

# Relatório de Acompanhamento Climático

Referência:  
Mês: OUTUBRO/15  
Trimestre: ASO/15



GERENCIA DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO E EVENTOS CRÍTICOS – GMHEC/IGAM

Cidade Administrativa - Edifício Minas 1º andar sala 6  
Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/n - Bairro Serra Verde  
Belo Horizonte/MG 31.630-900 - (31) 3915-1254 ou (31) 9280-5352

## Sumário

<b>1. CLIMATOLOGIA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Belo Horizonte .....</b>	<b>2</b>
a. Precipitação mensal .....	2
b. Precipitação trimestral .....	4
c. Temperatura do Ar .....	6
d. Umidade Relativa .....	7
<b>1.2. Estado de Minas Gerais .....</b>	<b>8</b>
a. Resumo Sinótico Mensal .....	8
b. Precipitação Mensal .....	9
c. Precipitação Trimestral .....	10
d. Temperatura do Ar .....	11
e. Umidade Relativa do Ar .....	12
<b>2. BACIAS HIDROGRÁFICAS .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Estação de Água Limpa .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2. Estação de Borges .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3. Estação de Bicas .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4. Estação de Caquendi .....</b>	<b>16</b>
<b>2.5. Conclusões .....</b>	<b>16</b>
<b>ANEXO A – SISTEMA DE ALERTA .....</b>	<b>17</b>
<b>ANEXO B – MAPAS .....</b>	<b>18</b>

### Corpo Técnico:

Msc. Daniel dos Santos, Meteorologista.  
[daniel.santos@meioambiente.mg.gov.br](mailto:daniel.santos@meioambiente.mg.gov.br)

Bel. Michael Bezerra da Silva, Meteorologista.  
[michael.silva@meioambiente.mg.gov.br](mailto:michael.silva@meioambiente.mg.gov.br)

Bel. Ruany Gomes Xavier Maia, Meteorologista.  
[ruany.maia@meioambiente.mg.gov.br](mailto:ruany.maia@meioambiente.mg.gov.br)

Bel. Anita Anchieta Veiga Gontijo Garcia, Engenheira Civil.  
[anita.garcia@meioambiente.mg.gov.br](mailto:anita.garcia@meioambiente.mg.gov.br)

Bel. Patrícia Lopes Carvalho, Engenheira Civil.  
[patricia.lopes@meioambiente.mg.gov.br](mailto:patricia.lopes@meioambiente.mg.gov.br)

# 1. CLIMATOLOGIA

## 1.1. Belo Horizonte

### a. Precipitação mensal

De acordo com a figura 1, a precipitação observada na estação meteorológica convencional do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) durante o mês de outubro/2015 ficou bem abaixo da média climatológica. Foram registrados 67,5 mm, enquanto a média climatológica é de 141,7 mm.

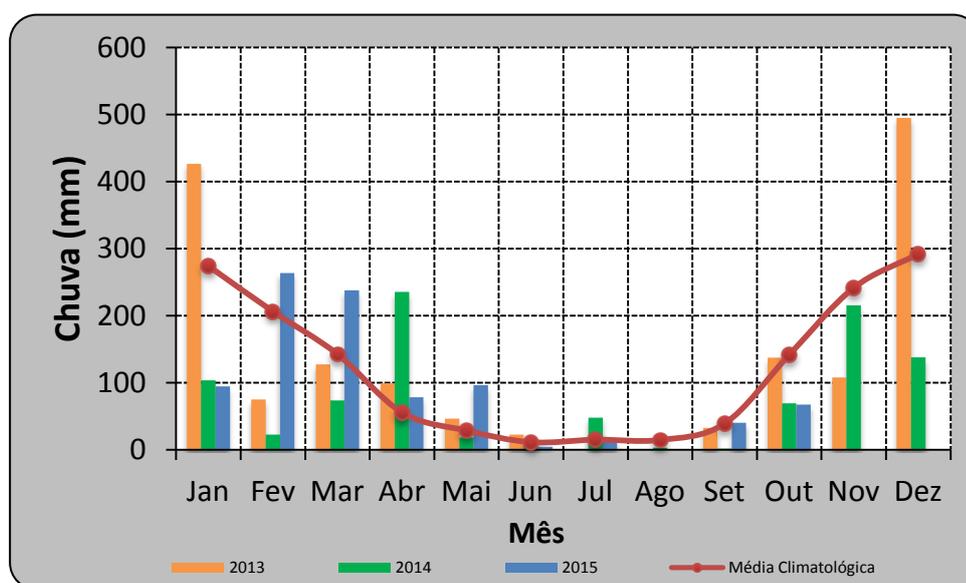


Figura 1- Precipitação mensal acumulada em 2013, 2014 e 2015 na estação meteorológica convencional do INMET, comparada com a média climatológica.

De acordo com a Figura 2, no mês de outubro/15 foi registrado um acumulado de chuva de 80 mm na estação meteorológica do Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais (SIMGE), um valor bem próximo ao registrado no mesmo período do ano anterior que foi de 87 mm.

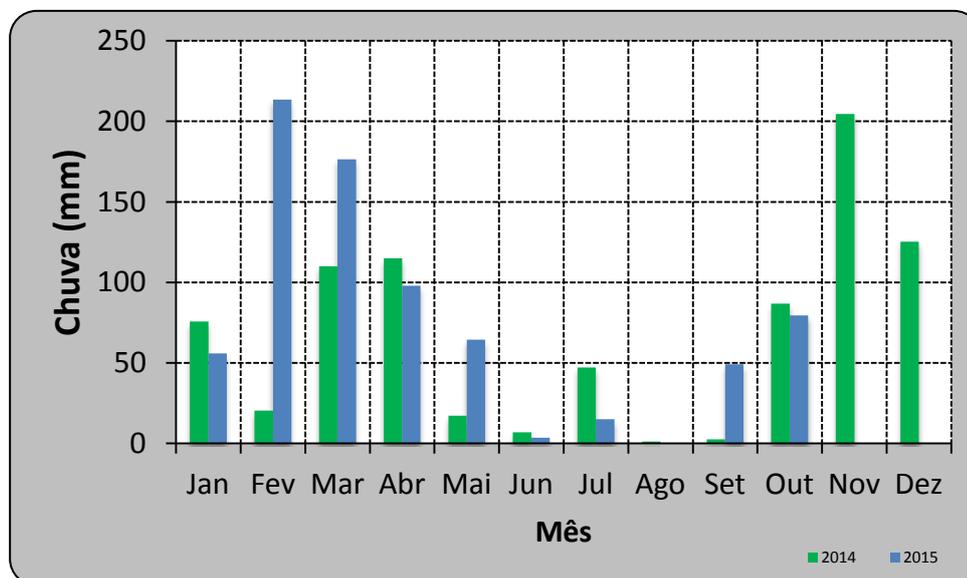


Figura 2 - Precipitação mensal acumulada na estação meteorológica do SIMGE relativo ao período de 2014 e 2015.

## b. Precipitação trimestral

A Figura 3 mostra que a estação meteorológica convencional do INMET registrou no trimestre ASO/15 um acumulado de 108,2 mm, ficando bem abaixo da média climatológica para o período, que é de 170,5 mm.

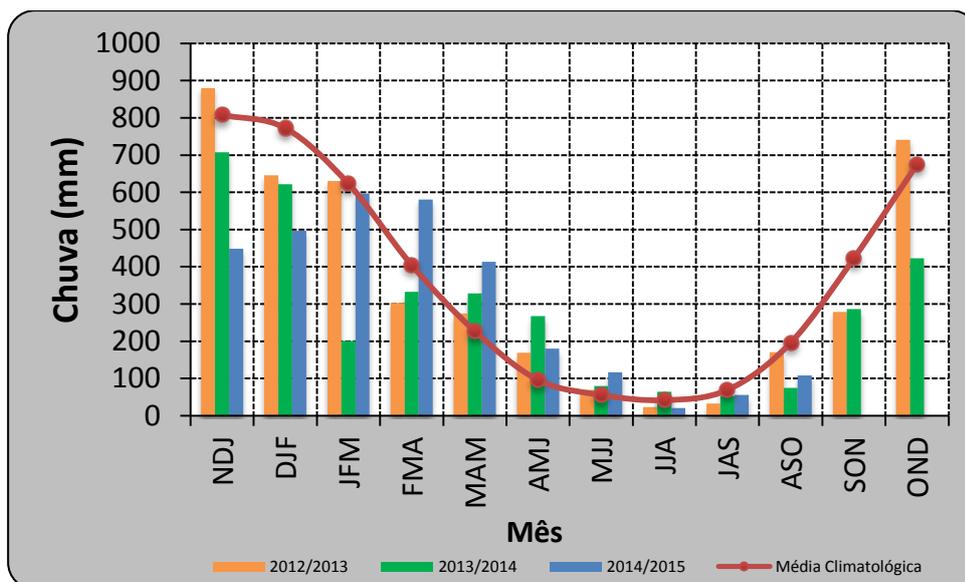


Figura 3 - Precipitação trimestral acumulada no período de novembro de 2012 a outubro de 2015 na estação meteorológica convencional do INMET, comparada com a média climatológica.

A Figura 4 ilustra o acumulado de chuva trimestral na estação meteorológica do SIMGE. No trimestre ASO/15, foi registrado um acumulado de 129 mm, valor um pouco acima do registrado no mesmo período do ano anterior que foi de 91 mm.

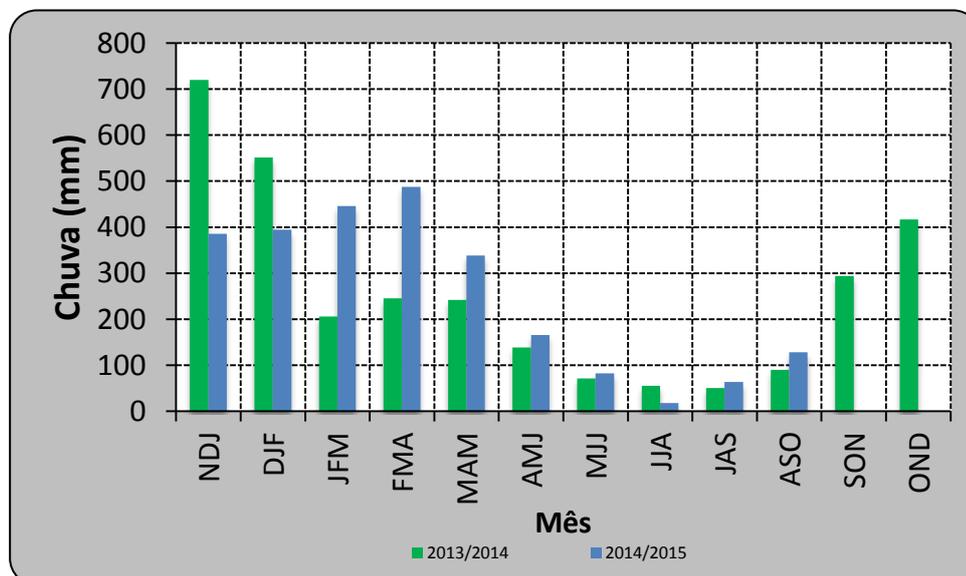


Figura 4 - Precipitação trimestral acumulada na estação meteorológica do SIMGE relativo ao período de novembro de 2013 a outubro de 2015.

### c. Temperatura do Ar

De acordo com a Figura 5, durante o mês de outubro/15 a temperatura média do ar foi de 23°C, ligeiramente acima da média histórica observada (1997-2012), que é 22°C. A média das temperaturas mínimas do ar foi de 19° e ficou ligeiramente acima da média histórica observada, que é 18°C. A média das temperaturas máximas foi de 30° e ficou acima da média histórica, que é de 28 °C. As médias ficaram acima devido à atuação do fenômeno El Niño.

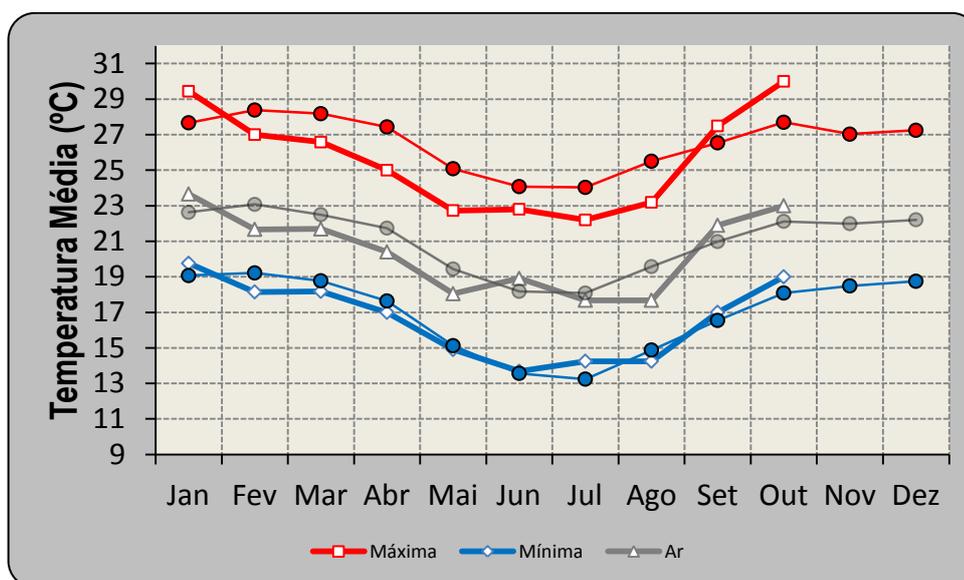


Figura 5 - Temperatura do Ar observada na estação meteorológica de Belo Horizonte do SIMGE. Linhas finas representam a média histórica observada (1997-2012). Linhas grossas representam as temperaturas máxima (vermelho), média (cinza) e mínima (azul).

### d. Umidade Relativa

A Figura 6 mostra que, durante o mês de outubro/15, o valor médio da umidade relativa do ar (UR) registrado foi de 52,3%, ficando bem abaixo da média histórica, que é 65,4%. Observou-se que no horário de 6 horas (horário de Brasília), o valor médio da umidade relativa do ar foi 65,4%, ficando bem abaixo da média histórica observada, que é 77,5%. No horário das 15 horas (horário de Brasília), o valor médio da umidade relativa do ar foi 41%, ficando bem abaixo da média histórica observada, que é 52,3%. As médias ficaram abaixo devido à atuação do fenômeno El Niño.

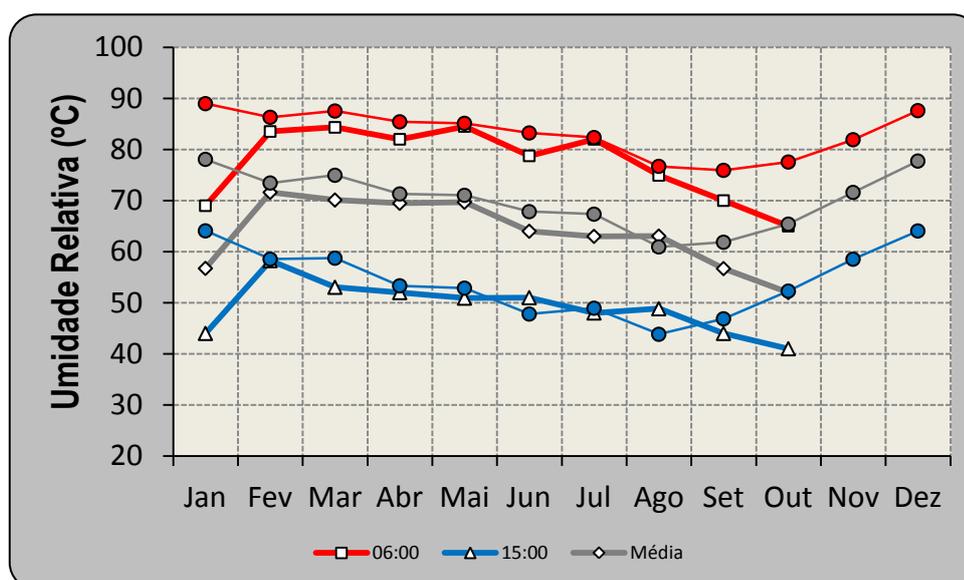


Figura 6 - Umidade Relativa do Ar observada na estação meteorológica de Belo Horizonte do SIMGE. Linhas finas representam a média histórica observada (1997-2012). Linhas grossas representam o máximo (vermelho) às 06 horas, o valor médio diário (cinza) e o mínimo (azul) às 15 horas.

## 1.2. Estado de Minas Gerais

### a. Resumo Sinótico Mensal

No mês de Outubro, houve atuação principalmente de uma massa de ar seca, entretanto também foi possível observar atuações de linhas de instabilidade e uma frente fria.

No dia 01/10, massa de ar seca no Norte, Noroeste, Jequitinhonha, Mucuri e Vale do Rio Doce. Linha de instabilidade nas demais regiões. Massa de ar seca atuando em todo estado, no dia 02/10.

No dias 03 e 04/10, uma massa de ar seca atuou no Norte, Noroeste, Jequitinhonha, Mucuri e Vale do Rio Doce. Linha de instabilidade nas demais regiões.

Em 05/10, uma Linha de instabilidade influenciou o Norte, Noroeste, Jequitinhonha, Mucuri e Vale do Rio Doce. Massa de ar seca nas demais regiões.

Uma Linha de instabilidade atuou no dia 06/10, no Norte e Noroeste. Massa de ar seca nas demais regiões.

No dia 07/10, circulação dos ventos úmidos do oceano no Vale do Rio doce e Mucuri. Nas demais regiões massa de ar seca.

Entre os dias 08 e 09/10, uma massa de ar seca atuou em todo o estado.

Do dia 10 ao dia 12/10, uma linha de instabilidade influenciou o Sul e Triângulo. Massa de ar seca nas demais regiões.

Uma massa de ar seca predominou em todo o estado, do dia 13 ao 20/10.

Nos dias 21, 22 e 23/10, massa de ar seca atuou no Norte, Noroeste, Jequitinhonha, Mucuri e Vale do Rio Doce. Linha de instabilidade nas demais regiões.

Núcleos de instabilidade influenciaram o Triângulo, Norte e Sul, no dia 24/10. Massa de ar seca nas demais regiões.

No dia 25, Núcleos de instabilidade no Triângulo. Massa de ar seca nas demais regiões.

O céu ficou parcialmente nublado em todo estado, no dia 26/10.

Em 27/10, uma massa de ar seca atuando no Norte, Noroeste, Jequitinhonha, Mucuri e Vale do Rio Doce. Linha de instabilidade nas demais regiões.

No dia 28/10, uma linha de instabilidade influenciou to o estado de Minas Gerais.

Houve a atuação de uma linha de instabilidade no Norte, Noroeste, Jequitinhonha, Central, Triângulo, Mucuri e Vale do Rio Doce, no dia 29/10. Massa de ar seca nas demais regiões.

No dia 30/10, uma massa de ar seca predominou em todo o estado.

Em 31/10, uma frente fria influenciou na instabilidade no Triângulo Sul, Campo das Vertentes e Noroeste. Massa de ar seca nas demais regiões.

Tabela 1 - Fenômenos meteorológicos atuantes

Data	Fenômeno meteorológico atuante
01	Massa de ar seca. Linha de instabilidade.
02	Massa de ar seca.
03-06	Massa de ar seca. Linha de instabilidade.
07	Circulação dos ventos úmidos do oceano. Massa de ar seca.
08-09	Massa de ar seca.
10-12	Linha de instabilidade. Massa de ar seca.
13-20	Massa de ar seca.
21-23	Massa de ar seca. Linha de instabilidade.
24-25	Núcleos de instabilidade. Massa de ar seca.
27	Massa de ar seca. Linha de instabilidade.
28	Linha de instabilidade.
29	Linha de instabilidade. Massa de ar seca.
30	Massa de ar seca.
31	Frente fria. Massa de ar seca.

### b. Precipitação Mensal

Conforme a Figura 7a, no mês de outubro/2015, os maiores acumulados de precipitação foram de até 130 mm na região Metropolitana (SF3 e SF5) e de até 120 mm no Sul (GD7) e no Triângulo (GD8). Os menores acumulados de precipitação foram registrados no Norte (SF10, SF6 e SF9) e no Jequitinhonha (JQ2 e JQ3) que variaram de 0 a 10 mm.

De acordo com a Figura 7b, foram registradas anomalias negativas de precipitação, ou seja, déficit de chuva em relação à média climatológica, em todo o estado. Destaque para áreas do Norte (SF6, SF9, SF10 e JQ1), Jequitinhonha (JQ2 e JQ3), Mucuri (MU1) e Vale do Rio Doce (DO4) com valores de até 90% abaixo da média climatológica.

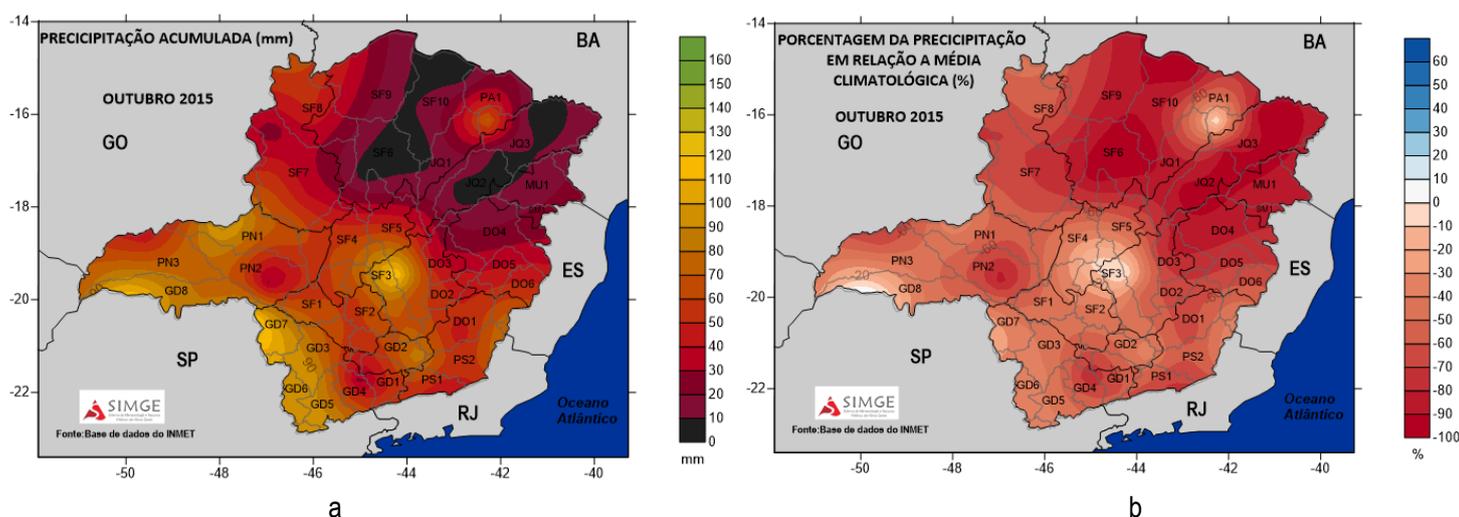


Figura 7 - Análise da precipitação mensal (outubro/15) para o estado de Minas Gerais. a) precipitação mensal acumulada nas estações convencionais do INMET. b) Porcentagem da precipitação em relação à média climatológica para o mês de outubro/15 pelas estações convencionais do INMET.

### c. Precipitação Trimestral

Conforme a Figura 8a, no trimestre ASO/15, os maiores acumulados de chuva registrados foram de até 320 mm em áreas do Sul (GD5 e GD6). Os menores acumulados de chuva foram registrados predominantemente no Norte (JQ1, SF6, SF9 e SF10) e Jequitinhonha (JQ2 e JQ3) com variação de 0 a 20 mm.

De acordo com a Figura 8b, os registros de precipitação ficaram acima da média climatológica em áreas do Campo das Vertentes (GD2), Oeste (SF1, SF2, GD2 e GD3), Metropolitana (SF3), Sul (GD3 e GD6), Central (SF1) e Triângulo (GD8). Destaque para o Oeste (SF2) com anomalia positiva de até 40% acima da média climatológica, ou seja, choveu 40% a mais que a média climatológica. As demais áreas do estado registraram precipitação abaixo da média climatológica. Destaque para o Norte (SF6, SF9 e SF10) e o Jequitinhonha (JQ2) que registraram valores de até 90% abaixo.

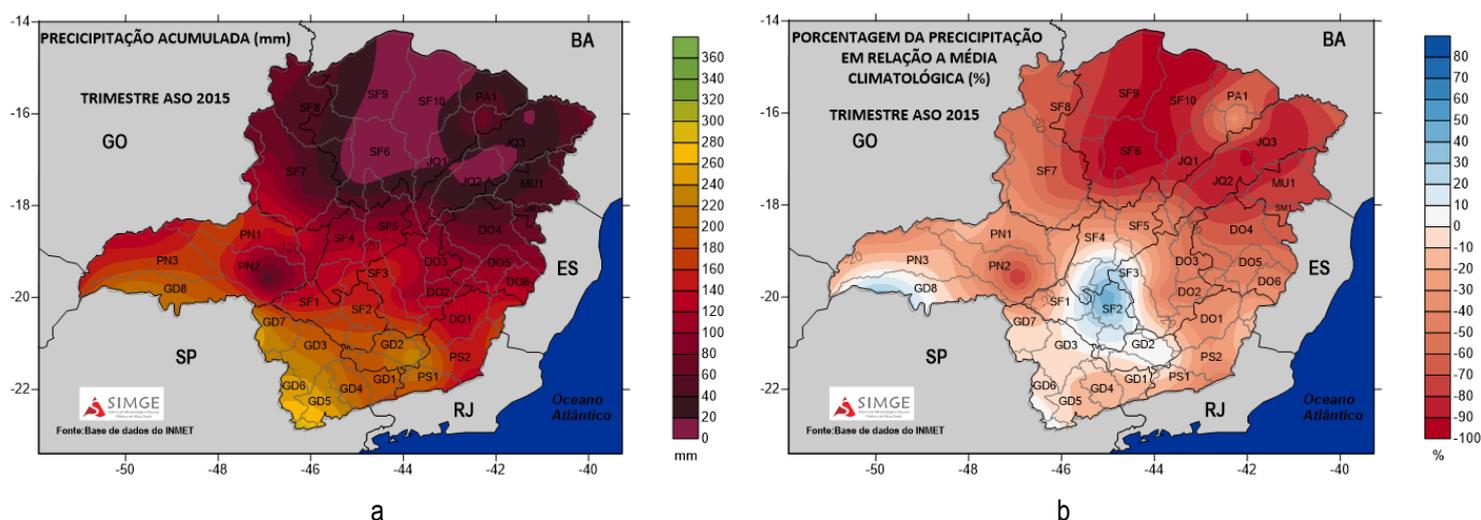


Figura 8 - Análise da precipitação trimestral (ASO/15) para o estado de Minas Gerais. a) precipitação trimestral (ASO) acumulada nas estações convencionais do INMET. b) Porcentagem da precipitação em relação à média climatológica para o trimestre ASO/15 pelas estações convencionais do INMET.

### *d. Temperatura do Ar*

Durante o mês de outubro/15, a menor temperatura registrada entre as estações meteorológicas listadas na Tabela 2 foi de 9,3°C em Monte Verde e a máxima foi de 42,5°C em Santa Fé de Minas.

Tabela 2 - Valores absolutos de temperatura do ar, observados no mês de setembro, em Minas Gerais.

Temperatura do Ar (°C)		
Estação	Mínima Abs.	Máxima Abs.
Belo Horizonte (SIMGE)	15,5	35,0
Caratinga (SIMGE)	15,5	39,0
Lavras (SIMGE)	13,5	37,0
Leopoldina (SIMGE)	14,0	41,0
Machado (SIMGE)	12,5	37,5
Montes Claros (SIMGE)	14,5	41,5
Nanuque (SIMGE)	16,0	38,0
Sta Fé de Minas (SIMGE)	12,5	42,5
Almenara (INMET)	16,0	37,0
Barbacena (INMET)	13,3	33,4
Caldas (INMET)	11,5	34,0
Curvelo (INMET)	16,8	39,5
Guarda-Mor (INMET)	16,5	37,4
Ituiutaba (INMET)	18,0	41,3
Juiz de Fora (INMET)	13,7	34,9
Mantena (INMET)	17,4	37,5
Monte Verde (INMET)	09,3	30,0
Muriaé (INMET)	16,1	40,7
Uberlândia (INMET)	18,2	38,0
Unai (INMET)	16,9	40,9
Viçosa (INMET)	13,3	37,5

### e. Umidade Relativa do Ar

Durante o mês de outubro/15, o menor valor registrado de umidade relativa do ar foi de 9% em Montes Claros e em Nanuque, chegando ao estágio de emergência, segundo a Tabela 4. Também alcançaram o estágio de emergência os municípios de Ituiutaba, Uberlândia e Unaí.

Tabela 3 - Valores mínimos absolutos de Umidade Relativa do Ar observados no mês de outubro em Minas Gerais.

Umidade Relativa do Ar (°C)	
Estação	Mínima Abs.
Belo Horizonte (SIMGE)	16,0
Caratinga (SIMGE)	17,0
Lavras (SIMGE)	43,0
Leopoldina (SIMGE)	17,0
Machado (SIMGE)	18,0
Montes Claros (SIMGE)	09,0
Nanuque (SIMGE)	09,0
Sta Fé de Minas (SIMGE)	13,0
Almenara (INMET)	15,0
Barbacena (INMET)	14,0
Caldas (INMET)	14,0
Curvelo (INMET)	11,0
Guarda-Mor (INMET)	12,0
Ituiutaba (INMET)	10,0
Juiz de Fora (INMET)	18,0
Mantena (INMET)	14,0
Monte Verde (INMET)	19,0
Muriae (INMET)	14,0
Uberlândia (INMET)	10,0
Unaí (INMET)	10,0
Viçosa (INMET)	15,0

Tabela 4 - Valores críticos (ar seco) de Umidade Relativa do ar.



## 2. BACIAS HIDROGRÁFICAS

### 2.1. Estação de Água Limpa

Neste trecho afluente do Rio Sapucaí, na estação hidrometeorológica (EH) de Água Limpa, foram registrados 3 dias com chuva durante o mês de Outubro/2015 com um acumulado mensal de chuva de 39,2 mm. O maior acumulado diário de chuva foi de 33,6mm, registrado no dia 23 de Outubro. O rio atingiu a cota máxima do mês que foi 108 cm, no dia 23 de Outubro. O nível neste afluente do Rio Sapucaí, no posto de Água Limpa, ficou abaixo da cota de alerta, permanecendo em estado de vigilância durante todo o mês.

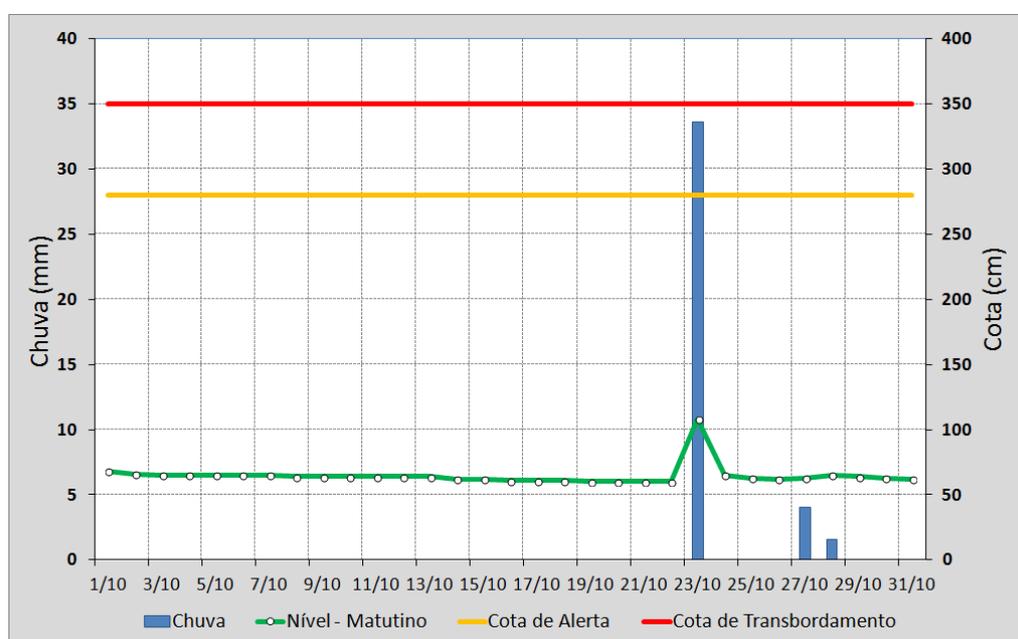


Figura 9 - Chuva e nível do rio, referentes à estação hidrometeorológica de Água Limpa-MG. Barras azuis mostram o total diário de chuva e linhas pretas final representam o acumulado mensal. A linha laranja grossa mostra a cota de alerta em centímetros, enquanto que a linha vermelha grossa representa a cota de transbordamento.

## 2.2. Estação de Borges

Neste trecho do Rio Sapucaí, na estação hidrometeorológica (EH) de Borges, foram registrados 7 dias com chuva durante o mês de Outubro/2015 com um acumulado mensal de chuva de 42,1mm. O maior total diário de chuva foi de 31,0mm no dia 23 de Outubro de 2015, mesmo dia em que o nível do rio atingiu a cota máxima, que foi 128cm. O nível do Rio Sapucaí, no posto de Borges, se manteve abaixo da cota de alerta durante todo o mês, permanecendo em estado de vigilância.

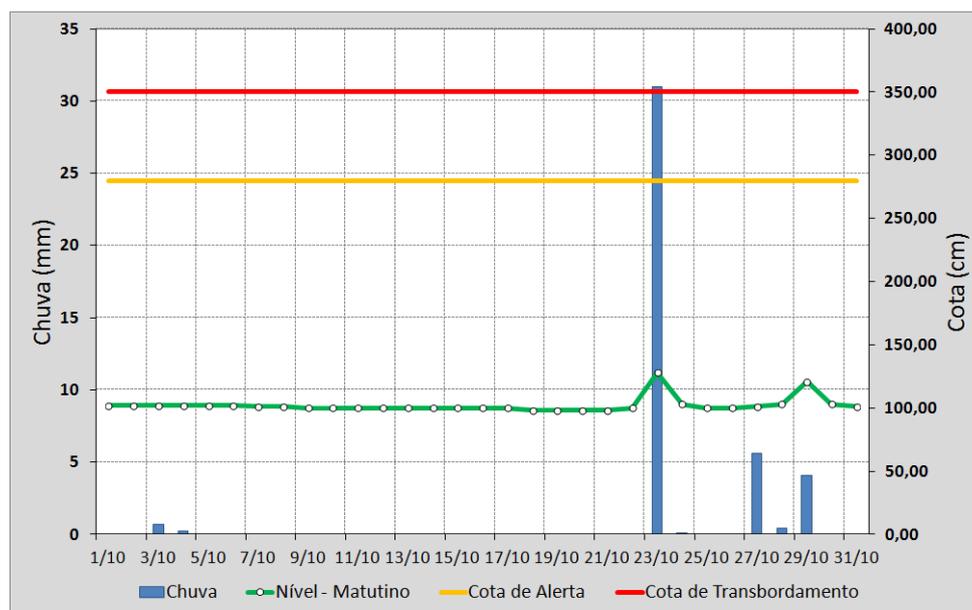


Figura 10 - Chuva e nível do rio, referentes à estação hidrometeorológica de Água Borges-MG. Barras azuis mostram o total diário de chuva e linhas pretas final representam o acumulado mensal. A linha laranja grossa mostra a cota de alerta em centímetros, enquanto que a linha vermelha grossa representa a cota de transbordamento.

### 2.3. Estação de Bicas

Neste trecho do rio Sapucaí, na estação hidrometeorológica de Bicas, ocorreram 5 dias de chuva durante o mês de Outubro/2015, com acumulado mensal de 59,9mm e acumulado diário máximo de 39,0mm ocorrido no dia 23 de Outubro. O rio atingiu a cota máxima do mês, que foi 120, também no dia 23 de Outubro. O nível do Rio Sapucaí, no posto de Bicas, se manteve abaixo da cota de alerta durante todo o mês, permanecendo em estado de vigilância.

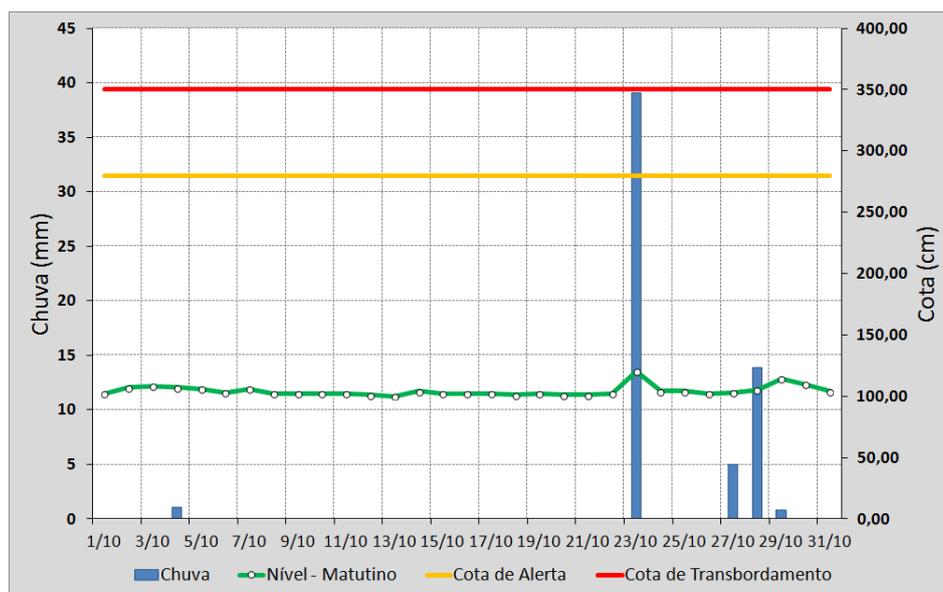


Figura 11 - Chuva e nível do rio, referentes à estação hidrometeorológica de Bicas-MG. Barras azuis mostram o total diário de chuva e linhas pretas final representam o acumulado mensal. A linha laranja grossa mostra a cota de alerta em centímetros, enquanto que a linha vermelha grossa representa a cota de transbordamento.

## 2.4. Estação de Caquendi

Neste trecho afluente do Rio Sapucaí, na estação hidrometeorológica de Caquendi, foram registrados 4 dias com chuva durante o mês de Outubro/2015 com um total de chuva de 47,6 mm. No dia 23 de Outubro ocorreu a chuva de maior volume, registrando 34,3 mm e, também, a maior cota do mês, que foi de 90 cm. O nível deste afluente do Rio Sapucaí, na altura da estação de Caquendi se manteve abaixo da cota de alerta, se mantendo em estágio de vigilância durante todo o mês.

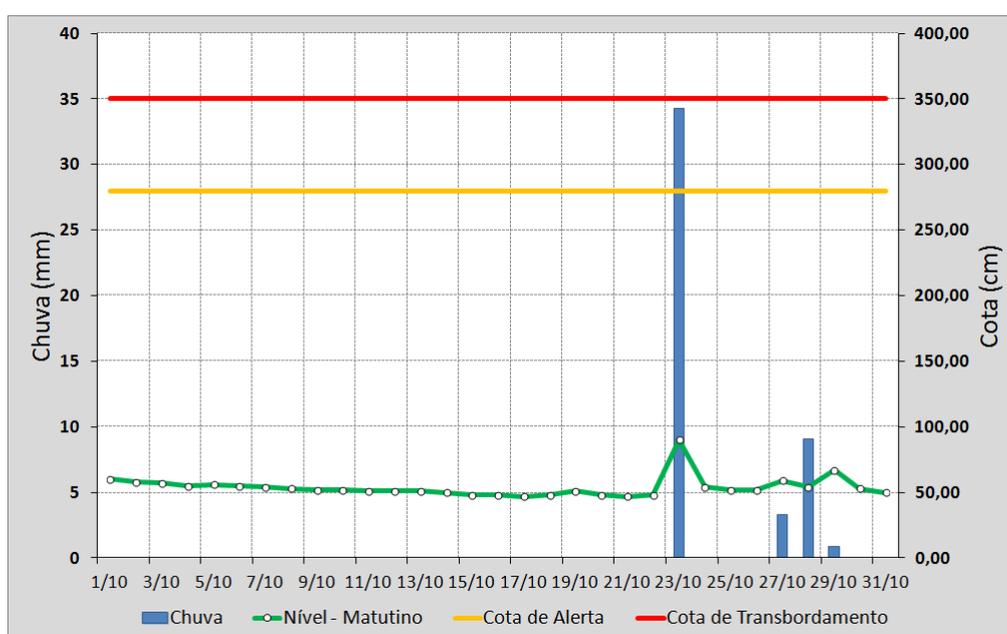


Figura 12 - Chuva e nível do rio, referentes à estação hidrometeorológica de Caquendi-MG. Barras azuis mostram o total diário de chuva e linhas pretas final representam o acumulado mensal. A linha laranja grossa mostra a cota de alerta em centímetros, enquanto que a linha vermelha grossa representa a cota de transbordamento.

## 2.5. Conclusões

Observando as Figuras de 9 a 12, referentes ao monitoramento hidrometeorológico do sistema de alerta do Rio Sapucaí, podemos observar que os maiores totais de chuva diária no mês de Outubro bem com as maiores cotas do mês, foram registrados no dia 23 do referido mês, em todas as estações monitoradas.

As cotas registradas no mês de Outubro, tanto o Rio Sapucaí quanto seus afluentes, não atingiram o nível de atenção, mantendo-se sob vigilância.

## ANEXO A – SISTEMA DE ALERTA

O Sistema de Alerta da bacia do Rio Sapucaí é operado pelo SIMGE / IGAM. No presente momento é realizado o monitoramento diário do nível do Rio Sapucaí e outros afluentes além do acompanhamento da precipitação na bacia, através das estações de Água limpa, Borges, Bicas e Caquendi, instaladas em locais estratégicos.

Além do monitoramento diário de nível e chuva na bacia do Sapucaí, uma previsão de chuva diária para a bacia é elaborada, que associada a comportamento hidrológico se torna capaz de indicar condições favoráveis a causar inundações.

Com o recebimento diário dos dados de chuva (estações pluviométricas) e nível (régua limétrica), um gráfico de comparativo à cota diária e à cota risco é traçado. Com a previsão diária de chuva para a bacia e acompanhamento dos estágios do nível do Rio Sapucaí (em elevação, em declínio ou em estabilidade), são identificados três níveis, em esquema seqüencial do monitoramento de alerta de cheia:

Estado de Monitoramento	Significado
<b>VIGILÂNCIA</b>	<i>Quando o nível do rio se encontra abaixo de 80% da cota de extravasamento e não há previsão de chuvas moderadas ou fortes.</i>
<b>ATENÇÃO</b>	<i>Quando o nível do rio se encontra próximo a 80% da cota de extravasamento (cota de alerta), e há previsão de chuvas moderadas ou fortes.</i>
<b>ALERTA</b>	<i>Quando o nível do rio alcança 80% da cota de extravasamento.</i>

Ao identificar estado de ALERTA, é emitido para a Defesa Civil o ALERTA 1, DJFe esta entrará em estado de prontidão. O estágio de ALERTA 2 é dado quando o nível do Rio Sapucaí se encontra entre a cota de Alerta e a cota de Transbordamento <sup>1</sup>, DJFe a Defesa Civil já começa a intervir junto a população das áreas de risco. O alerta beneficia mais de 84.000 habitantes, residentes na cidade de Itajubá, freqüentemente sujeitos a enchentes severas, a qual é o ponto focal do sistema.

*Obs. <sup>1</sup>: As cotas de Alerta e Transbordamento foram definidas através de estudos realizados no Rio Sapucaí, utilizando o histórico de enchentes, alturas de cheias, vazões de pico e outras analogias. Estudo de Cheias na Cidade de Itajubá (1999)*

# ANEXO B – MAPAS

