
RESUMEN: Este artículo presenta un estudio sobre las notas obtenidas en el Examen Nacional de Enseñanza Media (ENEM) por municipio en el estado de Espírito Santo (ES). Los microdatos proporcionados por el INEP fueron procesados y luego integrados al software cartográfico QGIS, lo que dio como resultado la creación de mapas específicos para cada área de conocimiento evaluada en la ENEM. Se elaboraron mapas de coropletas para representar los puntajes promedio de los municipios, del 2010 al 2022, esta vista cartográfica permite observar la evolución de los puntajes en el tiempo. Los resultados muestran que algunos municipios presentan consistentemente un desempeño más bajo. Además, el análisis revela que ciertas áreas del conocimiento representan desafíos recurrentes en todo el estado. La investigación contribuye para una comprensión integral de la realidad educativa en ES, y puede subsidiar el desarrollo de estrategias de gestión considerando las especificidades de cada región del estado.

PALABRAS CLAVE: Mapa de Coropletas; QGIS; Microdatos INEP.

1. INTRODUÇÃO

O ENEM começou em 1998 como método avaliativo de desempenho escolar e em 2001 tornou-se uma forma de ingresso no ensino superior (MEC, 2020). A prova é realizada em dois dias, com 180 questões separadas por área de conhecimento, (i) Ciências Humanas e suas Tecnologias, (ii) Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens, (iii) Códigos e suas Tecnologias, (iv) Matemática e suas Tecnologias e (v) uma redação.

Figura 1 – Gráfico da quantidade de inscritos (barras) e média das notas (linha lilás) por UF e região do ENEM 2018.



Fonte: Simões et al. (2020). Uso do gráfico com permissão dos autores.

Todos os anos, o INEP divulga os resultados de cada participantes de forma geral (INEP, 2023). O gráfico da Figura 1 apresenta as médias das notas por unidade da federação (UF) na curva

lilás e a quantidade de inscritos nas barras. A cor das barras são diferentes por região. É possível observar que a média varia entre 478 e 532 pontos por UF. A região Sudeste traz o maior número de inscritos com mais de 2 milhões de candidatos, seguido pela região Nordeste com aproximadamente 1,8 milhões, as outras regiões têm valor próximo de 600 mil inscritos. Há uma disparidade por região, os estados do Sudeste apresentam as maiores médias e os estados no Norte as menores médias. No entanto, os dados não são organizados de forma visual por município de cada estado. A pergunta deste trabalho é: como as notas do ENEM evoluíram com o tempo nos municípios no estado do Espírito Santo?

O mapa mais recente por município do estado do Espírito Santo (ES), elaborado pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN, 2009) apresenta um mapa de calor dos dados do ENEM 2009, no entanto, não encontramos mapas com dados do ENEM mais recentes. Essa análise microscópica por município poderia indicar melhor quais são os municípios que precisam de mais atenção, subsidiando políticas públicas na educação estadual. Ao se colocar as notas num mapa, de forma visual, será possível ver as diferenças dos dados de municípios vizinhos, as desigualdades por município, e relacionar com outros tipos de mapas, tais como IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) e PIB (Produto Interno Bruto).

O propósito do trabalho é desenvolver mapas coropléticos que facilitem a visualização dos resultados de cada área do conhecimento do ENEM por município do ES, de 2010 a 2022. Foram elaborados 72 mapas no sistema QGIS (QGIS, 2023) para cada uma das cinco áreas de conhecimento e para a média geral das áreas, sendo 6 mapas por ano, abrangendo 2010 a 2022, excluindo 2012 por falta de dados, sendo um total de 12 anos de análise. A pesquisa é de caráter descritivo, analisando os resultados sem explicar as suas causas. O texto segue com trabalhos correlatos, materiais e métodos, resultados, discussão e considerações finais.

2. TRABALHOS CORRELATOS

Pesquisas sobre o ENEM são constantes e relevantes para análises sobre o ensino no Brasil. O estudo de Silveira, Barbosa e Silva (2015) utiliza as pontuações por escola para calcular a média do ENEM por estado e observou-se que os fatores socioeconômicos estão associados às médias das notas. Além disso, alunos de estados menos favorecidos economicamente têm menor mobilidade para outras regiões e acabam competindo por vagas em faculdades locais mais atrativas.

O trabalho de Simões *et al.* (2020) apresenta quais variáveis socioeconômicas são as mais influentes no desempenho do candidato, que a variável 'Renda' é o maior influenciador do

desempenho, e que a variável ‘tipo de escola frequentada pelo aluno’ - que se relaciona com a renda - também tem grande influência nos resultados do ENEM de 2018. Os resultados mostraram que Além disso, a escolaridade da mãe e do pai também se destacaram na avaliação.

A pesquisa de Lima e Brighenti (2023), analisa os resultados do ENEM de 2019 em um estado específico, como nosso trabalho, mas para Minas Gerais, apesar de não mapear municípios. O estudo oferece uma visão completa dos resultados do ENEM, considerando fatores como tipo de escola, gênero, etnia e nível de escolaridade. A pesquisa pode concluir que a variável que mais afetam as notas dos estudantes é a dependência administrativa da escola, há outros aspectos, tais como gênero e etnia, apenas colaboram para os resultados

Ademais, o artigo escrito por Kleemann e Machado (2023) enfatiza a ideia da educação ser um processo contínuo para os professores e alunos, onde o uso de recursos computacionais auxilia no aprendizado dos estudantes proporcionando visualização na geração de gráficos e acontecimento de eventos, por exemplo. A pesquisa utilizou-se de uma questão do ENEM de 2018 para mostrar como a aplicação de tecnologias em sala de aula auxiliam no aprendizado de conteúdos do ensino básico e médio.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O Espírito Santo é um estado da região Sudeste do Brasil, com aproximadamente 3.833.486 habitantes e uma área territorial de 46.074,448 km², e é composto por 78 municípios (IBGE, 2023a) (IBGE, 2023b). Sua história remonta à chegada dos portugueses em Vila Velha, em 1535, que dividiu a província em capitânicas hereditárias por Vasco Coutinho (GOVERNO DO ESTADO DO ES, 2023). Por muitos anos, o Espírito Santo permaneceu com pouco investimento em comparação com regiões vizinhas. Somente no século XIX, com a chegada de imigrantes, as áreas interioranas começaram a ser ocupadas. A barreira natural do estado tornou-se moradia para pessoas de diferentes culturas e etnias, mas a influência do tempo ainda é notada. Municípios do interior apresentam menor densidade demográfica em comparação com os do litoral, que são mais urbanizados. A segunda metade do século XX trouxe o Plano Nacional de Desenvolvimento, com investimentos significativos na economia, especialmente no setor portuário de Vitória. Esse crescimento populacional também impactou cidades vizinhas, como Serra, Cariacica e Vila Velha (G1, 2023).

O banco de dados utilizado são os Microdados do ENEM disponibilizados pelo INEP (INEP, 2023), anualmente em formato CSV, e contém informações não sensíveis sobre os participantes. Foi realizada uma análise descritiva dos dados, filtrando-os para trabalhar apenas com valores

consistentes. As informações utilizadas incluem estado do participante, status de comparecimento, notas em todas as áreas do conhecimento e redação, e município onde o participante fez a prova. É importante ressaltar que não é o município de residência e sim, o local da prova, pois o ENEM não é aplicado em todos os municípios do estado. Ademais, há microdados do ENEM disponíveis desde o ano de 1998, no entanto, o exame passou por uma mudança significativa a partir de 2009, com a criação do Sistema de Seleção Unificada (SISU) e com a mudança no formato da prova, com 180 questões e uma redação aplicadas em dois dias de prova (INEP, 2020).

O algoritmo para o tratamento dos dados foi desenvolvido em linguagem de programação Python, usando a biblioteca Pandas. Os dados necessários foram extraídos do arquivo CSV para os mapas, calculando as médias gerais e por área para cada município. Em seguida, é gerado um banco de dados secundário com o código da cidade e suas respectivas médias, que são os dados de entrada para o QGIS.

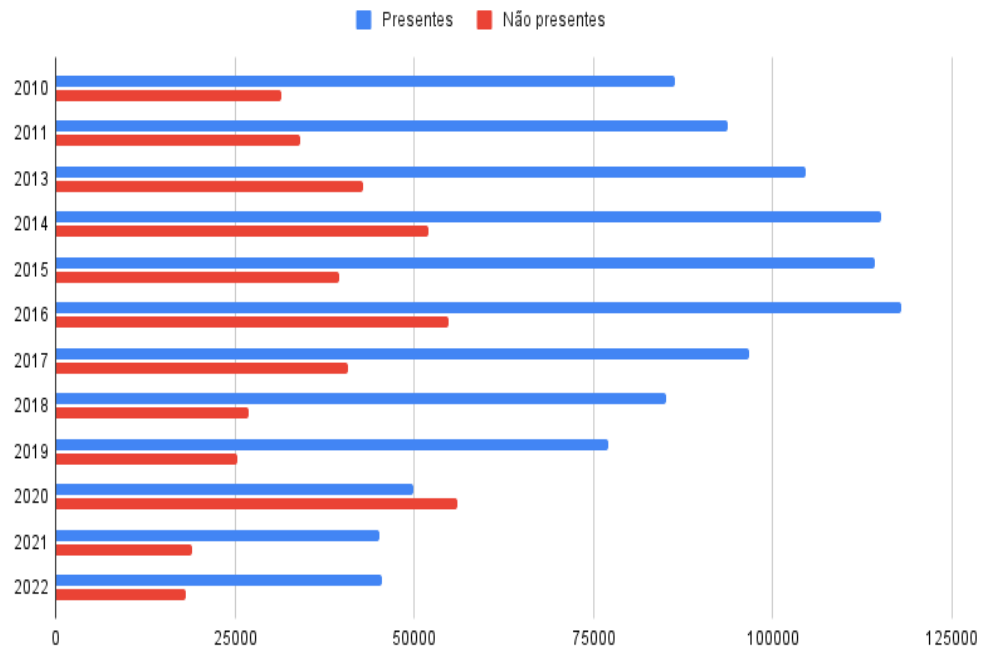
A criação dos mapas foi realizada no *software* QGIS, utilizando as malhas territoriais disponibilizadas pelo IBGE (IBGE, 2023c) para definir a estrutura dos mapas. Estabeleceu-se um vínculo entre os códigos dos municípios contidos na malha e os dados do banco secundário, permitindo a representação visual das notas por município. A nota máxima possível de se alcançar é 1000 em cada modalidade de prova, e a métrica utilizada foi dividida em sete níveis de notas, sendo eles: resultados até 460, 460-480, 480-500, 500-520, 520-540, 540-560 e 560 em diante. As cores usadas vão, de forma crescente, de cores quentes à cores frias.

4. RESULTADOS

Antes de apresentar os mapas por tópicos de área do conhecimento será feito um breve panorama de cada ano do ENEM pesquisado e posteriormente, os mapas coropléticos. A Figura 2 apresenta um gráfico da quantidade de participantes do ENEM no estado do Espírito Santo nos anos de 2010 a 2022, separados por presentes e não presentes. Foram considerados “não presentes”, os participantes que faltaram em um ou nos dois dias de prova.

A aderência à participação do exame cresceu no estado entre 2010 e 2016 e apresentou uma queda a partir de 2017. Há uma queda considerável de inscritos nos anos de 2021 e 2022, anos esses que sucedem com o ápice da pandemia do COVID-19 no Brasil. O ano de 2020 apresentou mais participantes que não compareceram às provas do que os presentes. Alunos em situação de vulnerabilidade foram os mais afetados em questão de desempenho (ARAÚJO, 2021), podendo supor por não possuírem recursos sólidos à boa aprendizagem remota.

Figura 2: Participantes do Espírito Santo presentes e não presentes do ENEM, de 2010 a 2022.

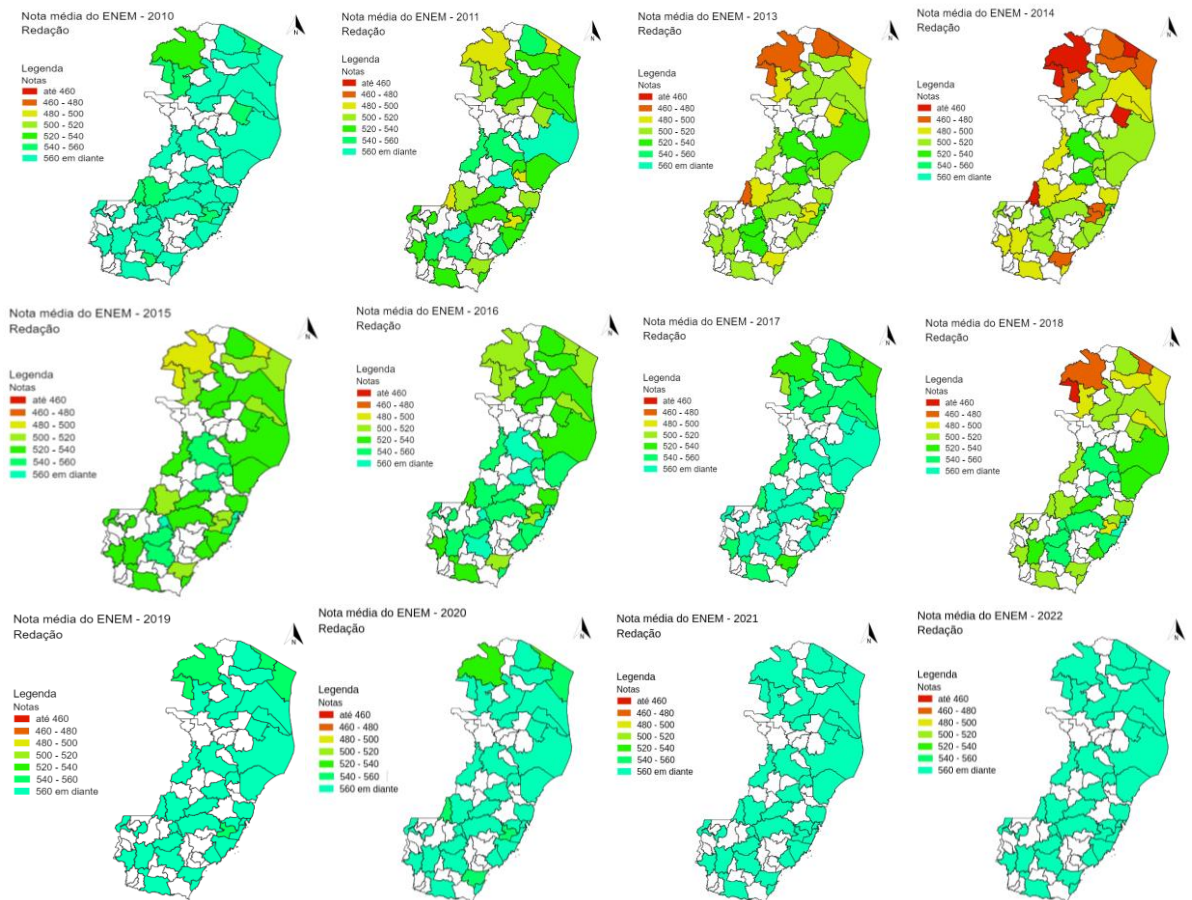


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5. REDAÇÃO

A Figura 3 apresenta os mapas das notas de redação nos 12 anos investigados. Alguns municípios estão em cor branca, pois não há aplicação de provas nos mesmos. Nos anos de 2010, 2011 e 2013, houve uma queda nas notas de redação na maioria dos municípios do estado do Espírito Santo. Alguns municípios do extremo Norte do estado, como Ecoporanga, Água Doce do Norte e Pedro Canário, seguiram uma tendência de notas mais baixas em comparação com outros municípios próximos a eles. Em 2014, houve uma queda geral nas médias do estado, mas a situação melhorou progressivamente nos exames de 2015 e 2016. As médias subiram novamente em 2017, sem piora em nenhum município. A partir de 2019, estabilizam-se em bons valores.

Figura 3: Mapas coropléticos das notas de redação do ENEM por município do ES nos 12 anos.



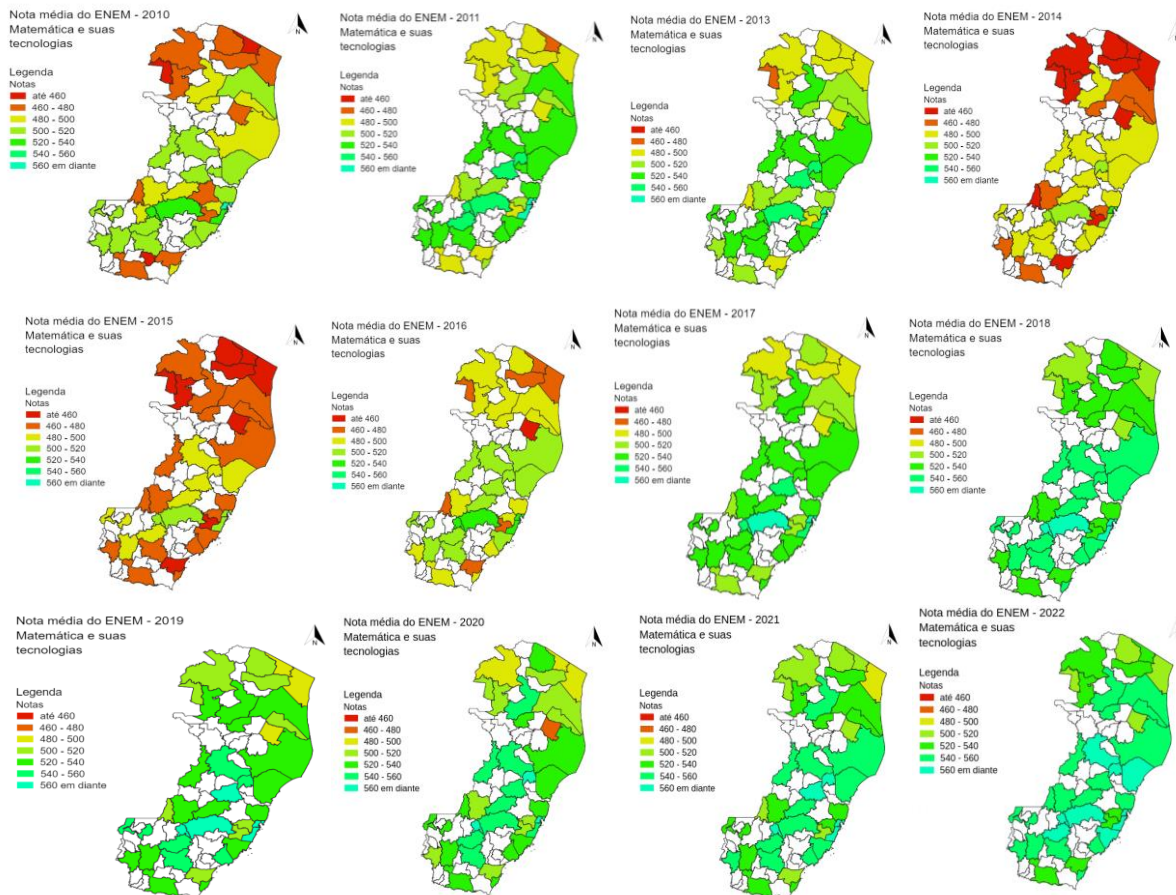
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

6. MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

A Figura 4 apresenta os mapas das notas da área de matemática e suas tecnologias nos 12 anos investigados. Em 2010, a área de matemática no Espírito Santo teve resultados desfavoráveis, com exceção de algumas cidades como Vitória, Vila Velha, Domingos Martins e Venda Nova do Imigrante. A maioria das regiões obteve notas medianas, destacando-se negativamente municípios como Água Doce do Norte, Pedro Canário e Atílio Vivacqua. Entre 2011 e 2013, houve uma melhora geral nas médias de matemática em todos os municípios, com algumas quedas pontuais (como em Castelo e Guaçuí, no Sul do estado). Contrastando com os anos anteriores, 2014 e 2015 tiveram um declínio acentuado nas médias de matemática no estado. Até Vitória, que estava na categoria máxima, apresentou um rendimento pior. No Norte do estado, houve uma concentração de municípios com classificação mínima. A partir de 2016, os resultados melhoram gradualmente, sendo que o mapa de 2017 se assemelha ao de 2011, mas com alguns municípios apresentando ainda melhores desempenhos. Em 2018, houve um aumento geral no desempenho. Um leve declínio em 2019, mas a maioria dos

municípios se manteve estável. De 2020 a 2022, as notas em matemática mantiveram-se estáveis ou melhoraram.

Figura 4: Mapas coropléticos das notas de Matemática e suas tecnologias do ENEM por município do ES nos 12 anos.



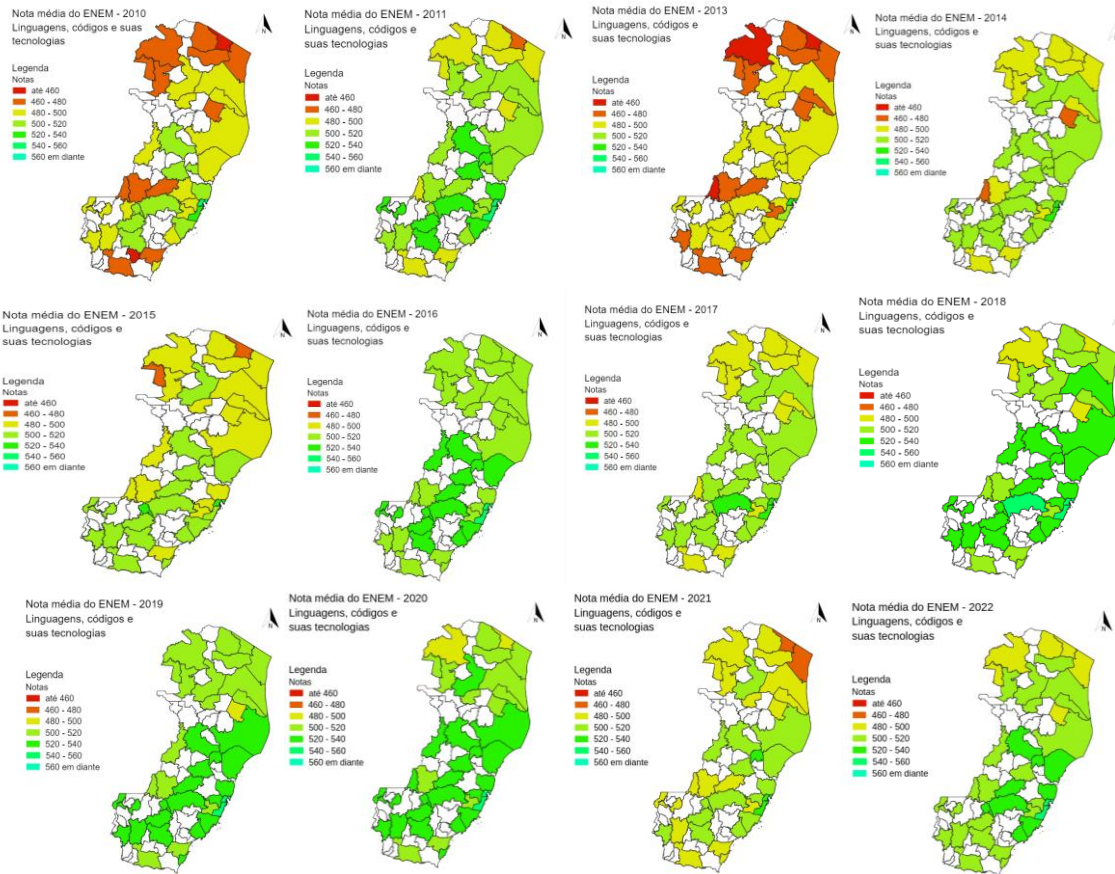
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

7. LINGUAGENS, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS

A Figura 5 apresenta os mapas das notas da área de linguagens, códigos e suas tecnologias nos 12 anos investigados. Nesta área, os anos de 2010 e 2013 tiveram notas médias/baixas em quase todo o estado. Alguns municípios, como Brejetuba, Atílio Vivacqua e Pedro Canário, foram os mais afetados. Embora 2011 tenha mostrado uma melhora em relação a 2010, a média do estado caiu novamente em 2013, com Vitória e Vila Velha se destacando por manter notas estáveis. As notas caem novamente em 2017, com concentração de municípios no Norte e região Central do estado. Em 2018, com médias melhores, Domingos Martins se destaca com notas semelhantes a Vitória e Vila Velha. No ano seguinte manteve-se estável, com leves variações, sem nenhum município fugindo do padrão. No entanto, em 2021, as notas caíram consideravelmente, ficando medianas a ruins. Alguns

municípios tiveram uma recuperação em 2022, como Santa Maria de Jetibá, mas o auge das médias foi em 2019, com notas boas em todas as regiões do estado.

Figura 5: Mapas coropléticos das notas de Linguagens e suas tecnologias do ENEM por município do ES nos 12 anos.



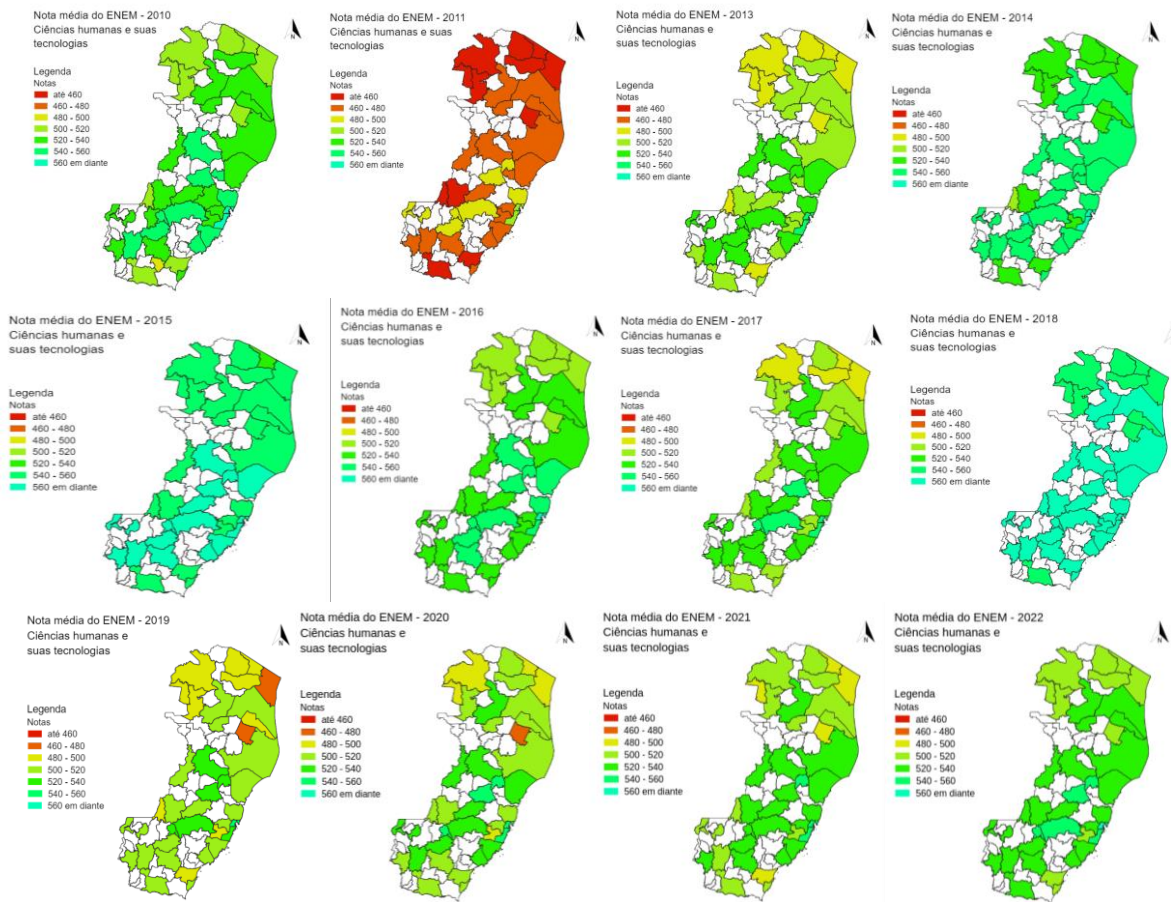
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

8. CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS

A Figura 6 apresenta os mapas das notas da área de ciências humanas e suas tecnologias nos 12 anos investigados. O ano de 2011 se destaca como um *outlier*, fugindo dos padrões dos outros mapas. Houve uma queda exponencial nas notas, seguida por uma rápida recuperação em 2013. As notas melhoraram em 2014 e 2015, com o mapa todo em tons de verde e azul no primeiro ano e predominantemente azul no seguinte. Em 2016, houve um declínio nas notas da maioria dos municípios, mas nenhum deles ficou com uma média ruim. O ano de 2019 se encontra em tons predominantes de verde-claro, possuindo mais municípios em amarelo do que em verde-escuro. Destacam-se Viana e Jaguaré, que apresentaram boas notas em todos os anos, exceto em 2011, mas que em 2019 se encontram na cor amarela (média). Houve progresso em todo o estado até 2022, destacando-se

Sooretama, com crescimento constante nos três últimos anos, e Castelo, que manteve notas estáveis durante o mesmo período.

Figura 6: Mapas coropléticos das notas de Ciências humanas e tecnologias do ENEM por município do ES nos 12 anos.



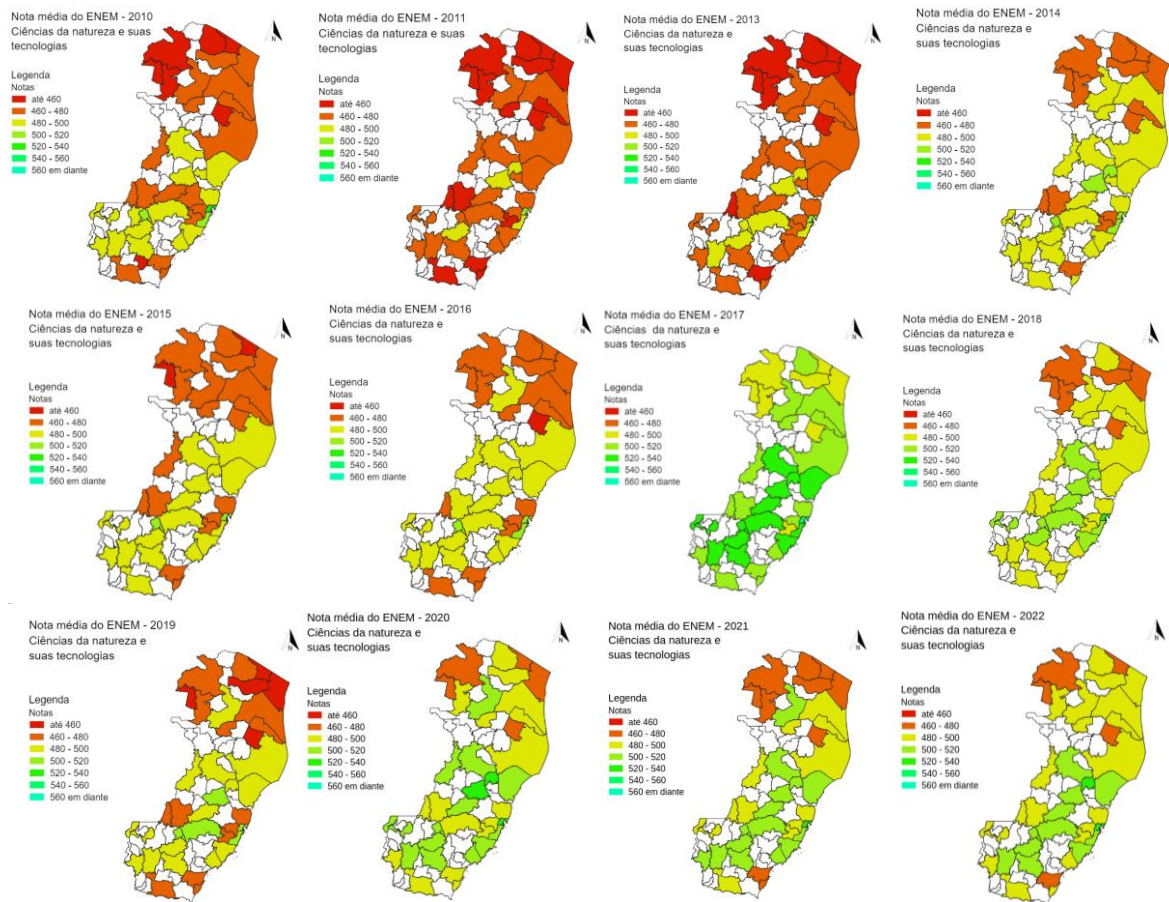
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

9. CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

A Figura 7 apresenta os mapas das notas da área de ciências humanas e suas tecnologias nos 12 anos investigados. Na área de física, química e biologia, a maioria dos inscritos ao ENEM enfrenta dificuldades. Os mapas de 2010, 2011 e 2013 mostram predominância de cores laranja e vermelha. O pior deles, 2011, tem apenas quatro municípios com notas médias (João Neiva, Santa Teresa, Vila Velha e Castelo). Apenas o município de Vitória apresentou notas melhores em 2011 e 2013. O mapa de 2016 apresenta uma distribuição mista de municípios em amarelo e laranja. Em 2018 e 2019, as notas caíram novamente em todos os municípios do estado. 2017 destacou-se como o melhor ano (quase todo verde), seguido por 2020, com uma coloração quase homogênea e uma pequena porção de municípios em laranja. Entre 2020 e 2022, municípios em verde permaneceram estáveis, como

Cachoeiro de Itapemirim, Alegre e alguns da região da Grande Vitória.

Figura 7: Mapas coropléticos das notas de Ciências da natureza e suas tecnologias do ENEM por município do ES nos 12 anos.



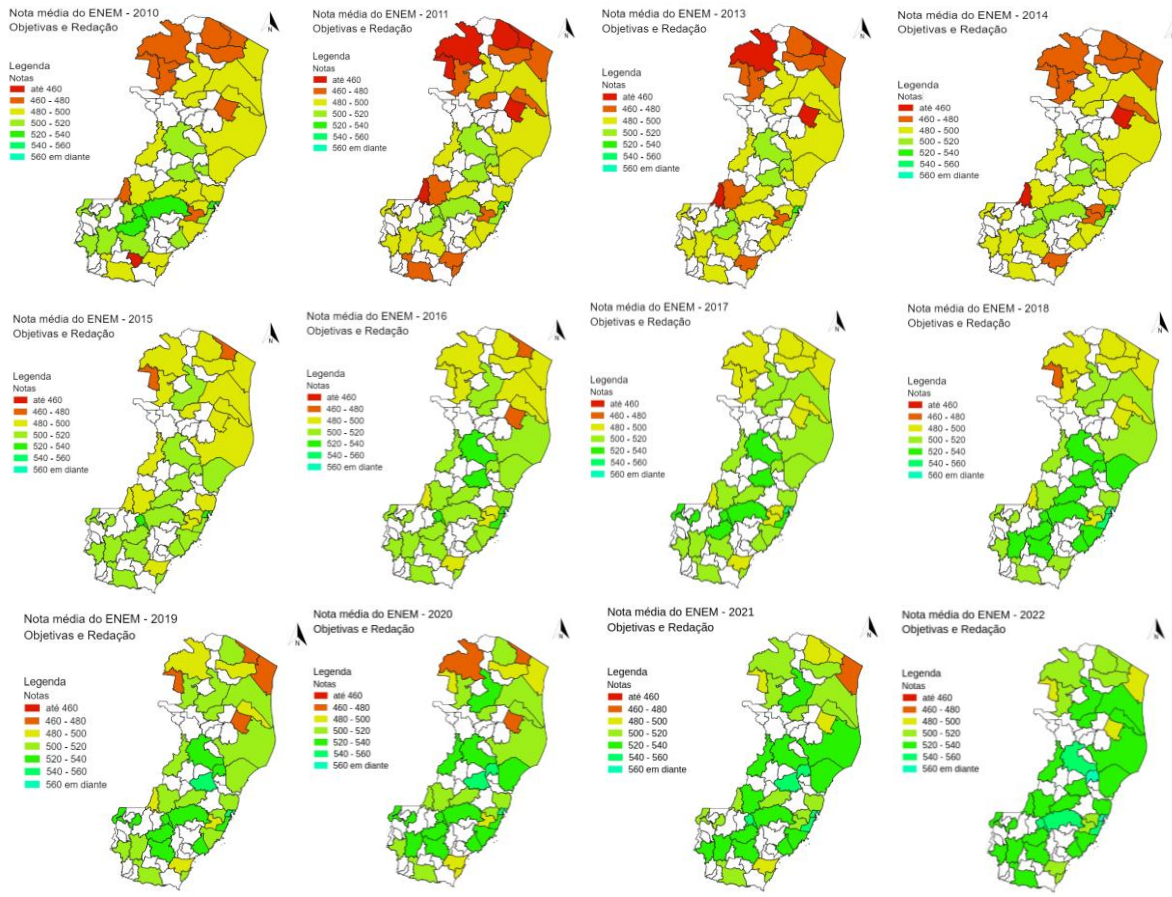
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

10. MÉDIA GERAL

Após analisar individualmente cada área de conhecimento, uma análise geral dos resultados mostra uma evolução quase linear crescente na média total do estado. A Figura 8 apresenta os mapas das médias das notas de todas as provas objetivas e a redação nos 12 anos investigados. Em 2010, a maior parte dos municípios ao sul tem tons de verde, enquanto o norte e o centro têm notas mais medianas. Em 2011, alguns municípios pioraram, obtendo cores alaranjadas ou amareladas. Em 2013, houve uma mistura de evolução e diminuição nas médias, com Domingos Martins mostrando declínio linear. A partir de 2015, há uma evolução gradual das notas na maioria dos municípios. De 2017 a 2019, municípios do centro até o sul do estado mantêm a mesma média ou têm um aumento, enquanto alguns municípios mais ao norte têm queda de rendimento. Nos três últimos anos escolhidos para a pesquisa, há uma mudança positiva de rendimento. Em 2022, apenas três municípios têm notas

medianas (Conceição da Barra, Água Doce do Norte e Sooretama), sendo o verde a cor predominante no estado neste ano.

Figura 8: Mapas coropléticos das médias das notas do ENEM por município do ES nos 12 anos.

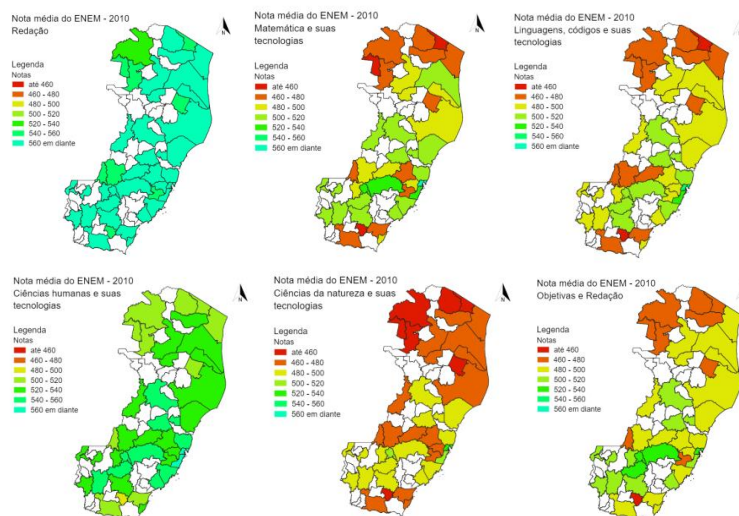


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

11. DISCUSSÃO

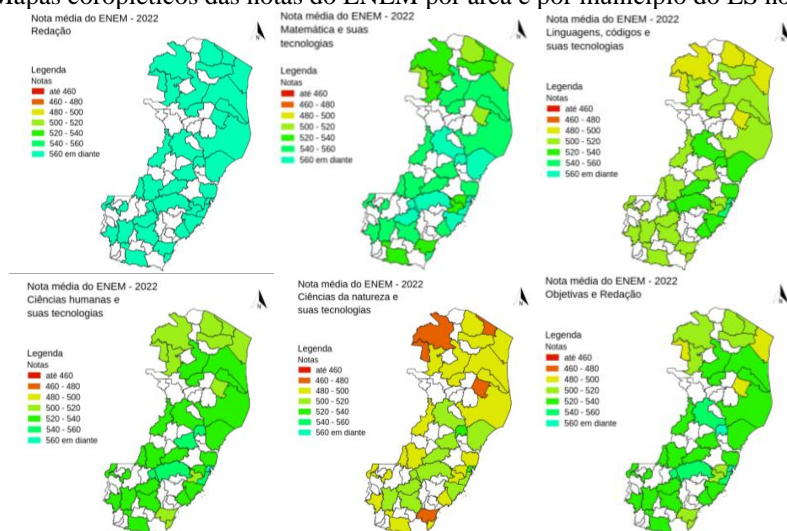
Examinando a Figura 9 e a Figura 10, é perceptível a evolução das notas em todas as áreas de conhecimento no ano de 2010 em comparação ao ano de 2022. As notas da redação se encontram consistentes, apresentando bons resultados nos últimos dois anos. A área de matemática e suas tecnologias mostrou uma evolução expressiva, sem nenhum resultado na faixa de cor amarela a vermelha como é visto no ano de 2010. A área das ciências da natureza continua sendo o pior resultado dentre as demais áreas. Em 2010, o mapa possui cores predominantes laranja e vermelha. Mesmo havendo uma melhora em 2022, o mapa da área ainda se difere dos outros cinco mapas de 2022, sendo o único a apresentar cores alaranjadas.

Figura 9: Mapas coropléticos das notas do ENEM por área e por município do ES no ano de 2010.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 10: Mapas coropléticos das notas do ENEM por área e por município do ES no ano de 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Alguns municípios em específico apresentam notas que se destacam das demais negativamente, possuindo notas inferiores em todas as áreas em comparação aos outros locais do estado. Pode-se destacar municípios principalmente do norte do estado, como Ecoporanga, Água Doce do Norte, Pedro Canário, Montanha, Barra de São Francisco e São Mateus. Outros municípios pelo estado que também apresentam notas inferiores aos seus vizinhos são: Brejetuba, Conceição da Barra, Itapemirim e Sooretama. Mesmo com tal constatação, ainda é possível ver uma melhora quando comparadas suas respectivas notas de 2010 com as de 2022. A Tabela 1 mostra esses resultados lado a lado para as 10 localizações citadas acima.

Tabela 1: Comparação das notas de 2010 e 2022 de dez municípios do ES

Cidades	Médias por áreas de conhecimento do ENEM											
	Geral		Redação		Matemática		Linguagens		Ciências humanas		Ciências natureza	
	2010	2022	2010	2022	2010	202	201	2022	2010	2022	2010	2022
Água Doce do Norte	463.75	489.79	542.	620.4	457.	513.	464.	494.7	504.5		450.	471.6
Barra de São Francisco	474.22	517.18	34	0	44	01	00	2	8	507.95	69	1
Brejetuba	464.01	521.05	558.	639.5	476.	532.	479.	507.0	505.8		453.	482.3
Conceição da Barra	484.14	493.48	01	9	71	02	12	5	6	515.27	51	6
Ecoporanga	467.11	511.86	549.	650.6	463.	542.	464.	511.2	513.8		462.	497.0
Itapemirim	482.28	516.33	06	4	74	07	63	6	4	537.63	66	9
Montanha	476.66	506.93	569.	612.1	476.	511.	479.	498.8	515.2		460.	482.9
Pedro Canário	463.39	506.68	34	7	09	15	92	7	5	504.54	73	8
São Mateus	492.63	525.03	539.	616.1	461.	521.	464.	497.1	501.2		447.	476.5
Sooretama	472.73	490.66	40	1	29	51	33	4	6	511.55	85	4
			568.	640.0	469.	532.	476.	501.2	515.1		462.	479.7
			11	5	95	48	67	3	7	511.61	61	2
			563.	627.4	468.	518.	470.	492.2	508.7		458.	480.9
			16	7	39	31	30	3	7	510.58	92	3
			546.	655.7	458.	526.	458.	488.9	501.0		446.	477.7
			71	8	94	50	85	9	7	507.21	05	1
			570.	648.2	501.	545.	495.	515.9	522.5		471.	528.7
			01	4	04	61	48	2	0	528.70	59	0
			550.	634.0	460.	501.	477.	488.3	511.0		457.	467.3
			10	6	28	81	68	8	9	508.36	57	1

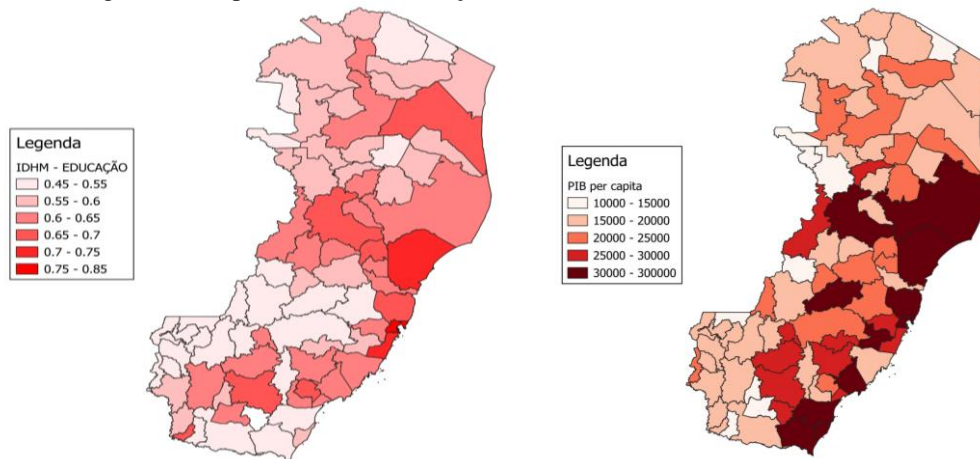
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A análise foi dividida em três pontos relevantes, cada um com uma argumentação sobre sua relevância e possível motivo causador do evento. Os pontos de discussão selecionados são: Questões Socioeconômicas, Questões Institucionais e Questões Educacionais.

Quanto às Questões Socioeconômicas: ao analisar os municípios do estado, percebe-se padrões nas médias gerais de cada localidade. Municípios no Norte do estado geralmente apresentam resultados inferiores aos municípios mais centrais, e aqueles próximos às fronteiras com Minas Gerais e Rio de Janeiro também obtêm resultados menores. Curiosamente, os municípios de Cariacica, Viana e Serra, têm resultados inferiores aos vizinhos, Vitória e Vila Velha. Essas disparidades podem ser influenciadas por fatores socioeconômicos e históricos.

A distribuição desigual de recursos e oportunidades entre as regiões do estado pode ser um fator relevante para a disparidade nas médias do ENEM entre os municípios do ES. O ES tem IDH considerado médio/alto, mas sua extensão territorial gera heterogeneidade na distribuição do IDHM, com diferenças em áreas como emprego, segurança e infraestrutura (ATLASBR, 2022). A Figura 11(a) apresenta o IDHM de educação, em que é possível notar com destaque para Vitória e Vila Velha. Embora os indicadores sejam antigos, podem servir de base para futuras análises sobre a educação no Espírito Santo.

Figura 11: Mapas de IDH de educação e PIB per capita por município do ES.



(a): IDHM da educação do estado do ES. (b) PIB per capita por município do ES

Fonte (a): elaborado a partir dos dados de AtlasBR (2022). (b) elaborado a partir dos dados de IBGE (2020).

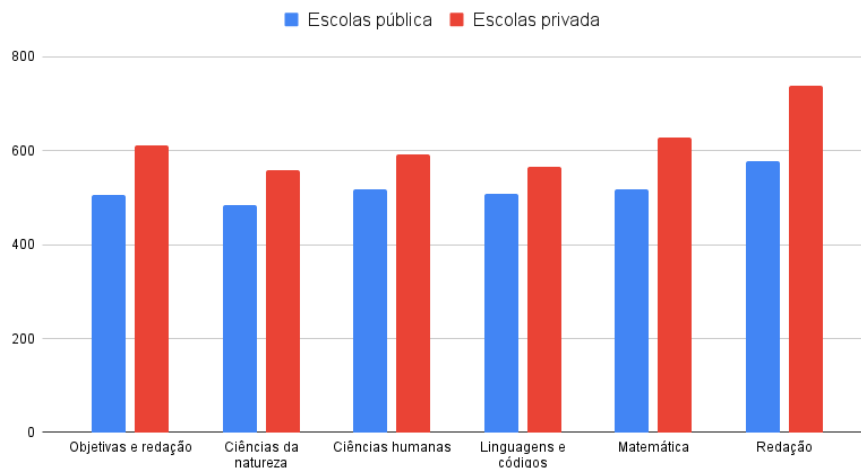
Ademais, a forma que as zonas rurais e urbanas se dividem no estado também acaba se relacionando com questões socioeconômicas municipais. O PIB per capita da maioria dos municípios encontrados nas fronteiras é consideravelmente inferior ao PIB per capita de áreas de regiões litorâneas do estado, como Linhares, Aracruz e Vitória, por exemplo (IBGE, 2020). O mapa coroplético é apresentado na Figura 11(b).

Segundo Milton Santos (1985 apud SILVA, 2009), o espaço em que se vive é produto de uma organização dinâmica e histórica, ou seja, os resultados presentes estão intrinsecamente relacionados às formas produtivas do passado, o espaço urbano é formado de forma seletiva a partir daquele que apresenta melhor influência no desenvolvimento econômico. Esses resultados, podendo ser exemplos deles a infraestrutura presente no determinado espaço, afetam o cotidiano dos indivíduos que nele habitam. Santos argumenta que esse crescimento urbano desigual das cidades gera desbalance socioeconômico, com concentração de riquezas e oportunidades. No ramo educacional, argumenta que escolas tendem a possuir menor infraestrutura e déficit na qualidade educacional.

Quanto às Questões Institucionais: em média, 80% dos estudantes no Brasil e no ES pertencem à rede pública (G1, 2020), mas a maioria dos aprovados nas faculdades são de escolas privadas. Entre 2015 e 2018, em média 30% dos formandos de escolas públicas não fizeram o ENEM (GZH, 2019). Mais da metade das escolas no top 30 no ENEM do estado em 2019 são de origem privada, mostrando um possível déficit no ensino público (EVOLUCIONAL, 2020). A Figura 12 apresenta um gráfico comparativo do desempenho, das notas médias por área, no ENEM dos inscritos no ES por

dependência administrativa, do ano de 2022. Em todas as áreas, as notas das escolas privadas (barras vermelhas) foram melhores que das escolas públicas (barras azuis).

Figura 12: Comparação de desempenho no ENEM dos inscritos no ES por dependência administrativa do ano de 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Vários autores brasileiros já argumentaram o porquê há uma diferença de desempenho de alunos de escolas públicas com as privadas. Moraes e Belluzzo (2014), por exemplo, geraram uma série de resultados usando o método de decomposição de Melly. A partir da análise de cada quartil, é possível concluir que os resultados foram melhores para as escolas particulares em todos os aspectos. Fatores que parecem influenciar profundamente tais resultados são: nível socioeconômico do aluno, média de educação das mães e nível socioeconômico médio das escolas. O estudo também clarifica que, estatisticamente, alunos de escolas públicas que possuem os maiores resultados apresentariam resultados ainda melhores nas condições de uma instituição privada.

Quanto às Questões Educacionais: a média das notas nos municípios do estado apresenta certa constância, com aumentos e diminuições anuais de forma homogênea. Fatores externos, como a pandemia do COVID-19, podem influenciar os resultados, afetando especialmente estudantes carentes com acesso limitado à tecnologia (GRANDISOLI; JACOBI; MARCHINI, 2020). Ademais, a área de ciências da natureza tem uma média estadual baixa (em contraste com outras disciplinas). Matérias como biologia, física e química (ALBANO; DELOU, 2023) exigem um entendimento mais robusto do que é explicado, muitas vezes atrelando conteúdos de outras matérias, como matemática e linguagens, dificultando a assimilação dos conteúdos pelos alunos. Além disso, a maior

parte das escolas públicas do Brasil não possuem laboratório de ciências, limitando as aulas práticas que os professores podem promover (INEP, 2018).

Segundo Freire e Shor (1986 apud OLIVEIRA; SANTOS, 2018), a educação criativa é a única capaz de ensinar. Nesse contexto limitado estruturalmente, torna-se necessária uma mudança na forma de ensinar as matérias, precisando haver diálogo, perguntas, em vez de respostas prontas, visto que os autores argumentam que a aprendizagem é uma atividade coletiva. Sendo matérias muito interdisciplinares e que se mostram uma dificuldade geral, é preciso maior empenho por parte das instituições de ensino a fim de conseguir transmitir corretamente o conhecimento aos alunos.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pergunta que motivou este trabalho é: como as notas do ENEM evoluíram com o tempo nos municípios no estado do Espírito Santo?

Para responder a esta pergunta, foram utilizados os Microdados do INEP para criar uma linha do tempo dos resultados do ENEM por município no estado do Espírito Santo sob a forma de mapa. Foram feitas análises das médias por área de conhecimento e, em seguida, os mapas foram confeccionados com o *software* QGIS e foi possível avaliar a evolução das notas do estado ao longo de 12 anos.

Os resultados da pesquisa geraram conclusões importantes, como a identificação de um déficit nas notas de ciências da natureza em comparação com outras áreas. Os mapas revelaram as localidades com resultados inferiores aos demais municípios, em que listamos os 10 municípios que apresentaram os piores resultados em comparação aos demais. Além disso, a pesquisa contribui para a análise educacional por município e pode servir como base para pesquisas futuras sobre o tema. Em síntese, essa pesquisa oferece informações sobre as notas do ENEM durante mais de uma década, permitindo uma melhor compreensão e visualização das diferenças municipais. Esses dados organizados de forma intuitiva podem ser usados por gestores e pesquisadores para apoiar a administração dos municípios e futuros estudos na área de educação.

Como delimitação da pesquisa, citam-se que: (i) devido à falta de dados sobre a moradia dos candidatos, optou-se por usar as informações do local de prova; (ii) o ano de 2012 foi excluído da análise devido a problemas nos dados disponíveis e; (iii) é importante ter cautela ao interpretar os mapas, considerando as limitações e o agrupamento de médias de municípios sem local de prova com os próximos a eles.

A partir desse trabalho é possível fazer o levantamento dos resultados do ENEM por município de qualquer estado brasileiro, podendo observar o país como unidades menores e individuais. Também é realizável a confecção de mapas que visam outros aspectos contidos nos microdados do ENEM, como por exemplo o sexo ou etnia dos participantes. Também é possível incluir os dados socioeconômicos como feitos em Simões *et al.* (2020). Ademais, a pesquisa também pode ser usada como extensão de outros projetos, podendo averiguar o impacto da falta de locais de prova em determinados municípios para os respectivos candidatos, por exemplo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFES. A prof^a Komati agradece ao CNPq pela Bolsa de Produtividade DT-2 (308432/2020-7) e pelo projeto 407742/2022-0, também agradece à FAPES pelo Auxílio Taxa de Pesquisa (nº 293/2021) e pelo projeto nº1023/2022 P:2022-8TZV6.

REFERÊNCIAS

ALBANO, W. M.; DELOU, C. M. C. Main Difficulties Identified in The Teaching-Learning of Chemistry for High School: Systematic Review. **SciELO Preprints**, 2023. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.5700. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/5700>. Acesso em: 16 ago. 2023.

ARAÚJO, A. L. **Pandemia acentua deficit educacional e exige ações do poder público**. 2021. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/07/pandemia-acentua-deficit-educacional-e-exige-aco-es-do-poder-publico>. Acesso em: 16 ago. 2023.

ATLASBR. **Ranking**. 2022. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>. Acesso em: 16 ago. 2023.

EVOLUCIONAL. **Confira a consolidação das notas por escola do Enem 2019 - resultados sem redação**. 2020. Disponível em: <https://enem2019.evolutcional.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2023.

G1. **Censo do IBGE: Confira a população atualizada dos 78 municípios do ES**. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/es/espírito-santo/noticia/2023/06/28/censo-do-ibge-confira-a-populacao-atualizada-de-municipios-do-es.ghtml> >. Acesso em: 16 ago. 2023.

G1. **Escolas da rede pública atendem mais de 80% dos alunos do ensino fundamental e médio, aponta IBGE**. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/07/15/escolas-da-rede-publica-atendem-mais-de-80percent-dos-alunos-do-ensino-fundamental-e-medio-aponta-ibge.ghtml>>. Acesso em: 16 ago. 2023.

GOVERNO DO ESTADO DO ES. **Descubra o Espírito Santo - História**. 2023. Disponível em: <https://descubraoespiritosanto.es.gov.br/historia>>. Acesso em: 16 ago. 2023.

GRANDISOLI, E.; JACOBI, P. R.; MARCHINI, S. **Educação e pandemia: desafios e perspectivas - Jornal da USP**. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/educacao-e-pandemia-desafios-e-perspectivas/>>. Acesso em: 16 ago. 2023.

GZH. **Quase 30% de formandos de escola pública não se inscrevem no Enem. 2019**. 2019. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao-e-emprego/noticia/2019/11/quase-30-de-formandos-de-escola-publica-nao-se-inscrevem-no-enem-ck2iwoif01e201p98xf64qyk.html> >. Acesso em: 16 ago. 2023.

IBGE. **Atualização dos Mapas Municipais**. 2023c. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-municipais/27437-atualizacao-dos-mapas-municipais.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 7 ago. 2023.

IBGE. **Cidades e Estados**. 2023b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/.html> >. Acesso em: 7 ago. 2023.

IBGE. **Panorama Espírito Santo**. 2023a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/panorama>>. Acesso em: 16 ago. 2023.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=pib-por-municipio&c=3205309>>. Acesso em: 16 ago. 2023.

IJSN. **ES em Mapas**. 2009. Disponível em: <<http://mapas.ijsn.es.gov.br/>>. Acesso em: 7 ago. 2023.

INEP. **Enem**. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enem>>. Acesso em: 16 ago. 2023.

INEP. **Histórico**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/historico>>.

INEP. **Noventa e cinco por cento das escolas de ensino médio têm acesso à internet, mas apenas 44% têm laboratório de ciências**. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/dados-do-censo-escolar-noventa-e-cinco-por-cento-das-escolas-de-ensino-medio-tem-aceso-a-internet-mas-44-tem-laboratorio-de-ciencias>>. Acesso em: 19 ago. 2023.

KLEEMANN, Robson; MACHADO, Celiane Costa. AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PRÁTICA DOCENTE: EXPLORANDO A CONTEXTUALIZAÇÃO EM QUESTÕES DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 23, n. 1, p. 73-86, 2023.

LIMA, C. C. V. DE; BRIGHENTI, C. R. G. Desempenho de estudantes de Minas Gerais no Exame Nacional do Ensino Médio considerando variáveis socioeconômicas. **Educação e Pesquisa**, v. 49, p. e253303, 16 jun. 2023.

MEC. **Conheça a história da educação brasileira**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao-paginas-unicas/conheca-a-historia-da-educacao-brasileira>>. Acesso em: 16 ago. 2023.

MORAES, A. G. E. DE; BELUZZO JÚNIOR, W. **O diferencial de desempenho escolar entre escolas públicas e privadas no Brasil**. Nova Economia, v. 24, n. 2, 29 set. 2014.

OLIVEIRA, I. A. DE; SANTOS, T. R. L. DOS. **Educação e emancipação: Paulo Freire e a escola pública na América Latina**. Revista Educação e Emancipação, v. 11, n. 3, p. 123-141, set. 2018.

QGIS. **QGIS Server Guide/Manual**. 2023. Disponível em: <https://docs.qgis.org/3.28/en/docs/server_manual/index.html>. Acesso em: 16 ago. 2023.

SILVA, Sueli Santos da. **Milton Santos: concepções de geografia, espaço e território**. 2009. 98 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2009.

SILVEIRA, F. L. DA; BARBOSA, M. C. B.; SILVA, R. DA. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Uma análise crítica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. 1101, mar. 2015.

SIMÕES, L. V.; SIMÕES, S. N.; KOMATI, K. S.; COSTA, W. T.; ANDRADE, J. O. **Mineração de Dados Educacionais: Relação dos Indicadores Sócio-econômicos com o Desempenho Acadêmico do Enem 2018.** In: Patrício Moreira de Araújo Filho; Raimundo Luna Neres; Ernane Rosa Martins; Raimundo José Barbosa Brandão. (Org.). *Coletânea Educação 4.0: tecnologias educacionais - Vol. 04.* 1ed. São Luís: Editora Pascal, 2020, v. 4, p. 102-121.