

# TAXONOMIA HIDROGEOLÓGICA DO ESTADO DO PIAUÍ

Adson Brito Monteiro<sup>1</sup>; João Alberto de Oliveira Diniz<sup>2</sup>; Thiago Luiz Feijó de Paula<sup>3</sup> &  
Francisco Lages Correia Filho<sup>4</sup>

**Resumo** – A taxonomia é utilizada na hidrogeologia no intuito de estabelecer uma hierarquia na classificação das unidades hidrogeológicas, onde a unidade fundamental indivisível se junta a outras, com algumas características semelhantes, para formar categorias maiores, produzindo uma hierarquização sistemática. Dividem-se em Unidades Hidrolitológicas (classes maiores), Sistemas Aquíferos, Aquíferos, Não Aquíferos e Unidades Hidroestratigráficas (classes menores). O Estado do Piauí possui 3 unidades hidrolitológicas; 2 sistemas aquíferos, 19 aquíferos; 4 não aquíferos e 27 unidades hidroestratigráficas.

**Abstract** - The taxonomy is used in hydrogeology in order to establish a hierarchy in the classification of hydrogeological units, where fundamental indivisible unit joins others with some similar characteristics to form larger categories, producing a systematic hierarchy. They are divided into Hydro-lithological Units (higher class), Aquifer Systems, Aquifers, Not Aquifers and Hydrostratigraphic Units (lower classes). The State of Piauí has 3 hydro-lithological units; 2 aquifers systems, 19 aquifers; 4 not aquifers and 27 hydrostratigraphic units.

**Palavras Chaves** – Taxonomia Hidrogeológica; Hidrolitologias; Hidroestratigrafias

1. Geólogo. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Av. Sul, 2291 – Afogados – Recife – PE. [adson.monteiro@cprm.gov.br](mailto:adson.monteiro@cprm.gov.br) . (81) 3316-1470. 2. Geólogo. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Av. Sul, 2291 – Afogados – Recife – PE. [joao.diniz@cprm.gov.br](mailto:joao.diniz@cprm.gov.br) . (81) 3316-1472. 3. Geólogo. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Av. Sul, 2291 – Afogados – Recife – PE. (81) 3316-1494. 4. Geólogo. [thiago.paula@cprm.gov.br](mailto:thiago.paula@cprm.gov.br) . 4. Geólogo. Rua Goiás, 312 – Ilhotas - Teresina – PI. (86) 3222-4153. [francisco.lages@cprm.gov.br](mailto:francisco.lages@cprm.gov.br).

## 1 - INTRODUÇÃO

Tendo Teresina como capital e com uma área de 251.611,932 km<sup>2</sup>, o Estado do Piauí localiza-se no nordeste brasileiro; limitando-se a norte com o oceano atlântico, a noroeste-oeste-sudoeste com o Maranhão, sudoeste com o Tocantins, a sudoeste-sul-sudeste com a Bahia, a este com Pernambuco e a nordeste com o Ceará (Figura 1).

## 1 - OBJETIVOS DO TRABALHO

Este trabalho tem como objetivo principal, mostrar a taxonomia hidrogeológica do Estado do Piauí, através da classificação hierárquica das unidades hidrogeológicas, utilizando a Metodologia CPRM – Serviço Geológico do Brasil que tem como base os trabalhos de Struckmeir & Margat (1995), Diniz *et al.* (2012 e 2014), Mapa Hidrogeológico da Austrália (1987), Mapa Hidrogeológico da África Austral (2009) e Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo (2014).



Figura 1. Localização do Estado do Piauí.

## 2 - TAXONOMIA HIDROGEOLÓGICA

### 3.1 - Conceito e Divisão

Originado da biologia, a taxonomia tem seu conceito adaptado na hidrogeologia no intuito de estabelecer uma hierarquia na classificação das unidades hidrogeológicas, onde a unidade fundamental indivisível se junta a outras, com algumas características semelhantes, para formar

categorias maiores, produzindo uma hierarquização sistemática. Entretanto, como sistemática de trabalho, considera-se que, no estudo de uma área, deve-se começar pela unidade hierárquica maior. Diniz *et al.* (2014) dividiu a Taxonomia Hidrogeológica em 4 táxons: Unidade Hidrolitológica, Sistema Aquífero, Aquífero e Unidade Hidroestratigráfica.

Nesse trabalho fez-se uma alteração para acrescentar o ramo dos Não Aquíferos (Figura 2). A figura 3 resume a hierarquização sistemática, taxonômica, na hidrogeologia. Observa-se:

A - que a Unidade Hidroestratigráfica, indivisível, está contida no Aquífero que por sua vez faz parte do Sistema Aquífero, todos estão contidos na classe mais ampla, a unidade hidrolitológica;

B - que a Unidade Hidroestratigráfica, indivisível, está contida no Aquífero, todos estão contidos na classe mais ampla, a unidade hidrolitológica;

C - a Unidade Hidroestratigráfica, Indivisível, equivalente à Unidade Não Aquífera, está contida na Unidade Hidrolitológica de hierarquia superior.

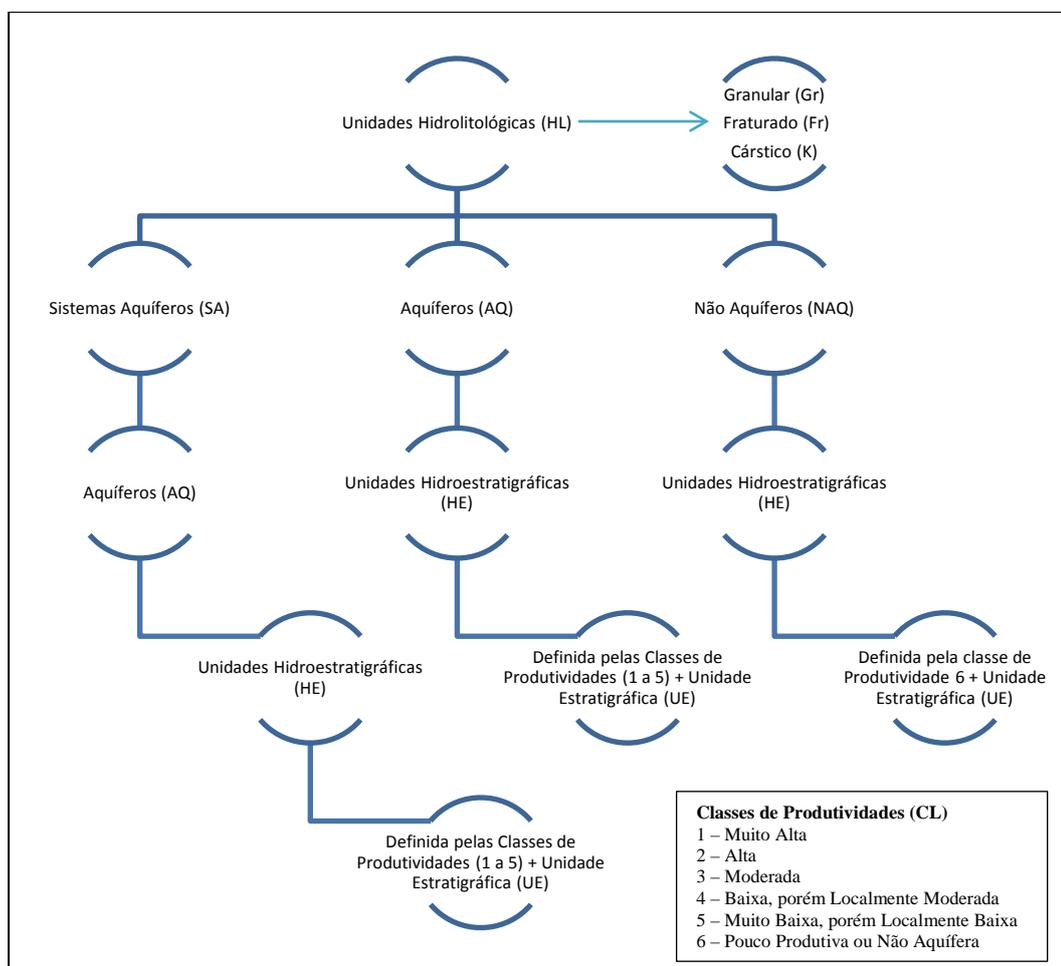


Figura 2 – Divisão da Taxonomia Hidrogeológica.

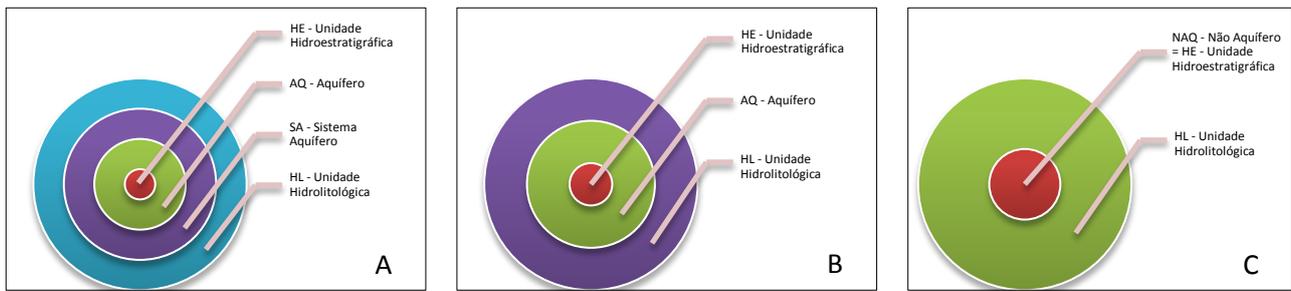


Figura 3 – Hierarquização Taxonômica Hidrogeológica.

A e B – unidades que armazenam e transmitem água subterrânea.

C – unidades que não transmitem água subterrânea ou transmitem pouco.

### 3.1 – Unidade Hidrolitológica

A Unidade Hidrolitológica (HL) ou Domínio Hidrogeológico (DH), representa a maior classe taxonômica na hidrogeologia e pode ser definida, como agrupamento de unidades geológicas que armazenam e transmitem águas subterrâneas de forma semelhante, sendo, portanto, uma unidade de referência, tridimensional, com limites e dimensões arbitrárias. Considera-se tão somente a litologia, agregando uma grande quantidade de unidades estratigráficas que estejam na mesma classe, resultando nas unidades hidrolitológicas, Granular (Gr), Fraturada (Fr) e Cárstica (K).

### 3.2 – Sistemas Aquíferos e Não Aquíferos

#### 3.2.1 – Sistemas Aquíferos

Sistemas Aquíferos (SA) representam uma associação de dois ou mais aquíferos, com domínio espacial limitado, em superfície e em profundidade, relacionados ou não entre si, mas que constituem uma unidade prática para a investigação ou exploração, que seria a classe taxonômica imediatamente superior ao aquífero.

##### 3.2.1.1 – Aquíferos

Aquífero (AQ) é uma formação geológica capaz de armazenar água e transmitir, em decorrência da porosidade e permeabilidade.

### 3.2.2 – Não Aquíferos

Representam uma formação geológica ou um conjunto de unidades, associadas ou não, que tem como característica principal a condutividade hidráulica nula ou muito baixa. Nessa situação, a Unidade Não Aquífera (NAQ) é igual à Unidade Hidroestratigráfica (HE) e, portanto indivisível, fundamental.

### 3.3 – Unidade Hidroestratigráfica

A Unidade Hidroestratigráfica (HE) constitui a unidade taxonômica fundamental e pode ser definida como “uma formação geológica ou parte dela (unidade hidrogeológica) que armazenam e transmitem águas subterrâneas de forma semelhante e com produtividades da mesma ordem de grandeza”. Pode ter sua origem em um Aquífero(AQ), com classes de produtividades variando entre 1 e 5, ou em um Não Aquífero (NAQ), neste caso, restrito a classe 6. A sua representação é feita, através da junção de um número indicativo de sua Classe de Produtividade (CI) mais a sigla da Unidade Estratigráfica (UE). A figura 4 exemplifica a unidade hidrogeológica Poti de produtividade alta. A classe de produtividade é definida pela tabela de Struckmeir & Margat (1995), modificada por Diniz *et al.* (2012), para se adequar as unidades hidrogeológicas que ocorrem no Brasil (Tabela 1).

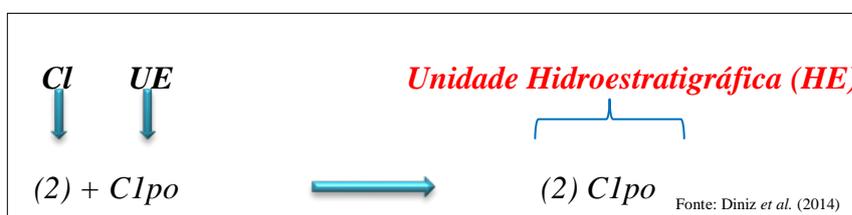


Figura 4 – Exemplo de Unidade Hidroestratigráfica.

Tabela 1 – Caracterização Hidráulica das Unidades Hidroestratigráficas.

| Classe | Granulares | Fraturadas | Cársticos | Q/s (m <sup>3</sup> /h/m) * | T (m <sup>2</sup> /s)                   | K (m/s)                                 | Vazão(m <sup>3</sup> /h) | Produtividade **  |
|--------|------------|------------|-----------|-----------------------------|---|---|--------------------------|---|
| (1)    |            |            |           | ≥ 4,0                       | ≥ 10 <sup>-2</sup>                      | ≥ 10 <sup>-4</sup>                      | ≥ 100                    | Muito Alta: Fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destaquem em âmbito nacional. |
| (2)    |            |            |           | 2,0 ≤ Q/s < 4,0             | 10 <sup>-3</sup> ≤ T < 10 <sup>-2</sup> | 10 <sup>-5</sup> ≤ K < 10 <sup>-4</sup> | 50 ≤ Q < 100             | Alta: Características semelhantes à classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.                                      |
| (3)    |            |            |           | 1,0 ≤ Q/s < 2,0             | 10 <sup>-4</sup> ≤ T < 10 <sup>-3</sup> | 10 <sup>-6</sup> ≤ K < 10 <sup>-5</sup> | 25 ≤ Q < 50              | Moderada: Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades, irrigação em áreas restritas.  |
| (4)    |            |            |           | 0,4 ≤ Q/s < 1,0             | 10 <sup>-5</sup> ≤ T < 10 <sup>-4</sup> | 10 <sup>-7</sup> ≤ K < 10 <sup>-6</sup> | 10 ≤ Q < 25              | Geralmente baixa, porém localmente moderada: Fornecimentos de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.                                  |
| (5)    |            |            |           | 0,04 ≤ Q/s < 0,4            | 10 <sup>-6</sup> ≤ T < 10 <sup>-5</sup> | 10 <sup>-8</sup> ≤ K < 10 <sup>-7</sup> | 1 ≤ Q < 10               | Geralmente muito baixa, porém localmente baixa: Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.  |
| (6)    |            |            |           | < 0,04                      | < 10 <sup>-6</sup>                      | < 10 <sup>-8</sup>                      | < 1                      | Pouco Produtiva ou Não Aquífera: Fornecimentos insignificantes de água. Abastecimentos restritos ao uso de bombas manuais.                                |

Modificada de Struckmeir & Margat, 1995

\* Valores válidos para teste de bombeamento de 12 horas e rebaixamentos máximos de 25 metros

\*\* Na definição de classe de produtividade para os aquíferos cársticos e fraturados, utilizou-se apenas dados de vazão

Fonte: Diniz *et al.* (2012)

## 4 - TAXONOMIA HIDROGEOLÓGICA DO PIAUÍ

### 4.1 – Unidades Hidrolitológicas

Com uma área de aproximadamente 251.612 km<sup>2</sup>, o Estado do Piauí tem sua hidrolitologia representada por 84,30% (212.109 km<sup>2</sup>) de unidades Granulares, 15,6% (39.302 km<sup>2</sup>) de unidades Fraturadas e 0,1% (201 km<sup>2</sup>) de unidades hidrolitológicas Cársticas (Figura 5).

Das unidades hidrolitológicas granulares, 97,25% (206.276 km<sup>2</sup>) se situa no domínio da Bacia Sedimentar do Parnaíba; 1,61% (3.415 km<sup>2</sup>) na Bacia San Franciscana; 0,93% (1972,6 km<sup>2</sup>) como Sedimentos Costeiros Cenozoicos e 0,21% (445,4 km<sup>2</sup>) na Bacia do Araripe. A Bacia de Jaibaras, incluída na hidrolitologia fraturada, por ser constituída de rochas vulcânicas e metassedimentares, possui uma área de 212,23 km<sup>2</sup>, 0,54 % das unidades hidrolitológicas fraturadas (Figura 6).

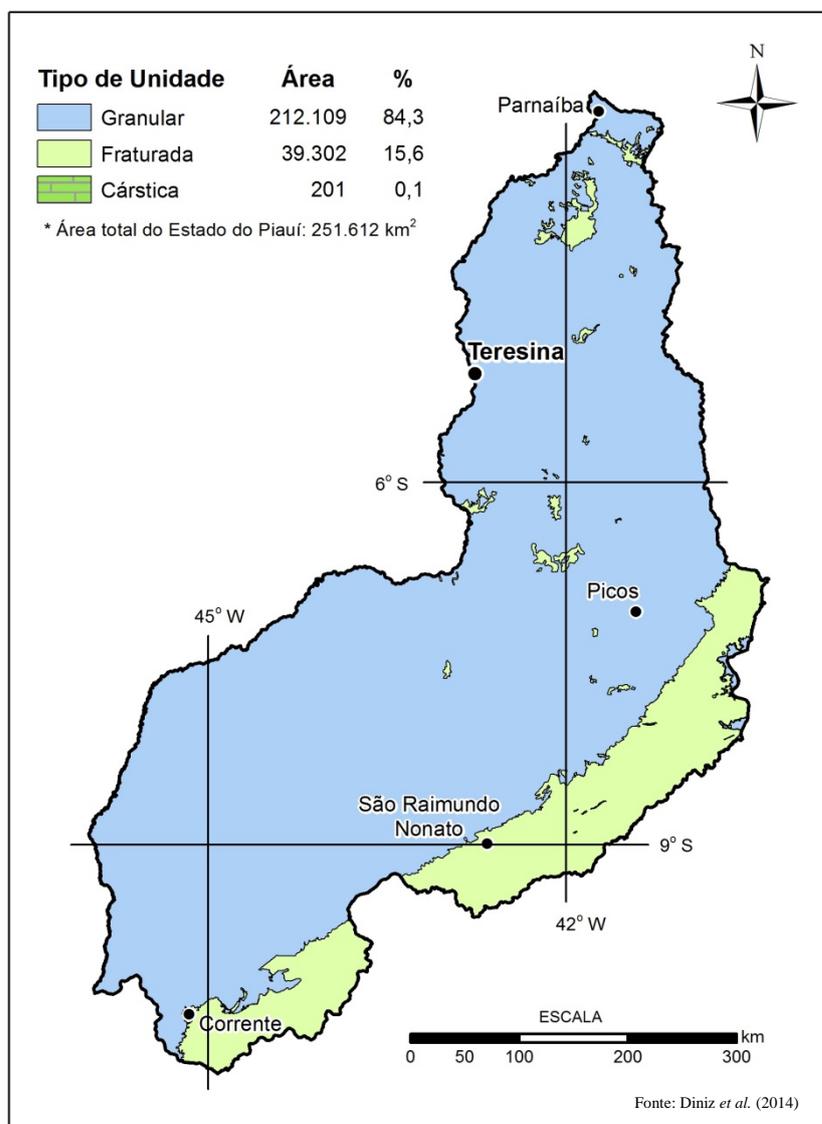


Figura 5 – Unidades Hidrolitológicas do Estado do Piauí.

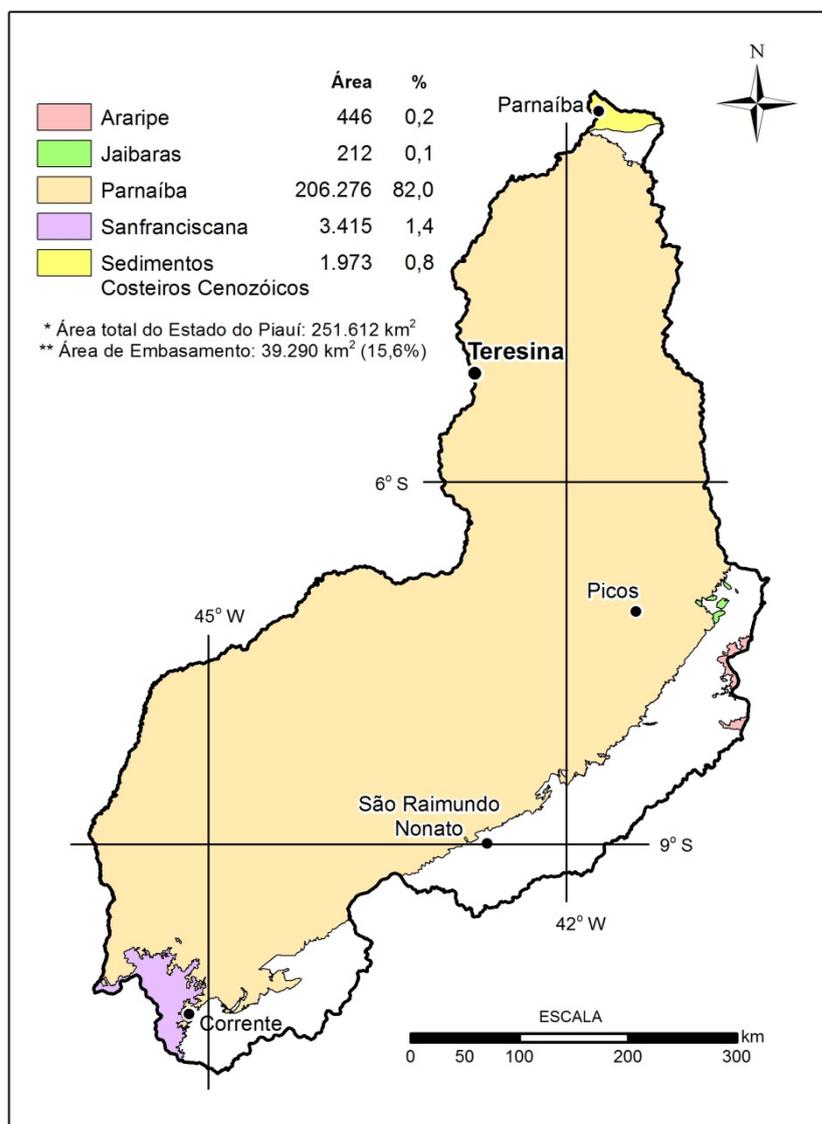


Figura 6 – Bacias e Coberturas Sedimentares do Estado do Piauí.

## 4.2 - Sistemas Aquíferos

Ocorrem dois sistemas aquíferos no Piauí: Sistema Aquífero Urucuaia (SAU) e o Sistema Aquífero Poti-Piauí (SAPP), figura 7.

### 4.2.1 – Sistema Aquífero Urucuaia (SAU)

Inserido geotectonicamente na Bacia San Franciscana, espessura média de 150 metros, o Sistema Aquífero Urucuaia (SAU) aflora a sul do estado, em uma área de 3.415 km<sup>2</sup>, englobando as unidades Posse (K2up) e Serra das Araras (K2usa) do Grupo Urucuaia (K2u).

Formando extensos tabuleiros, esse sistema é litologicamente constituído de arenitos quartzosos, finos a médios, com contribuições subordinadas de níveis conglomeráticos, sílticos, sílticos-argilosos e horizontes silicificados.

Constitui um aquífero livre, contínuo, poroso, extensão regional, com condições de confinamento/semiconfinamento, determinado pelos níveis silicificados e/ou controle estrutural em profundidade (Gaspar, 2006).

Apresenta geralmente uma potencialidade muito alta, com vazões superiores a 100 m<sup>3</sup>/h, embora na borda da bacia, já fora dos limites do estado, onde repousa sobre o Grupo Bambuí, possua uma potencialidade muito baixa, com vazões de 1 a 10 m<sup>3</sup>/h para 12 horas de bombeamento (Monteiro & Correia Filho in Folha Rio São Francisco ao milionésimo; CPRM; Inédito).

#### 4.2.2 – Sistema Aquífero Poti-Piauí (SAPP)

Parte integrante da Bacia do Parnaíba, ocorrendo em toda área sul e centro norte da bacia no Piauí, o Sistema Aquífero Poti-Piauí (SAPP), ocupa uma área de 104.540 km<sup>2</sup>, sendo 82.276 km<sup>2</sup> como livre e 22.264 km<sup>2</sup> como semiconfinado e/ou confinado, pelas unidades Barreiras (ENb), Sardinha (K1βs), Corda (J2c), Pastos Bons (J2pb) e Pedra de Fogo (P12pf).

Composto essencialmente de arenito fino a médio, com intercalações de folhelhos, esse sistema aquífero engloba os aquíferos Poti (C1po) e Piauí (C2pi).

Constitui um sistema aquífero poroso, espessura média de 450 metros, extensão regional, contínuo. Apresenta produtividade *moderada*, como livre, com vazão média de 42 m<sup>3</sup>/h e produtividade *elevada*, como confinado, com vazões superiores a 50 m<sup>3</sup>/h, para 12 horas de bombeamento em ambas.

### 4.3– Unidades Aquíferas e Não Aquíferas

Ocorrem 19 unidades hidrogeológicas Aquíferas no estado do Piauí, sendo 15 (quinze) granulares, 3 (três) cársticas e 1 (uma) fraturada.

Das granulares, 4 (quatro) ocorrem como coberturas cenozoicas (Depósito Aluvionar – Qa, Depósito Litorâneo – Ql, Depósito Eólico – Qe e Barreiras – ENb); 8 (oito) na Bacia do Parnaíba (Corda – J2c, Pastos Bons – J2pb, Sambaíba – T2s, Pedra de Fogo – P12pf, Piauí – C2pi, Poti – C1po, Cabeças – D2c e Serra Grande – Ssg); 2 (duas) na Bacia San Franciscana (Urucuia – K2u e Areado – K1a) e 1 (uma) na Bacia do Araripe (Exu – K2e). As unidades aquíferas cársticas, são representadas por Barra Bonita, unidade carbonática – NP1cbc, pelo Complexo Santa Filomena,

unidade carbonática – MP3sfc e Complexo Itaizinho, unidade carbonática – PP2ic; e a unidade aquífera fraturada que é representada pelas rochas do Embasamento Fraturado Indiferenciado – Fr.

As unidades hidrogeológicas Improdutivas ou Não Aquíferas são representadas por 2 (duas) unidades granulares (Longá – D3C11 e Pimenteiras – D2p); 1 (uma) cárstica (Santana – K1s) e por 1 (uma) unidade fraturada (Sardinha – K1βs).

A tabela 2 mostra, de modo geral, a potencialidade hidrogeológica dos Aquíferos e Não Aquíferos do estado do Piauí e a figura 8 a distribuição espacial.

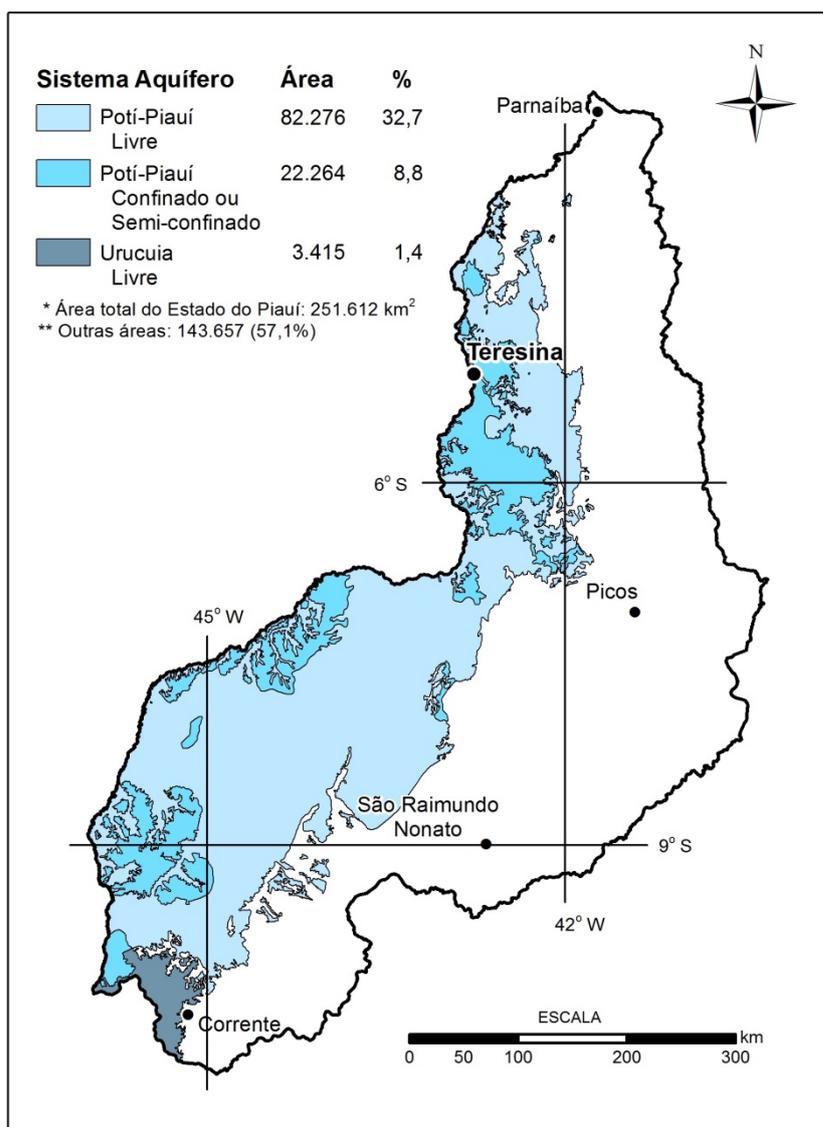


Figura 7 – Sistemas Aquíferos do Estado do Piauí.

Tabela 2 – Unidades Aquíferas e Não Aquíferas do Piauí.

| Potencialidade Hidrogeológica | Unidade Hidrogeológica  | Potencialidade Hidrogeológica | Unidade Hidrogeológica           |                 |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Muito Alta                    | Urucuia (K2u)           | Muito Baixa                   | Exu (K2e)                        |                 |
|                               | Cabeças (D2c)           |                               | Pastos Bons (J2pb)               |                 |
|                               | Serra Grande (Ssg)      |                               | Pedra de Fogo (P12pf)            |                 |
| Alta                          | Sambaíba (T12s)         |                               | Barra Bonita (NP1cbc)            |                 |
| Moderada                      | Corda (J2c)             |                               | Complexo Santa Filomena (MP3sfc) |                 |
|                               | Piauí (C2pi)            |                               | Complexo Itaizinho (PP2i)        |                 |
|                               | Poti (C1po)             |                               | Embasamento Cristalino Ind. (Fr) |                 |
| Muito Baixa                   | Depósito Aluvionar (Qa) |                               | Improdutiva                      | Santana (K1s)   |
|                               | Depósito Litorâneo (Ql) |                               |                                  | Sardinha (K1βs) |
|                               | Depósito Eólico (Qe)    | Longá (D1C1l)                 |                                  |                 |
|                               | Barreiras (ENb)         | Pimenteiras (D2p)             |                                  |                 |
|                               | Areado (K1a)            |                               |                                  |                 |

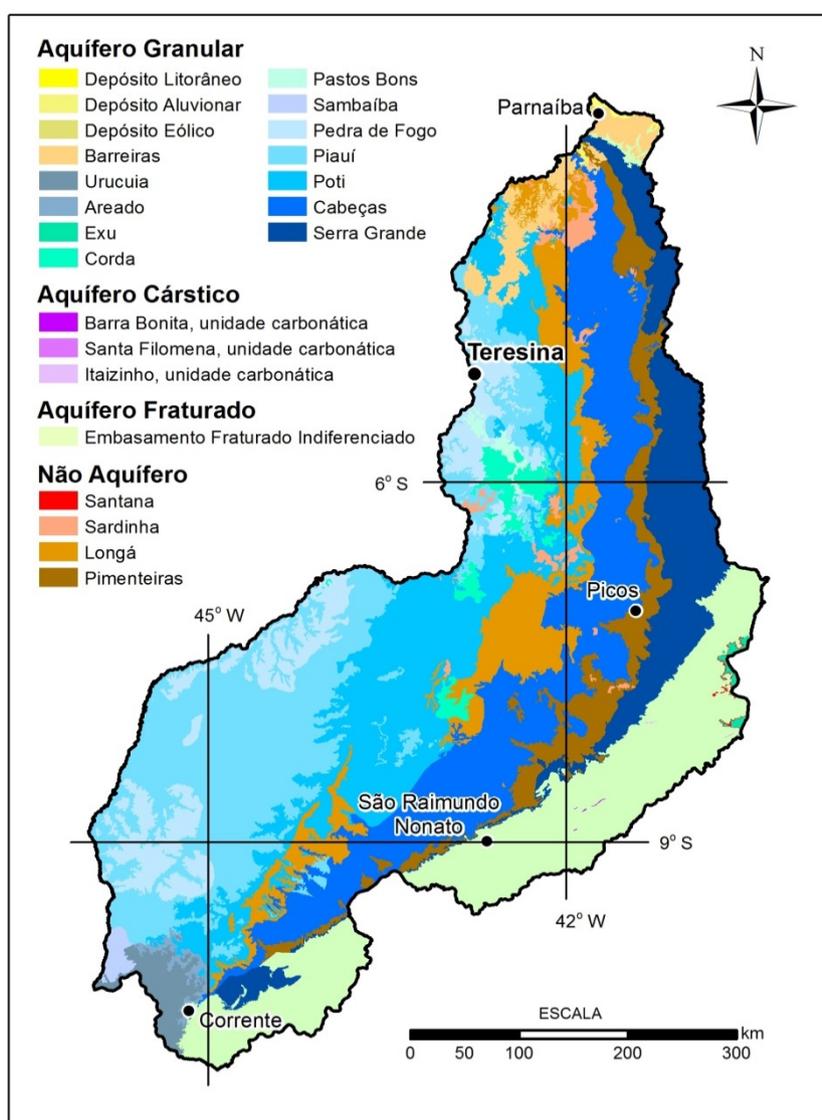


Figura 8 – Aquíferos e Não Aquíferos do Estado do Piauí.

#### 4.4 – Unidades Hidroestratigráficas

De acordo com Struckmeir & Margat (1995), modificado por Diniz *et al.* (2012), Tabela 01, pode-se dividir as unidades hidrogeológicas em classes, segundo sua produtividade para a captação de água subterrânea, definindo desta maneira a Unidade Hidroestratigráfica, indivisível na taxonomia hidrogeológica.

O Estado do Piauí tem 27 unidades hidroestratigráficas, sendo 3 (três) com produtividade *muito alta* (Classe 1); 3 (três) com produtividade *Alta* (Classe 2); 4 (quatro) de produtividade *Moderada* (Classe 3); 2 (duas) com produtividade *Baixa, porém Localmente Moderada* (Classe 4), 11 (onze) com produtividade *Muito Baixa, porém Localmente Baixa* (Classe 5) e 4 (quatro) unidades *Pouco Produtivas ou Improdutivas* (Classe 6). A tabela 3 mostra as unidades hidroestratigráficas do Piauí.

Tabela 3 – Unidades Hidroestratigráficas do Piauí.

| Classe | Produtividade                       | Unidades Hidroestratigráficas   |
|--------|-------------------------------------|---|
| 1      | Muito Alta                          | (1) K2u; (1) D2c; (1) Ssg   |
| 2      | Alta                                | (2) T2s; (2) C2pi; (2) C1po   |
| 3      | Moderada                            | (3) J2c; (3) C2pi; (3) C2po; (3) D2c  |
| 4      | Baixa, porém Localmente moderada    | (4) Ql; (4) Qe  |
| 5      | Muito Baixa, porém Localmente Baixa | (5) Qa; (5) ENb, (5) K1a; (5) K2e; (5) J2pb;<br>(5) P12pf; (5) Ssg; (5) NP1cbc; (5) MP3sfc; (5)<br>PP2i; (5) Fr |
| 6      | Pouco Produtiva ou Não Aquífera     | (6) K1s; (6) K1βs; (6) D3C11; (6) D2p;  |

A figura 9 mostra o mapa hidrogeológico do Piauí com o detalhe da hidroestratigrafia de 3 (três) áreas selecionadas, uma vez que, a escala de apresentação não permite a visualização de todas as unidades hidroestratigráficas.

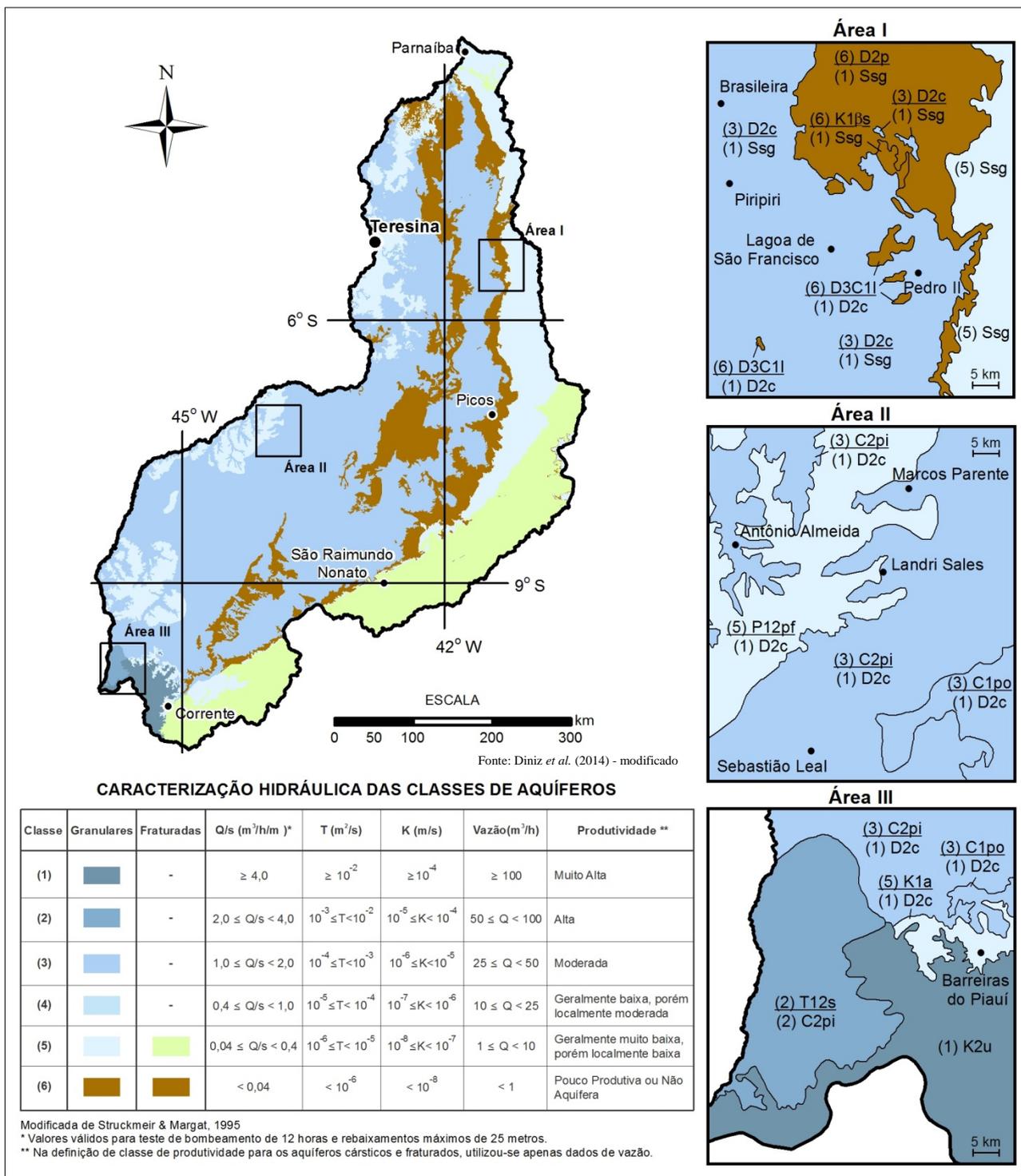


Figura 9 – Mapa Hidrogeológico do Piauí, com detalhes da hidroestratigrafia de 3 áreas.

O fluxograma taxonômico (Figura 10) mostra a hierarquização de todas as unidades hidrogeológicas presentes no Piauí.

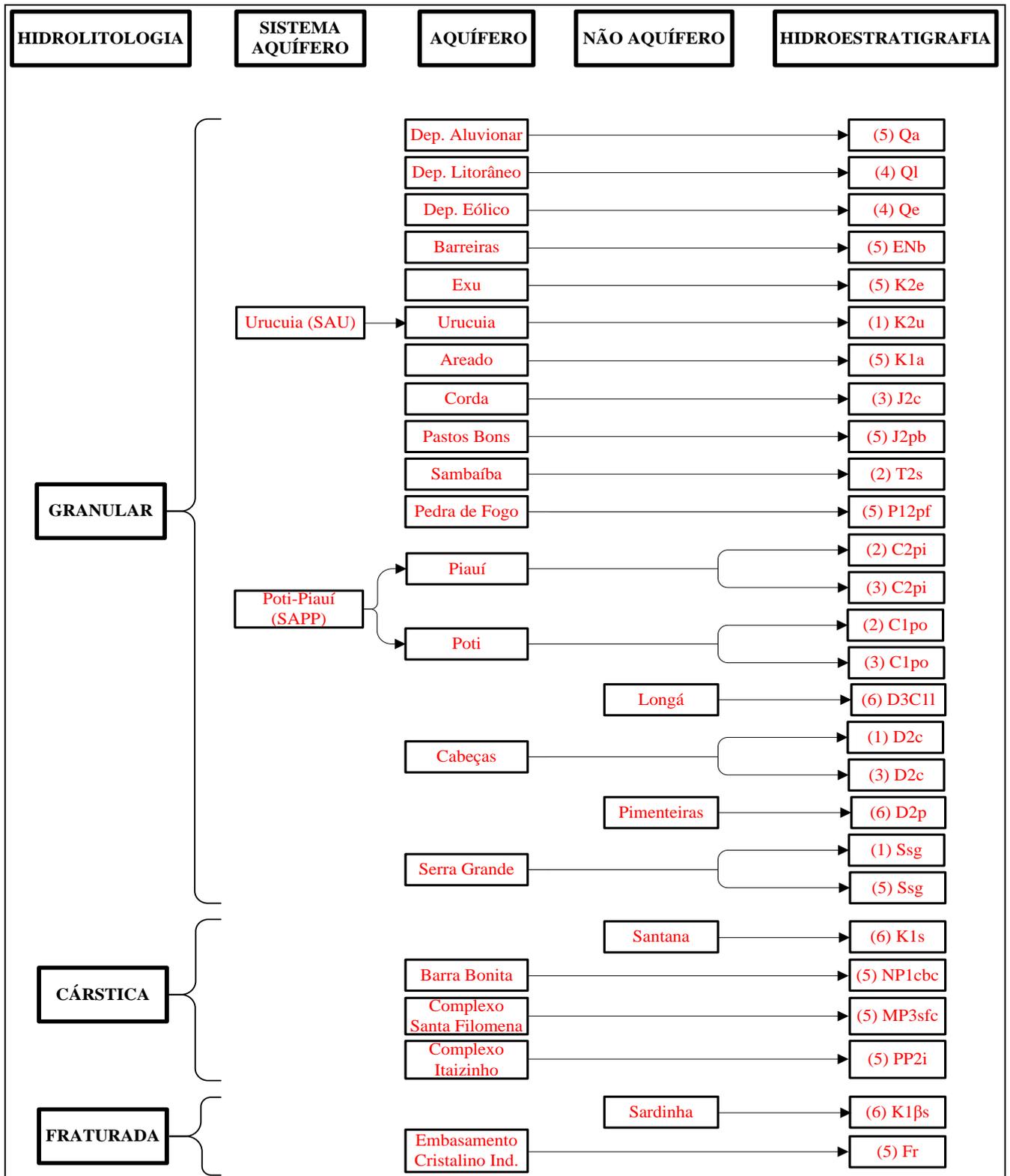


Figura 10 – Fluxograma mostrando toda a Taxonomia Hidrogeológica do Piauí.

## 5 - CONCLUSÕES

Originado da Biologia, a taxonomia tem seu conceito utilizado na hidrogeologia com o objetivo de hierarquizar unidades hidrogeológicas, onde a unidade fundamental se junta a outras, com algumas características semelhantes, para formar classes maiores.

Dividem-se em Unidades Hidrolitológicas (classes maiores), Sistemas Aquíferos, Aquíferos, Não Aquíferos e Unidades Hidroestratigráficas (classes menores).

O Estado do Piauí tem:

- 3 Unidades Hidrolitológicas - Granular, Fraturada e Cárstica.
- 2 Sistemas Aquíferos - Urucuia (SAU) e Poti-Piauí (SAPP).
- 19 Aquíferos - 4 ocorrem como coberturas (Depósito Aluvionar, Depósito Litorâneo, Depósito Eólico e Barreiras); 8 na Bacia do Parnaíba (Corda, Pastos Bons, Sambaíba, Pedra de Fogo, Piauí, Poti, Cabeças e Serra Grande ); 2 na Bacia San Franciscana (Urucuia e Areado); 1 na Bacia do Araripe (Exu), 3 Cársticas (Barra Bonita, Complexo Santa Filomena, Complexo Itaizinho), e 1 unidade aquífera Fraturada (embasamento cristalino indiferenciado).
- 4 Unidades Improdutivas ou Não Aquíferas - Sardinha, Santana, Longá e Pimenteiras.
- 27 Unidades Hidroestratigráficas - 3 com produtividade Muito Alta – Classe 1 (Urucuia, Cabeças e Serra Grande); 3 com produtividade Alta - Classe 2 (Sambaíba, Piauí e Poti); 4 com produtividade moderada – Classe 3 (Corda, Piauí, Poti e Cabeças); 2 com produtividade Baixa, porém Localmente Moderada – Classe 4 (Depósito Litorâneo e Depósito Eólico); 11 com produtividade Muito Baixa, porém Localmente Baixa – Classe 5 (Depósito Aluvionar, Barreiras, Areado, Exu, Pastos Bons, Pedra de Fogo, Serra Grande, Barra Bonita, Complexo Santa Filomena, Complexo Itaizinho, Embasamento Fraturado Indiferenciado);
- 4 Pouco Produtivas ou Improdutivas – Classe 6 ( Santana, Sardinha, Longá e Pimenteiras).

Pesquisas hidrogeológicas diferenciam-se, principalmente, quanto aos objetivos a que se destinam e quanto à extensão das áreas que abrangem. A cada tipo de levantamento corresponde um tipo de mapa ou carta e uma escala de trabalho.

Neste sentido, a adoção do conceito de taxonomia hidrogeológica reveste-se de grande importância, haja vista permitir a individualização de áreas diferenciadas, sob o ponto de vista de

produtividade, permitindo melhor planejamento e evitando desperdícios de recursos na perfuração de poços, em áreas menos promissoras.

Na Bacia Sedimentar do Parnaíba, sobre a qual se situa grande parte do Estado do Piauí, apesar da ocorrência de unidades hidrogeológicas de grande expressão, ocorre grande variação em suas produtividades ao longo das áreas geográficas de ocorrência. Assim, o aquífero Cabeças, por exemplo, que representa talvez o principal aquífero regional, assume produtividade desde muito altas, produzindo vazões superiores aos 100 m<sup>3</sup>/h até nulas, principalmente, em função de seu posicionamento topográfico. A pré-visualização, em mapa dessas variações, já permite, aos planejadores de recursos hídricos, tomadores de decisões e ao público em geral, o planejamento das ações de captação de águas subterrâneas, de forma a otimizar os resultados e diminuir os custos de possíveis insucessos.

Este conceito, uma vez adotado de forma generalizada em todo o país, contribuirá com o aprimoramento das questões relativas ao gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos e, no caso do nordeste brasileiro, a otimização das ações de combate às secas.

## **6 - BIBLIOGRAFIA**

AUSTRALIAN Government. 1987. Hydrogeology of Australia. Published by Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics, Department of Resources and Energy in association with the Australian Water Resources Council. Ministry for Resources and Energy. Scale 1:5.000.000.

DINIZ, J. Alberto O.; MONTEIRO, Adson B.; FEITOSA, F. A. C.; FREITAS, M. A. & PEIXINHO, F. C. – 2012. Metodologia para Elaboração de Mapas Hidrogeológicos. XVII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS). 23-26 out. Bonito. MS.

DINIZ, J. A. O.; DE PAULA; T. L. F.; MONTEIRO, Adson B.; FEITOSA, F. A. C. & CARDOSO, A. de C. 2014. Taxonomia Hidrogeológica – Unidades Básicas de Referência. XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS). 14-17 out. Belo Horizonte. MG.

DINIZ, J. A. O. (Coord.) et al. 2014. Mapa hidrogeológico do Brasil ao milionésimo: Nota técnica. Sistema de Informações Geográficas - SIG. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil,. 43 p. 3 mapas, color., 1,78 cm x 91.00 cm. Escala 1:5.000.000. Programa de Cartografia Hidrogeológica.

DINIZ, J. A. O.; MONTEIRO Adson B; SILVA, R. de Carlo da; DE PAULA; T. L.. 2014. Manual de Cartografia Hidrogeológica. CPRM-Serviço Geológico do Brasil. Recife. PE.

MONTEIRO, Adson B. & CORREIA FILHO, F. L. Carta Hidrogeológica do Brasil. Folha Rio São Francisco (SC23). Projeto de Disponibilidade Hídrica do Brasil. Escala 1:100.000. Inédito.

SOUTHERN AFRICAN DEVELOPMENT COMMUNITY. 2009. Folheto Explicativo do Mapa e Atlas Hidrogeológico da Comunidade para o Desenvolvimento da Africa Austral (SADC). [Lusaka, Zambia]: SADC, mar. 2009. 51 p. (Projecto de Elaboração do Mapa Hidrogeológico da SADC).

STRUCKMEIER, Wilhelm F.; MARGAT, Jean. 1995. Hydrogeological Maps A Guide and a Standard Legend. Hannover: International Association of Hydrogeologists, (International contributions to hydrogeology, v. 17).