



**I JORNADA CIENTÍFICA NA CHAPADA DOS VEADEIROS**

# **GESTÃO E MANEJO DAS ÁGUAS TERMAIS DA CHAPADA DOS VEADEIROS / GO**

*Cristiane Oliveira de Moura  
Uarian Ferreira da Silva  
José Eloi Guimarães Campos  
Flávio Henrique Freitas e Silva  
Tassiane Pereira Junqueira  
Jeremie Garnier*

Alto Paraíso - GO  
30 / nov / 2018



## INTRODUÇÃO

- Desenvolvimento de informações de apoio à gestão e manejo dos recursos hídricos geotermais;
- Suporte à integração, tratamento e interpretação de informações de cunho geológico, hidrológico, hidrogeológico, geoturístico e socioambientais; que permitam caracterizar as **potencialidades do Sistema(s) Aquífero Termal (is) Chapada dos Veadeiros**.
- Com a definição das potencialidades dos Sistemas Aquíferos Termais torna-se possível delinear cenários na direção de **evitar desafios** como, por exemplo, o de superexploração observados na região de Caldas Novas.

# INTRODUÇÃO

- Breve esclarecimento sobre a **origem das águas quentes em Caldas Novas**, contribui para se entender melhor tanto a evolução da cidade quanto alguns problemas atuais,
- Isso porque com o desenvolvimento urbano intensificam-se os problemas gerados por questões como a **superexploração dos aquíferos, impermeabilização do solo**, aumento do volume de lixo, degradação ambiental, entre outros, que por sua vez **afetam, direta ou indiretamente o aquífero termal**.



Fonte: [www.lojarioquente.com.br](http://www.lojarioquente.com.br), acesso em março de 2012

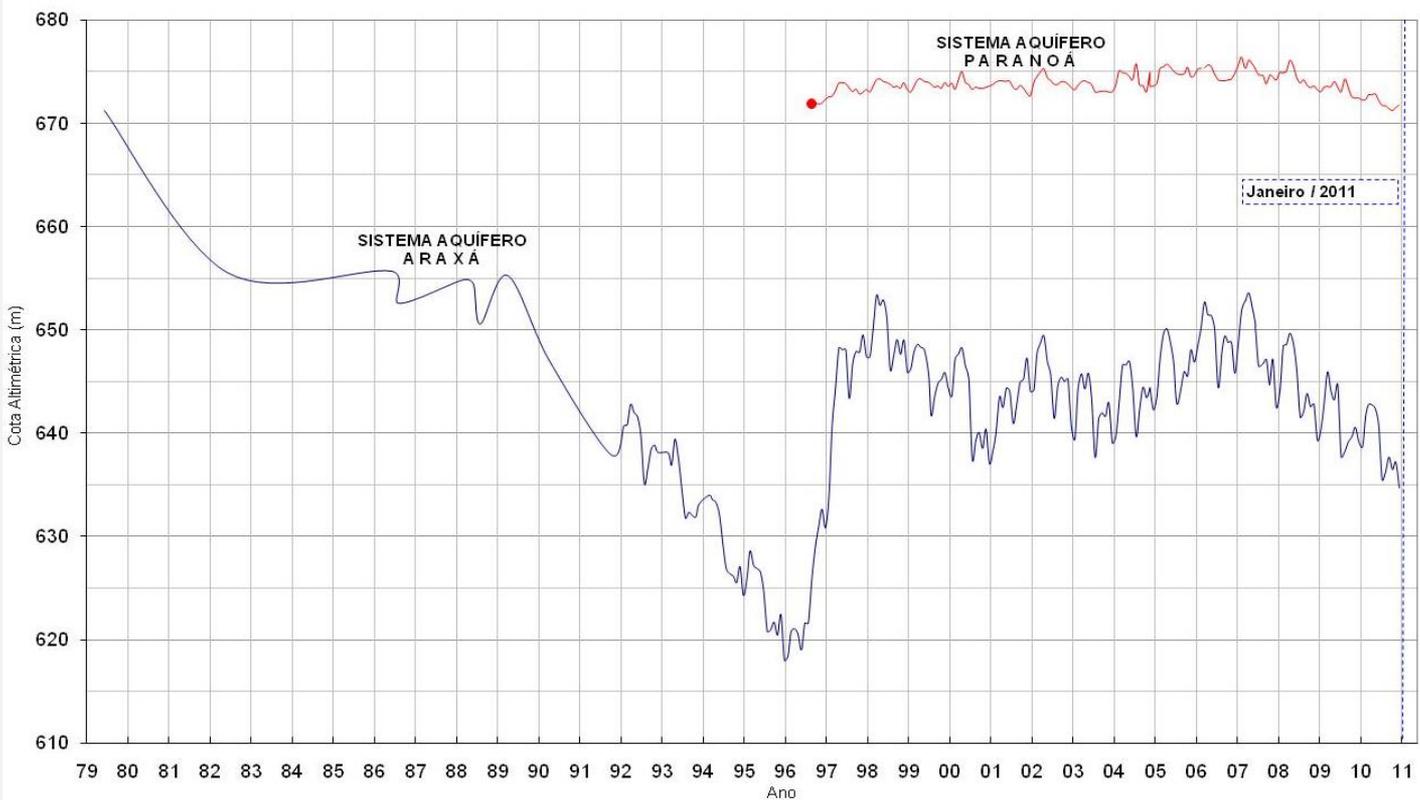
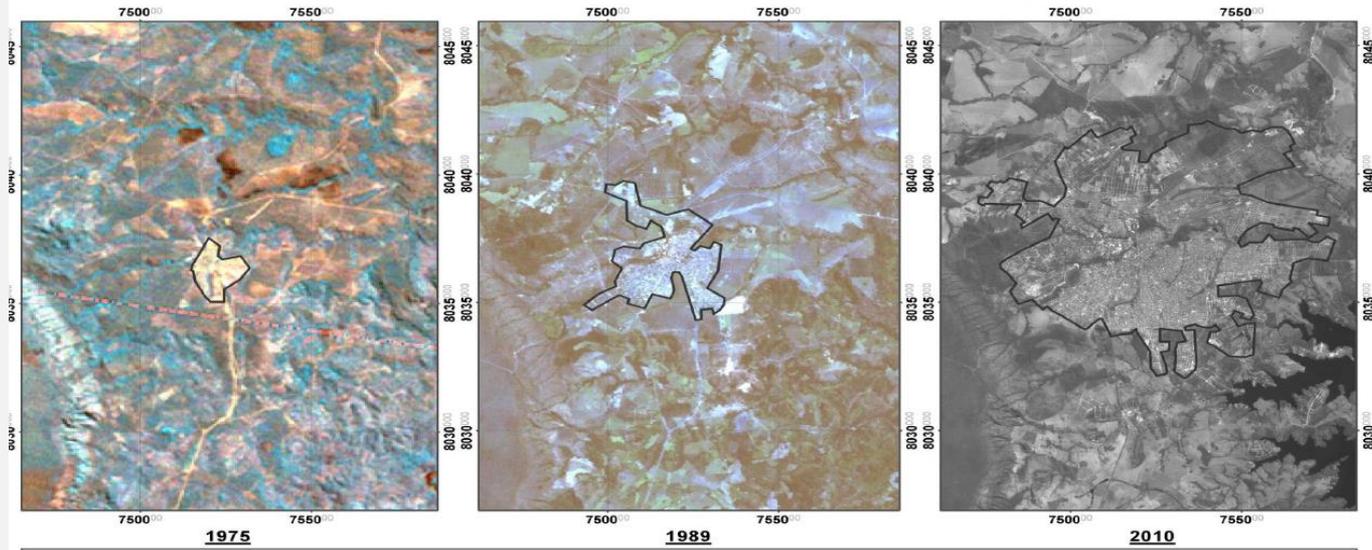


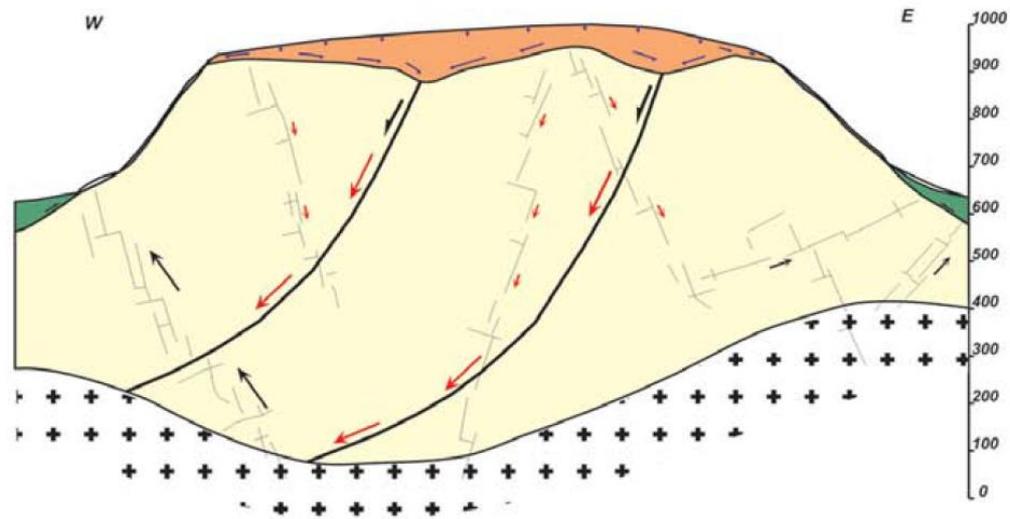
Fonte: <http://carolinafortuna.blogspot.com.br>, acesso em março de 2012.



Fonte: <http://paoeecologia.wordpress.com>, acesso em março de 2012

### EVOLUÇÃO DA MALHA URBANA NO MUNICÍPIO DE CALDAS NOVAS (GO)





#### Padrões de Fluxo \*

- Águas meteoróicas
- Águas frias
- Águas quentes
- Falhas movimento relativo
- Fissuras e fraturas

\* O tamanho relativo das setas está relacionado ao volume de água em fluxo hidrodinâmico

#### Solos

- Latossolos
- Cambissolos
- Colúvios

#### Substrato Rochoso

- Grupo Araxá
- Grupo Paranoá
- Embasamento

Campos et.al (2005)

- São aquíferos fraturados livres ou confinados, frios ou termais, anisotrópicos, heterogêneos e com extensões laterais controlada pelos grandes discontinuidades (fraturas).
- Os exutórios podem ser de origem natural (fontes ou surgências) ou artificiais (poços tubulares profundos).
- A recarga desses aquíferos podem ser relacionadas à drenagem do sistema aquífero poroso.
- Resumindo...

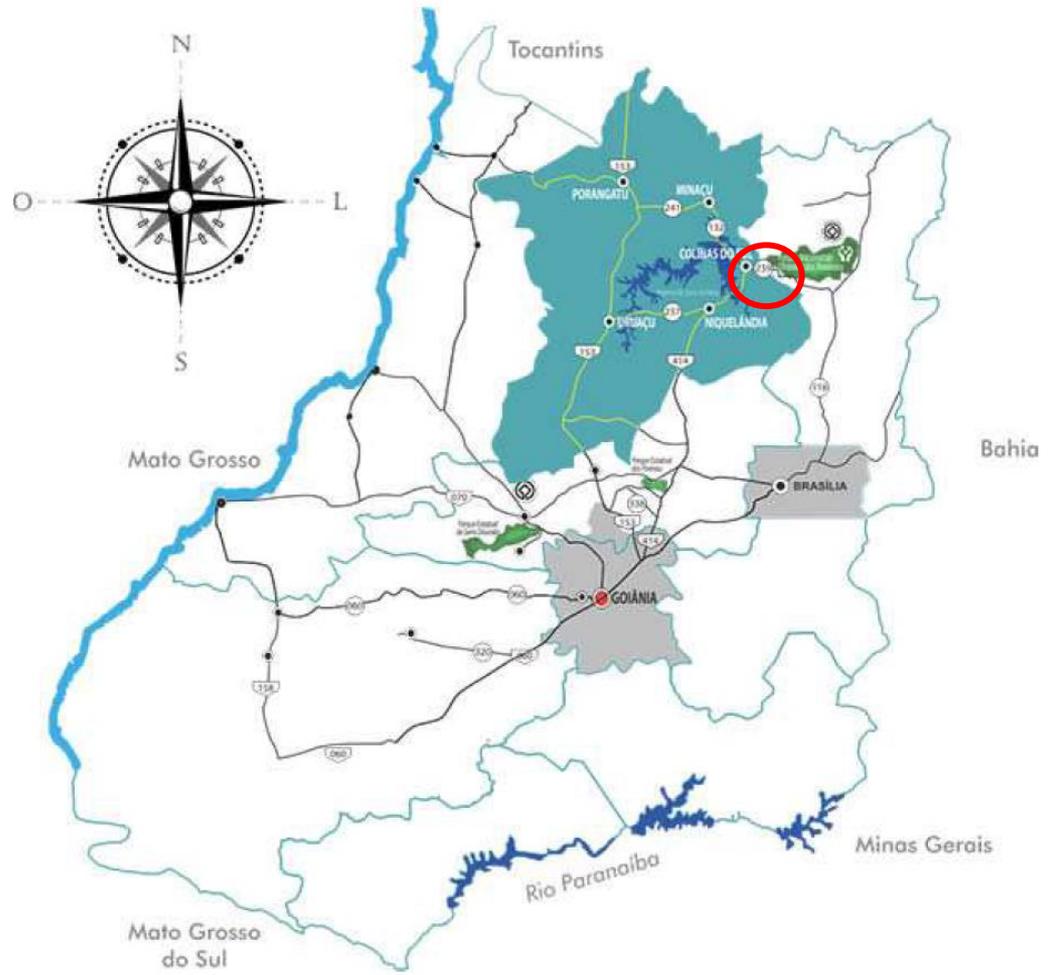


## OBJETIVOS

- A pesquisa pretende contribuir com a ampliação da visibilidade espacial desses territórios de informações e tem como objetivo principal mapear os dados espaciais no âmbito da sustentabilidade socioambiental **para o aproveitamento das águas termais da região** e;
- Portanto contribuir para redução da carência de informações sistematizadas referentes à caracterização, gestão e manejo destes recursos.
- Definir as Reservas Outorgáveis e Vazões de Exploração;
- Na direção de instrumentalizar e informar gestores, pesquisadores e a sociedade.

## ONDE?

- Nordeste do Estado de Goiás, entre o municípios de Alto Paraíso, Colinas do Sul e Niquelândia.
- Próxima à Brasília (268 km) e Goiânia (415 km).
- Já sendo referência balneária de águas termais nos guias de turismo oficiais da região.

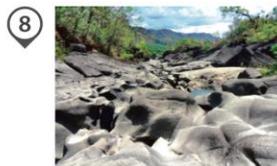




1- <http://desviantes.com.br>



7- [www.tripadvisor.com.br](http://www.tripadvisor.com.br)



8- <http://www.opopular.com.br>



9- [www.seumochilao.com.br](http://www.seumochilao.com.br)



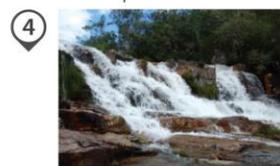
14- [catracalivre.com.br](http://catracalivre.com.br)



2- <http://ecoviagem.uol.com.br>



3- [www.tripadvisor.com.br](http://www.tripadvisor.com.br)



4- [www.tripadvisor.com.br](http://www.tripadvisor.com.br)



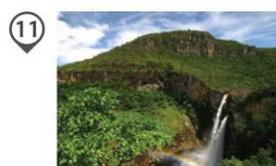
5- <http://desviantes.com.br>



6- <http://www.altoparaíso.go.gov.br>



10- [kekanto.com.br](http://www.kekanto.com.br)



11- <http://g1.globo.com>



12- [www.expedicaoandandoporai.com](http://www.expedicaoandandoporai.com)



13- [www.travessia.tur.br](http://www.travessia.tur.br)



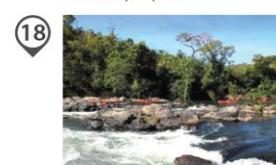
15- <http://www.skyscrapercity.com>



16- [www.auriazaphotografiaom.br](http://www.auriazaphotografiaom.br)



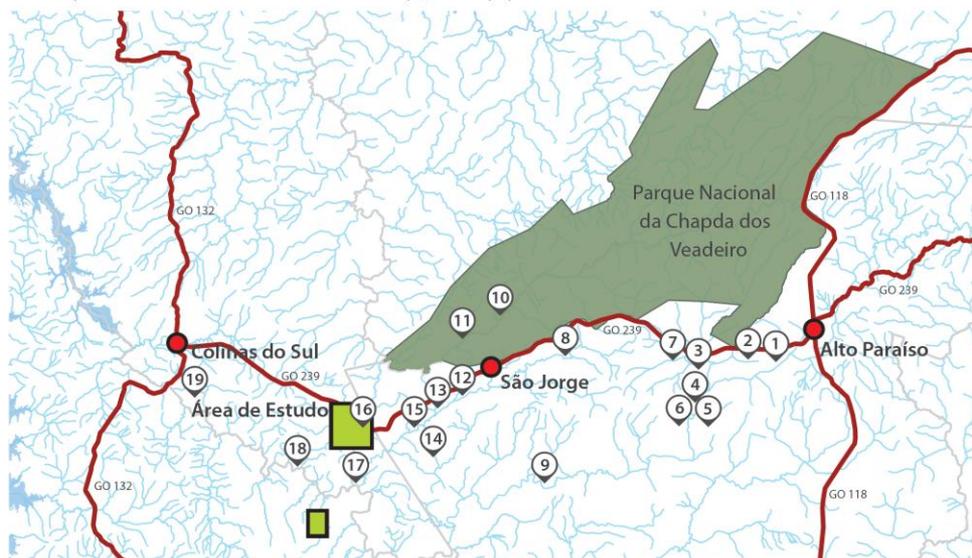
16- [www.auriazaphotografiaom.br](http://www.auriazaphotografiaom.br)



18- <http://globoesporte.globo.com>



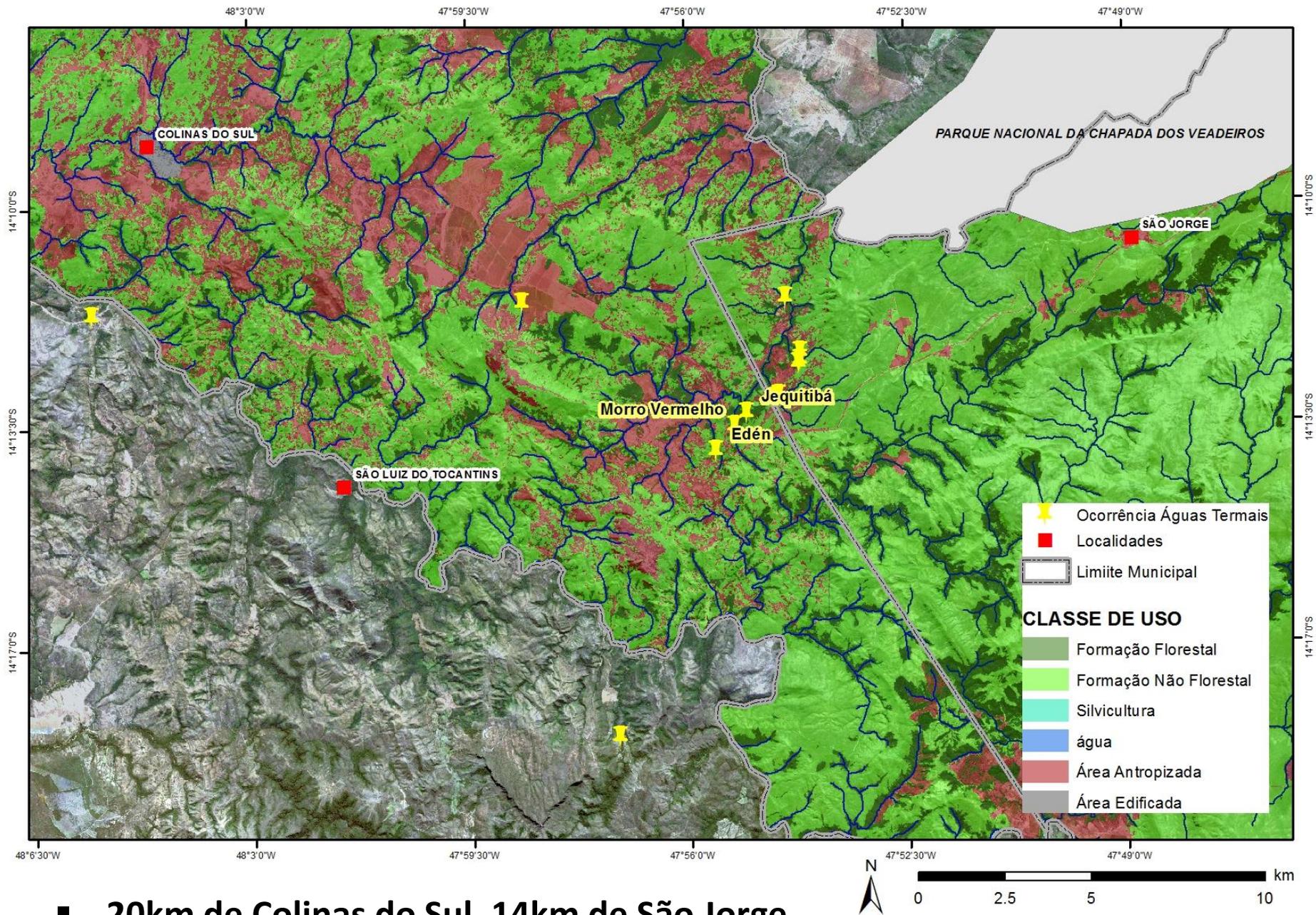
19- <http://www.panoramio.com>



- 1-Tirolesa Voo do Galvão
- 2-São Bento
- 3-Vale Dourado
- 4-Amécegas II
- 5-Rapel Amécegas
- 6-Amécegas I
- 7-Vale Dourado Boia Cross
- 8-Vale da Lua
- 9-Cataratas dos Couros
- 10-Parque Nacional - Canions
- 11-Parque Nacional - Saltos
- 12-Raizama
- 13-Cannionismo
- 14-Segredo
- 15-Morada do Sol
- 16-Águas Termais
- 17-Encontro das Águas
- 18-Praia das Pedras- rafting
- 19- Cachoeira das Pedras Bonitas (Togim)

- Área de Estudo
- Sede do Município
- Parque
- Atrações
- Massa D'água
- Rodovias
- Divisas Municipais

Portanto, o aproveitamento econômico das águas temais é favorecido pelo contexto de um polo de turismo já consolidado na região.



■ 20km de Colinas do Sul, 14km de São Jorge

**Morro da Água Quente**

↓ ↓  
**Jequitibá**

**Morro Vermelho**

↓  
**Edén**



## PORQUE CONHECER OS AQUÍFEROS?

- As águas quentes são potenciais fontes de riqueza para estes municípios;
- A determinação **dos critérios para o gerenciamento dos recursos hídricos termais,**
- **Construção adequada dos sistemas de captação,** investimentos em saneamento, recuperação de áreas degradadas, práticas de recarga artificial e **educação ambiental.**
- Outras ações como o mapeamento da vulnerabilidade e risco de contaminação e integração das instituições gestoras.





## **Preservação das águas termais (Campos, Troger e Haesbaert, 2005):**

- Preservação ambiental da região de recarga (mínimo de uso e ocupação);
- Hidroquímica e geoquímica de rochas para a definição de regimes regionais e locais de fluxo hidrogeológico;
- Estudos geofísicos para determinação das espessuras dos solos para melhores conhecimentos dos mecanismos de recarga;
- Estabelecimento das vazões outorgáveis.

**Estas propostas tem de serem levadas em consideração em direção à gestão sustentável.**



**Principais problemas relacionados à exploração de águas subterrâneas**  
(Campos, Troger e Haesbeart, 2005) :

- Poluição dos aquíferos;
- Impermeabilização de áreas de recarga regional;
- Desmatamento;
- Compactação da superfície do terreno;
- Construção inadequada dos sistemas de captação; subdimensionamento e má conservação das redes adutoras e dos sistemas de reservação;
- Falta de controle dos volumes bombeados.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Sabemos que a água termal é um bem renovável e perene, desde que explorada de forma correta.
- Ainda não sabemos qual é este modelo correto de exploração.
- A pesquisa deve avançar na geração de um **modelo geológico/matemático**, para **caracterizar as disponibilidades dos recursos do aquífero termal**, permitindo assim definir a exploração racional das águas termais.
- Grande parte das estratégias de gestão devem ser balizadas pelas **reservas outorgáveis e pelo monitoramento da exploração**.

*Água fonte de vida!!!*



# Gestão e Manejo das Águas Termais da Chapada dos Veadeiros

Cristiane Oliveira de Moura<sup>1</sup>, Uarian Ferreira da Silva<sup>2</sup>, José Eloi Guimarães Campos<sup>3</sup>, Flavio Henrique Freitas e Silva<sup>4</sup>, Jeremie Garnier<sup>5</sup>, Tassiane Pereira Junqueira<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Geóloga, Brasília, cmourageo@gmail.com, (61)999844838; <sup>2</sup> Advogado, Goiânia, uarian@uarianferreira.com.br (62)999777112; <sup>3</sup> Geólogo, Brasília, eloi@unb.br, (61)999898167; <sup>4</sup> Geólogo, Brasília, fhfsilva@unb.br, (61)996682122; <sup>5</sup> Geólogo, Brasília, jeremie@unb.br (61)982374538; <sup>6</sup> Geóloga, Brasília, tassijunqueira.geo@gmail.com, (61)984621901

O presente trabalho tem enfoque em desenvolvimento de informações de apoio à gestão e manejo dos recursos hídricos geotermais para a região da Chapada dos Veadeiros-GO. Apresenta como suporte à integração, tratamento e interpretação de informações de cunho geológico, hidrológico, hidrogeológico, geoturístico e socioambientais. A integração das informações deve apontar para as oportunidades e ameaças sobre o meio ambiente – riscos - estes dois conceitos – oportunidade e ameaça – estão presentes em quase todas as definições de risco, e por vezes, podem ser consideradas separadamente, mas raramente são independentes. Contudo, há certa tendência em considerar o risco em termos negativos, quanto às suas consequências. É um fato que a ocorrência de riscos, não considerados, pode ter efeitos negativos. Mas, também podem ser traduzidos em potenciais oportunidades. Esta é a parte da equação que, geralmente, é ignorada. A pesquisa pretende contribuir com a ampliação da visibilidade espacial desses territórios de informações e tem como objetivo principal mapear os dados espaciais no âmbito da sustentabilidade socioambiental para a exploração das águas termais da região e, portanto contribuir para redução da carência de informações sistematizadas referentes à caracterização, gestão e manejo destes recursos. Na direção de instrumentalizar gestores, informar integrantes da sociedade civil, assim como municiar pesquisadores, além de contribuir para o aprimoramento da estrutura e implementação do Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável (PDITS) – Polo da Chapada dos Veadeiros, considerando os recursos hídricos, tendo em vista transformar a região em um novo polo de águas termais, no Estado de Goiás. O trabalho vai de encontro aos objetivos do decreto de ampliação do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (Dec. de 05.07.2017) especialmente naquilo que se refere ao Art. 1º, IV, “proporcionar o desenvolvimento de atividades de recreação em contato com a natureza e do turismo ecológico”. O PNCV e seu entorno corresponde a uma importante área de preservação ambiental e de relevante potencial turístico. São inúmeros sítios e monumentos naturais da região com importância particular aos aspectos geológico e geomorfológico (paisagem). Dentre as mais notáveis atrações turísticas da região, destacam-se Salto São Domingos, Salto do Raizama, Cachoeira do Cordovil, Cachoeira das Carioquinhas, corredeiras Pedreira, Carrossel, Vale da Lua, Canyons I e II, as águas termais do Morro de Água Quente, Morro Vermelho e Rio Tocantinzinho, as

inúmeras trilhas com paisagens e vistas panorâmicas, além de outras atrações desconhecidas ou pouco conhecidas, como piscinas naturais (Rio Preto, Encontro das Águas), feições cársticas e pseudocársticas (cavernas, surgências, espeleotemas, microrelevos ruiformes, etc), sítios arqueológicos (pinturas e baixo relevos) e sítios históricos (antigas áreas de exploração de cristais e ouro). Boa parte das feições listadas encontram-se localizada no entorno do Povoado de São Jorge, mais precisamente no território que une Morro Vermelho (Colinas do Sul), Morro Água Quente (Alto Paraíso) e Tocantinzinho (Garimpinho/Niquelândia) compondo um grande enclave no interior do qual encontram-se as principais águas termais da Chapada dos Veadeiros (28 a 42° C). Atualmente parte das águas termais são exploradas para fins de balneabilidade e já constam do roteiro oficial da Agência de Turismo de Goiás (turismo termal). O potencial das águas termais além de fins de balneabilidade e terapêuticos é promissor para sua utilização como matéria prima de qualidade singular para a produção cervejeira artesanal.

**Palavras chave: Águas Termais; Sustentabilidade, Geoturismo**

### Ficha de Inscrição

Nome do projeto de pesquisa: Termas da Região de Chapada dos Veadeiros - GO

Formato do projeto de pesquisa: ( X ) Slides ( ) Vídeo

Nome completo dos autores:

Cristiane Oliveira de Moura

Uarian Ferreira da Silva

Flávio Henrique Freitas e Silva

José Eloi Guimarães Campos

Tassiane Pereira Junqueira

CPF dos autores:

Cristiane Oliveira de Moura: 791579711-53

Uarian Ferreira da Silva: 260296691-68

Flávio Henrique Freitas e Silva: 421404396-00

José Eloi Guimarães Campos: 260.296.691-68

Tassiane Pereira Junqueira – 025329061-97

Cidade e UF dos autores:

Brasília-DF: Cristiane Moura / Flávio Freitas Silva / José Eloi G.Campos / Tassiane P. Junqueira

Goiânia-GO: Uarian Ferreira

E-mail dos autores:

[cmoura.geo@gmail.com](mailto:cmoura.geo@gmail.com)

[uarian@uarianferreira.com.br](mailto:uarian@uarianferreira.com.br)

[fhfsilva@unb.br](mailto:fhfsilva@unb.br)

[eloi@unb.br](mailto:eloi@unb.br)

[tassijunqueira.geo@gmail.com](mailto:tassijunqueira.geo@gmail.com)

Telefone (e DDD) dos autores:

Cristiane Moura (61) 99984-4838

Uarian Ferreira (62) 99977-7112

Flávio Freitas Silva (61) 99668-2122

José Eloi G.Campos (61) 99989-8167

Tassiane P. Junqueira (61) 98462-1901

I Jornada Científica da Chapada dos Veadeiros

Realização: UnB Cerrado - Universidade Federal de Goiás – Universidade Aberto Brasil

Polo UAB Alto Paraíso de Goiás

30 de novembro de 2018

[http://www.unbcerrado.unb.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=31:i-jornada-cientifica-da-chapada-dos-veadeiros&catid=175&Itemid=101](http://www.unbcerrado.unb.br/index.php?option=com_content&view=article&id=31:i-jornada-cientifica-da-chapada-dos-veadeiros&catid=175&Itemid=101)

**( x ) Interesse em receber convite dos futuros eventos?**



**Grata pela Atenção!**

[cmoura.geo@gmail.com](mailto:cmoura.geo@gmail.com)