

# AS ÁGUAS MINERAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

**Henrique Giacomeli<sup>1</sup>**

**Resumo:** Atualmente o Estado do Espírito (ES) conta com 12 empresas produtoras de água mineral, cujas captações estão alojadas basicamente em dois domínios hidrogeológicos: fraturado, associado aos gnaisses de alto grau metamórfico do Complexo Paraíba, e poroso, armazenada nos arenitos e conglomerados do Grupo Barreiras. A análise comparativa dos dados físico-químicos revelou que aquelas oriundas do aquífero poroso são mais quentes, mais ácidas e mais condutivas que aquelas do cristalino. Neste predominam águas classificadas como Mineral Fluoretada, enquanto que no poroso são do tipo Mineral Hipotermal na Fonte e Mineral Fluoretada e Hipotermal na Fonte. Nos últimos 10 anos a produção do ES se mostrou flutuante. Em 2013 as empresas capixabas declaram uma produção de cerca 80 milhões de litros, com faturamento bruto de R\$ 12.129.830,06, colocando o ES na 20ª posição entre os estados produtores. Neste contexto, o mercado capixaba tem forte presença de marcas envasadas nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Com base no presente estudo, acredita-se que a região Noroeste do ES pode ser promissora para instalação de uma indústria de água mineral.

**Abstract:** Nowadays the Espírito Santo state rely on 12 companies producing bottled water. The springs are hosted in two hydrogeologic domains: fractured rocks, such as high grade metamorphic gneisses of the Paraíba complex, and porous where the water are hosted in sandstones of the Barreiras Group. Physico-chemical data reveal differences between mineral waters hosted in distinct domains. The mineral waters porous related are more acid, hotter, and more electric conductive. They were classified as Hipotermal at Source and Fluoridated Hipotermal at Source. In fractured rocks Mineral Fluoridated Waters are more common. Over the past 10 years the mineral water production of the Espírito Santo State wasn't constant. The local companies has produced about 80 millions of mineral water with R\$ 12.129.830,06 in revenue. Thus, in 2013 Espírito Santo State figured at 20ª position on producing ranking states of Brazil. Therefore brands belong to states like Rio de Janeiro, São Paulo and Minas Gerais has achieved Espírito Santo's market. Based on this study we believe that NW region of the Espírito Santo state can be propitious for who want to set up a mineral water enterprise.

**Palavras chaves:** Espírito Santo, água mineral, produção.

<sup>1</sup>Geólogo do DNPM /ES, Av Cesar Hilal, 410, Bento Ferreira, Vitória/ES (27) 3322-0999, [henrique.giacomeli@dnpm.gov.br](mailto:henrique.giacomeli@dnpm.gov.br)

## 1 – INTRODUÇÃO

Conforme as definições do Código de Águas Minerais, Decreto-Lei nº 7.841, de 08/08/1945, as águas minerais são necessariamente águas subterrâneas. O território brasileiro foi dividido em 10 províncias hidrogeológicas, de onde são captadas as águas envasadas: Escudo Setentrional, Amazonas, Escudo Central, Parnaíba, São Francisco, Escudo Oriental, Paraná, Escudo Meridional, Centro Oeste, e Costeira (Figura 1), cujos limites não coincidem necessariamente com os das bacias hidrográficas, todavia são regiões com sistemas aquíferos com semelhantes características de armazenamento, circulação e qualidade da água. Segundo Queiróz (2009), 78% das captações de água mineral brasileiras são feitas nas Províncias Escudo Oriental e Paraná.

No Brasil, a produção de água mineral teve início no século XX. O registro mais antigo disponível de água mineral envasada data de 1911. Naquela época, somente os Estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro tinham indústrias montadas deste tipo de minério. A produção naquele ano foi de 1.420.000 litros, distribuídos da seguinte forma: 1.220.000 litros envasados em Minas Gerais e 200.000 litros envasados no Rio de Janeiro (Fonte CPRM).

Atualmente existem 998 concessões de lavra de água mineral espalhadas pelo território brasileiro. O mercado nacional é constituído predominantemente por empresa de médio e pequeno porte ou por micro empresas, que participam com cerca de 75% de toda a produção brasileira de água mineral e potável de mesa engarrafadas, e estão presentes em todas unidades federativas. No entanto, em 2012 oito grandes grupos e suas marcas responderam por 30% da água mineral envasada no país, os quais são: Edson Queiróz, que envasa as marcas Indaiá e Minalba em 13 Unidades da Federação; o grupo pernambucano constituído das empresas J&E, L&R, Torres e Pedrosa e Pedrosa, que produz as marcas Santa Joana, Cristalina e Lindóia; as empresas Spal e Fountain, que envasam a água Crystal para a Coca-Cola/Femsa; a Flamin, com a marca Bioleve; a Nestlé, que produz as marcas Nestlé Pureza Vital, Petrópolis, Levíssima, Aquarel e São Lourenço; a Mineração Canaã, que produz a marca Fresca; as empresas CPN, Águas Minerais Bacarelli e Mineração Joana Leite, que envasam a marca Bonafont para a Danone; e a Dias D'Ávila, que produz água de mesmo nome. No uso de água mineral para composição de produtos industrializados, destaca-se a Schincariol, com complexos industriais em oito Unidades da Federação (Sumário Mineral 2013 – DNPM).

O Estado do Espírito Santo, que conta atualmente com 12 empresas do ramo, contribui com 1,15% da produção nacional. Neste âmbito, pretende-se neste trabalho apresentar características hidrogeológicas, químicas, físicos-químicas e aspectos econômicos das águas minerais do ES.



Figura 1. Províncias hidrogeológicas do Brasil. Fonte: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas>.

## 2 – CONTEXTO GEOLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

O Estado do Espírito Santo (ES), com uma extensão de 45.841,05 Km<sup>2</sup>, tem um potencial hidrogeológico considerado relativamente baixo. As características geológicas territoriais permitem destacar dois principais tipos de aquíferos: fissural e poroso (Figura 2).

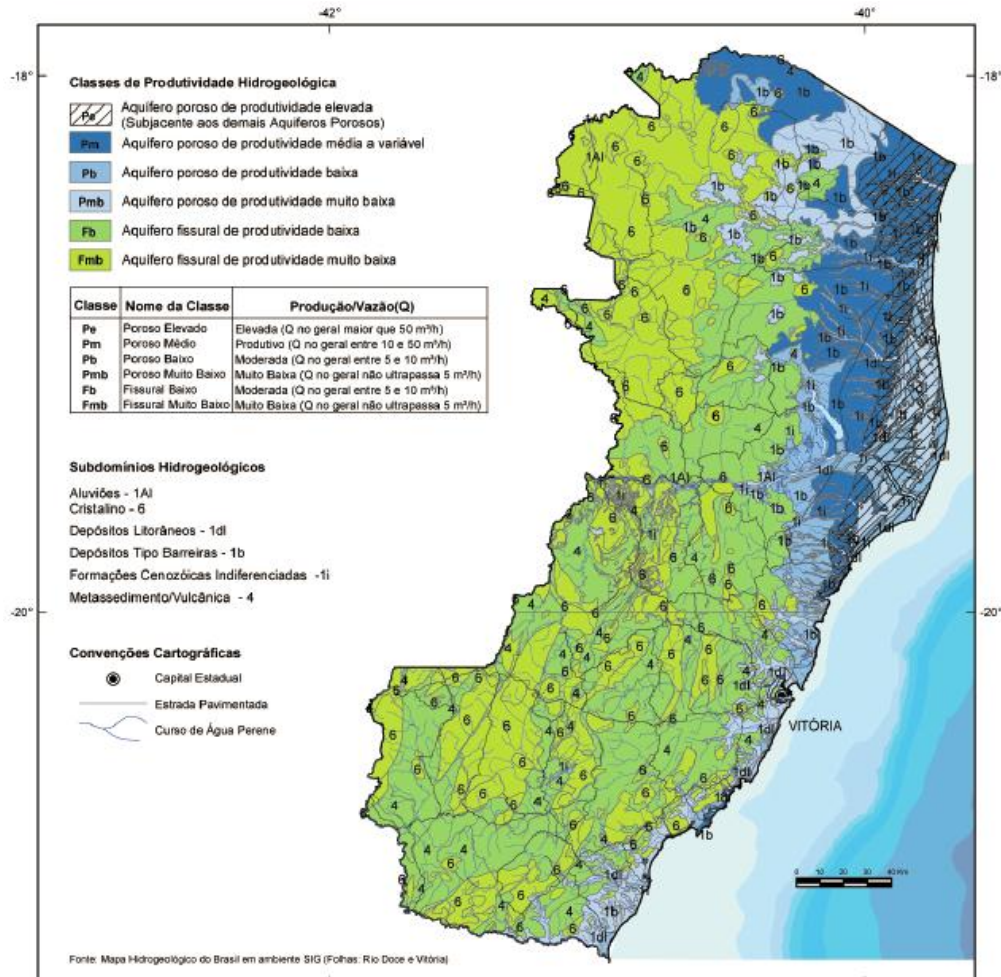


Figura 2. Mapa de favorabilidade Hidrogeológica do Estado do Espírito Santo. Fonte: CPRM.

O ES está situado na Província Estrutural Mantiqueira, localizada a sudoeste do Cráton do São Francisco (Almeida 1976, 1977 e Almeida et al. 1981). Caracterizada como um sistema orogênico neoproterozóico que se estende do sul ao sudoeste do Brasil na direção NE-SW que se inflete para direção N-S na divisa entre os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Este segundo trecho, alguns autores a enquadraram como pertencente ao Faixa Araçuaí (Alkmin & Marshark 1998, Pedrosa-Soares & Wiedmann 2000 e Pedrosa-Soares et al. 2001). A origem é atribuída à Orogenia Brasileira neoproterozóica. Em termos litoestratigráficos são destacados três complexos: Juiz de Fora, Paraíba do Sul e Costeiro (Wiedmann et al 1986 e Campos Neto & Figueredo 1990). O primeiro compreende extensa faixa de idade transamazônica constituída de granulitos e

charnockitos com variadas intercalações de metassedimentos. O segundo, de idade brasileira, maior abrangência no ES, e onde estão inseridas as águas minerais captadas em aquíferos fraturados e em pequenas porções do manto de alteração intempérica. Está separado dos demais complexos por zonas de cisalhamento; compõe-se de gnaisses, kinzigitos, migmatitos, quartzitos, quartzo xistos, gnaisses calciossilicáticos e mármore. As vazões obtidas em poços tubulares, nesta unidade, geralmente não ultrapassam 6.000L/h. O terceiro complexo corresponde a um cinturão metamórfico de alto grau e baixa pressão, com cordierita, onde predominam granulitos, gnaisses anfibolíticos com granada, biotita gnaisses e gnaisses kinzigíticos.

Ocorre no ES, com maior expressividade, na porção norte do estado as rochas sedimentares da Bacia do Espírito Santo. Estende-se na região terrestre costeira e plataforma continental até a porção sul da Bahia, onde se denomina bacia de Mucuri. As bacias de Mucuri e do Espírito Santo ocupam uma área de 18.000km<sup>2</sup>. O limite sul com a Bacia de Campos, é marcado pela feição estrutural conhecida como Alto de Vitória, enquanto o limite norte, com a bacia de Cumuruxatiba, corresponde ao Complexo Vulcânico de Abrolhos na área marinha e em terra corresponde à região de embasamento raso do Alto de Alcobaça (Viera et al. 1994). Esta bacia está recoberta por sedimentos terciários do Grupo Barreiras, do Quaternário costeiro e aluviões do delta do Rio Doce. Os sedimentos cretáceos do Grupo Espírito Santo com espessuras em torno de 2.800m (ANP), são representados no topo desta sequência estratigráfica pela Formação Rio Doce. Esta, tida como de alta potencialidade para ocorrência de águas subterrâneas, atingindo vazões da ordem de 80 m<sup>3</sup>/h.

O Grupo Barreiras, unidade onde são captadas as águas minerais em aquíferos porosos no ES, é constituído por sedimentos argilo-siltosos de tonalidade variegada, conglomerados polimíticos de matriz psamítica, arenitos imaturos de cores variadas e pelitos subordinados. É interpretado como resultante de deposição em leques aluviais. Nesta unidade foram obtidas vazões em poços tubulares e surgências que variam de 4.000 a 37.000L/h. Os sedimentos quaternários são bem individualizáveis na faixa costeira, enquanto que para o interior, ocorrem apenas ao longo da calha do rio Doce (Figura 3). Representam a sedimentação mais recente ocorrida na região. É dividida em depósitos quaternários marinhos e continentais. Os depósitos marinhos são divididos em terraços arenosos pleistocênicos e holocênicos e pântanos e mangues holocênicos. Os depósitos continentais são divididos em holoceno fluviolagunar e aluvionar (Mourão et al 2002).

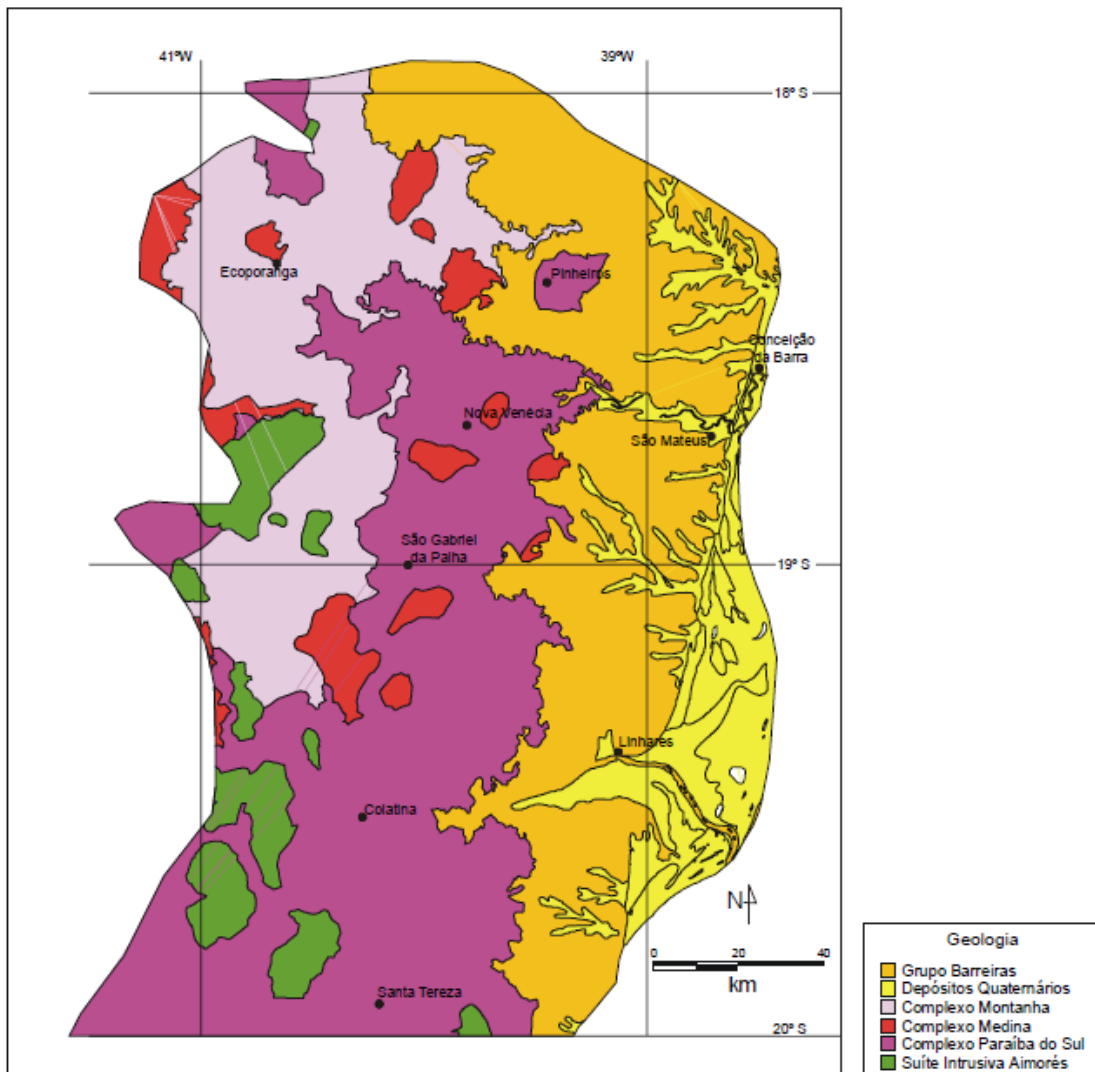


Figura 3. Unidades geológicas no ES. Simplificado de Silva et al (1987) apud. Mourão et al 2002.

### 3 – DADOS QUÍMICOS E FÍSICO-QUÍMICOS

A legislação brasileira, ao contrário da comunidade europeia, admite na classificação das águas minerais a temperatura e radioatividade na fonte, não levando em consideração o valor de Sólidos Totais Dissolvidos (STD). De modo geral, as águas minerais do ES, são de baixa concentração de sais dissolvidos. Aquelas captadas no cristalino, são predominantemente do tipo Mineral Fluoretada, no entanto, ocorrem águas minerais classificadas como: Mineral Fluoretada e Hipotermal na Fonte, Mineral Fluoretada e Fracamente Radioativa na Fonte, Mineral Fracamente Radioativa na Fonte e Mineral Fluoretada Fracamente Radioativa e Hipotermal na Fonte. O pH geralmente oscila na faixa entre 4,77 a 6,36.

As águas captadas no aquífero poroso são classificadas como Mineral Hipotermal na Fonte e Mineral Fluoretada e Hipotermal na Fonte. São mais ácidas que do cristalino, com pH variando de 3,85 a 4,61 e mais quentes, com temperaturas que variam de 25,7 a 26,9, enquanto aquelas armazenadas nos aquíferos fraturados apresentam temperaturas 19,7 a 26°C.

Em termos de condutividade elétrica, observa-se que as águas minerais do aquífero poroso tendem a ser mais condutivas com termos entre 56 a 119µs/cm enquanto que no fraturado variam de 23,4 a 69,4 com duas águas, fora deste padrão, com 127,5 e 178,5 µs/cm respectivamente (dados obtidos dos boletins emitidos pelo LAMIN – Laboratório de Análises Minerais, da CPRM). Os dados de resíduo de evaporação a 180°C disponíveis não mostram correlação evidente com os tipos de aquíferos onde são captadas as águas envasadas aqui tratadas.

#### **4 – ASPECTOS REGIONAIS E ECONÔMICOS**

Atualmente no DNPM/ES encontram-se 3 processos minerários em fase de requerimento de pesquisa para água mineral, 55 em fase de alvará de pesquisa, dos quais 13 estão com Relatório Final de Pesquisa apresentados, 5 em fase de requerimento de lavra e 18 em fase de concessão de lavra. Entre estes, 12 empresas estão em operação, que estão assim distribuídas territorialmente: 2 (duas) empresas na região sul do estado: Jasmin Jaspe Mineração Ltda e Amboss Mineração Ltda.; 6 (seis) na região serrana: Pedra Azul SA, Água do Pote (sendo a Machal Mineração Alfredo Chaves Ltda, arrendatária), Águas Minerais Brasileiras Ltda, Refrigerantes Coroa Ltda, Xuap Indústria e Comércio Ltda e Nadir Rosa Tonoli Me; 1 (uma) na Grande Vitória: Mineração Calogi Ltda Me e 3 (três) na região norte: Linhagua Mineração Ltda, Mineração Jabuticabal Ltda (sendo a Água Mineral Litorânea a arrendatária) e Empresa de Mineração Litorânea SA (Figura 4).

## **Panorama do Setor de Água Mineral no Estado do Espírito Santo**

•12 empresas em operação



- ✓ 2 na região Sul (1 em São José do Calçado e 1 em Cachoeiro de Itapemirim);
- ✓ 6 na região Serrana (4 em Domingos Martins, 1 em Alfredo Chaves e 1 em Marechal Floriano);
- ✓ 1 na Grande Vitória (Serra);
- ✓ 3 na Região Norte (2 em São Mateus e 1 em Linhares)

*Figura 4. Divisão territorial dos municípios do Estado do Espírito Santo e a localização das empresas produtoras de água mineral no ES.*

No ano de 2013 estas empresas produziram 80.955.712 de litros (L) de água mineral, o que corresponde a cerca de 1% da produção brasileira e colocam o ES na 20ª posição entre os estados produtores. Ficando à frente somente dos estados do Maranhão, Acre, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Roraima (Figura 5). Juntas, as empresas capixabas declararam um faturamento total de R\$ 12.129.830,06 no período (Fonte: DNPM AMB-Remoto ano-base 2013). Se considerarmos que uma pessoa ingere em média 2 L diários, e se os 3.839.366 habitantes do ES (IBGE/2013) consumissem este tipo de água em detrimento de outras, teríamos uma demanda de 2.802.737.180 L de água mineral por ano no ES, sem contar o contingente relacionado ao turismo, que nas altas temporadas, aumenta consideravelmente a população do estado. No entanto, os cerca de 80 milhões de litros produzidos em 2013 representam somente 2,88% desta estimativa.



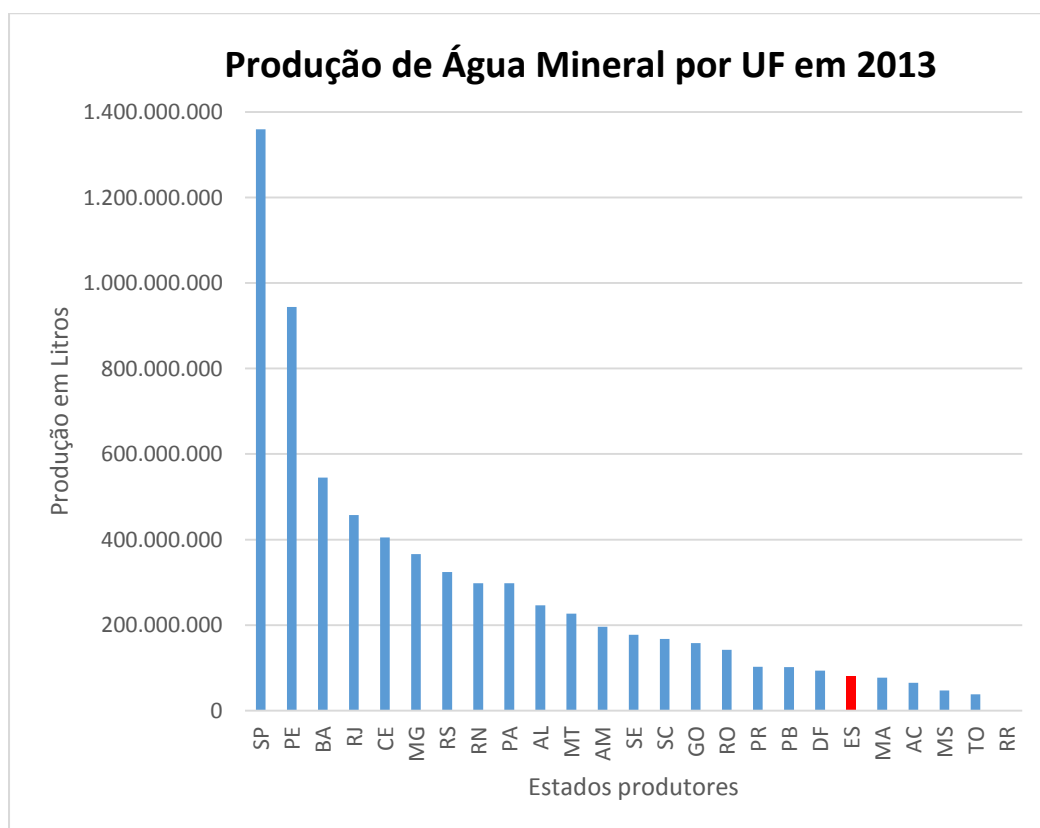


Figura 5. Produção de água mineral no Brasil por unidades da federação em 2013 (Fonte de dados: AMB – Remoto/DNPM).

Ao longo dos últimos 10 anos a produção capixaba se mostrou flutuante, com um pico de produção em 2009, onde foram produzidos 166.864.336 L, mais que o dobro da produção declarada em 2013 (Figura 6), e correspondeu a 3,13% da produção nacional no período, que no mesmo período, se mostrou constante até 2007, e em 2008 iniciou-se uma tendência crescente com flutuações entre os anos 2010 a 2013. Em 2012 a produção atingiu o pico do período com 11.312.384.464 L (Figura 7). Em 2013 as empresas produtoras de água mineral, em nível nacional, declararam um faturamento de R\$ 2.075.302.652,03 (Fonte: AMB-Remoto/DNPM).

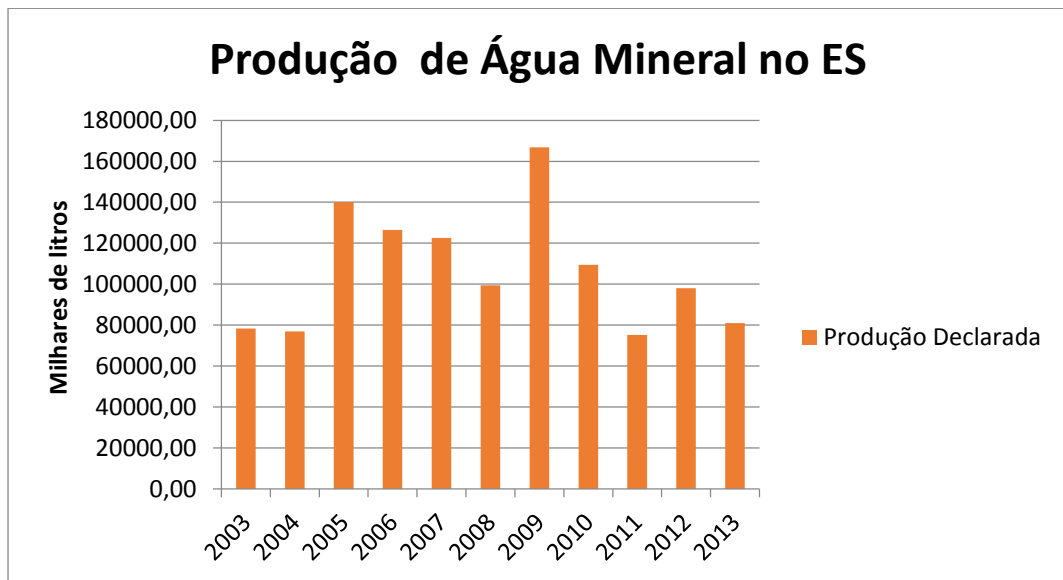


Figura 6. Produção bruta capixaba de água mineral dos últimos 10 anos, que se mostrou flutuante no período. Fonte de dados: AMB – Remoto/DNPM.

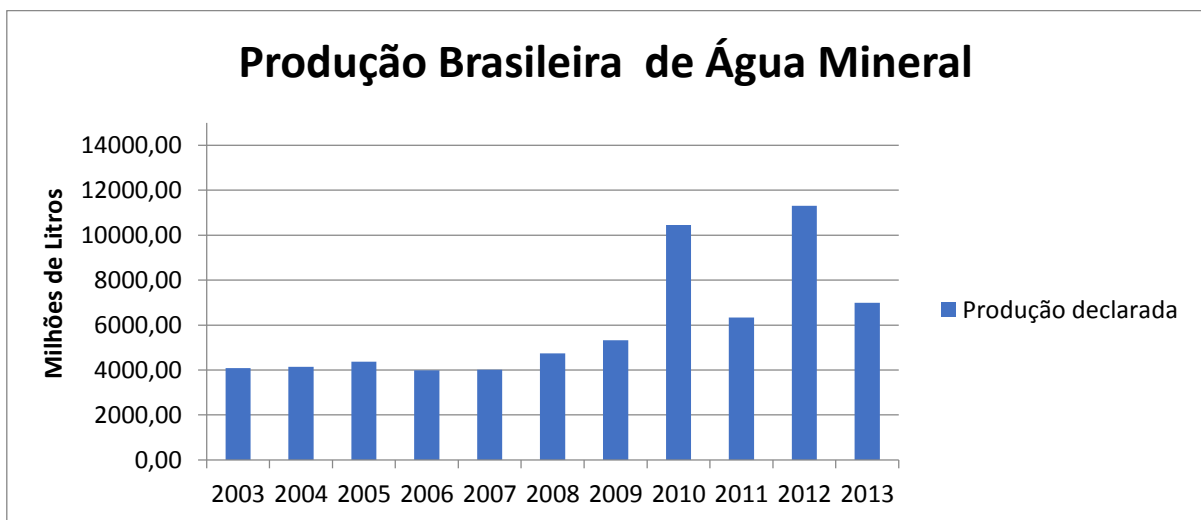


Figura 7. Produção bruta brasileira de água mineral dos últimos 10 anos, com tendência crescente iniciada em 2008. Fonte AMB – Remoto/DNPM.

## 5 – CONCLUSÕES

Com os dados apresentados no presente trabalho verifica-se que a maioria das empresas produtoras de água mineral, em operação, no ES estão instaladas em áreas de domínio de rochas cristalinas, província Escudo Oriental. Neste ambiente, a ocorrência das águas subterrâneas não é homogênea e carece de estudos hidrogeológicos com investigações a níveis regionais e de detalhe.

Apesar do relativo pequeno número de captações de água mineral no ES, pode se verificar diferenças das águas minerais, em alguns parâmetros físico-químicos, quanto ao tipo de aquífero captado: aquelas provenientes de aquíferos poroso são mais ácidas, mais quentes na fonte e tendem a ter valores mais altos de condutividade elétrica que as águas dos aquíferos fraturados.

Do ponto de vista econômico, a produção capixaba em 2013 figurou apenas na 20ª posição entre todas as unidades da Federação, correspondendo a cerca de 1% da produção nacional. Estima-se que, se toda população capixaba consumisse água mineral, a produção das 12 empresas locais atenderia somente a 2,88% da demanda, sem levar em consideração o aporte relacionado ao turismo. Diante desta ótica verifica-se que o abastecimento deste mercado é, em boa parte dele, preenchido por empresas oriundas de outros estados tais como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, que figuram entre os principais produtores no Brasil (Figura 5).

Pela distribuição das empresas de água mineral do ES (Figura 4), verificou-se que há uma lacuna na porção Noroeste, onde, até o momento, nenhuma concessão de lavra de água mineral foi outorgada. Aliado ao fato desta parte do ES ter municípios como Colatina, que concentra uma população superior a 120 mil habitantes, faz da região um local propício a instalação de uma indústria deste ramo.

## **6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, F. F. M., 1976. Estruturais do Pré-Cambriano Inferior Brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 29, 1976, Ouro Preto. Resumo dos Trabalhos. Belo Horizonte:SBG-Núcleo de Minas Gerais, 1976.p. 201-202.

ALMEIDA , F.F.M., 1977. O cráton do São Francisco. Revista Brasileira de Geociências. São Paulo: SBG, v.7, n:4, p. 349-364.

ALMEIDA , F. F. M., Hasui, Y, Brito Neves, B. B., Fuck, R. A., 1981 Brazilian Structural provinces: na introduction. Earth-Science Reviews, Amsterdam. Elsevier, v.7 n,1/2,p.1-29.

Anuário Mineral Brasileiro (AMB) – Remoto. Ano-Base 2013. Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

ALKMIN, F. F. e Marschak, S. 1998. Transamazonian orogeny in Southern São Francisco craton region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. Prec Res., 90: 29-58.

BRASIL, DNPM/CPRM.1981. Mapa Hidrogeológico do Brasil, escala 1:250.000. Relatório Final, Recife: CPRM. Vols 1 e 2.

CAMPOS NETO, M. C. e Figueredo, M. C. H., 1990. A Orogênese Rio Doce. In: X~VII Cong. Bras. Geol., Bol. Res. Exp...SBG/SP, São Paulo, p. 276-277.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) – Mapa de Geodiversidade do Estado do Espírito Santo. [http://www.cprm.gov.br/publique/media/geodiversidade\\_espirito\\_santo.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/geodiversidade_espirito_santo.pdf).

Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) - Anuário Mineral Brasileiro (AMB)/Remoto. Ano-base 2013.

Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) – Sumário Mineral Brasileiro – 2013. [https://sistemas.dnmp.gov.br/publicacao/mostra\\_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=8963](https://sistemas.dnmp.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=8963).

LOURÃO, M. A. A.; Lima, J. E. S., Monteiro, E. A., 2002. Os Sistemas Aquíferos do Norte do Estado do Espírito Santo: Potencial de Exploração e Diagnóstico Atual de Aproveitamento. In *XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*. [www.abas.org.br](http://www.abas.org.br)

PEDROSA-SOARES, A. C. e Wiedemann-Leonardos, C., 2000. Evolution of the Araçuaí Belt and its connection to the Ribeira Belt, eastern Brazil.

PEDROSA-SOARES, A.C., Noce, C. M., Wiedemann, C., Pinto, C.P., 2001. The Araçuaí West-Congo Orogen in Brazil; an overview of a confined orogen formed during Gondwanaland assembly. *Precambrian Res.*, 110 (1-4): 307-323.

QUEIROZ, E. T., 2009. Litologia e Controle das águas minerais do Brasil. In: 18º Congresso Brasileiro da Indústria de Águas Minerais, set./out., São Pedro. S.P.

SILVA, J. M. R., Lima, M. I. C., Veronese, V.F., Ribeiro Junior., Rocha, R. M.; Siga, Jr., 1987. Folha SE 24 Rio Doce Geologia. Rio de Janeiro. IBGE, p. 23-172 (Série Levantamento de Recursos Naturais).

WIEDEMANN, c.; Bayer, P.; Horn, H.; Lammerer, B.; Ludka, IP.; Schmidt-Thomé, R. & Weber-Defenbach, K., 1986. Maciços Intrusivos do Espírito Santo e seu Contexto Regional. *Rev. Bras. Geo.*, 16(1):24-37.