



Ministério da Educação
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
Gabinete da Reitoria – GR
Direção Geral do Gabinete – DGG
Coordenadoria de Gestão Ambiental - CGA



NASCENTES DO CAMPUS TRINDADE DA UFSC

Identificação e classificação quanto à perenidade de nascentes na área do campus Trindade da UFSC

Áreas de Projeto:

- Nascente 1 - Colégio de Aplicação;
- Nascente 2 - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas;
- Nascente 3 – Botânica, Centro de Ciências Biológicas.

Equipe:

- Lucas R. Hilsendeger
- Silvio João de Souza Jr.
- Djesser Zechner Sergio

Revisão:

- Anna Cecília Amaral Petrassi
- Djesser Zechner Sergio

Florianópolis, abril de 2019 (emissão inicial).

1ª revisão, agosto 2025.

Considerações da 1ª revisão

A primeira emissão do documento – Identificar e acompanhar as condições de perenidade dos afloramentos de águas superficiais no Campus Trindade da UFSC foi concluída em 2019 pelos acadêmicos em Engenharia Sanitária e Ambiental Lucas R. Hilsendeger e Silvio João de Souza Junior vinculados ao Programa Institucional de Bolsas de Estágio (PIBE 2019), sob a orientação do servidor, Djesser Zechner Sergio, da Coordenadoria de Gestão Ambiental da UFSC (CGA/GR).

Para a presente revisão foram realizadas revisões textuais, com inclusão de informações referente às características históricas das nascentes, melhorias textuais e gráficas, bem como, incluídos a disponibilização dos dados de origem utilizados, código de tratamento dos dados de precipitação acumulada, e planilha de dados de geração das peças gráficas e tabulares.

Djesser Zechner Sergio
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CGA/DGG/GR

Anna Cecília Amaral Petrassi
Economista
Coordenadora CGA/DGG/GR

Sumário

Considerações da 1ª revisão	2
1. Introdução	4
2. Objetivo	4
3. Definições aplicáveis e legislação	4
4. Metodologia	7
5. Caracterização da área de projeto	10
5.1. Área do Projeto 1 – Nascente Colégio de Aplicação	10
5.2. Área de Projeto 2 – Nascente do CFM.	13
5.3. Área de Projeto 3 – Nascente da Botânica.	15
6. Resultados	17
6.1. Nascente do Colégio de Aplicação	17
6.1.1. Situação da altura da lâmina de água da nascente do Colégio de Aplicação.....	17
6.1.2. Situação do fluxo de água da nascente do Colégio de Aplicação.....	20
6.2. Nascente do CFM.....	23
6.2.1. Situação da altura da lâmina de água da nascente do CFM.....	23
6.2.2. Situação do fluxo de água da nascente do CFM.....	26
6.3. Nascente da Botânica	29
6.3.1. Situação da altura da lâmina de água da nascente da Botânica	29
6.3.1. Situação do fluxo de água da nascente da Botânica	32
7. Conclusões.....	35
7.1. Nascente do Colégio de Aplicação	35
7.2. Nascente do CFM.....	35
7.3. Nascente da Botânica	36
8. Considerações Finais	37
9. Repositório de dados.....	37
Referências Bibliográficas	38

1. Introdução

O Campus Trindade da Universidade Federal de Santa Catarina está localizado na Bacia Hidrográfica do Rio do Meio, na zona de transição entre as encostas e a planície de inundação do manguezal do Itacorubi, Florianópolis. Por esta característica, dezenas de cursos de água confluem para o interior do campus, sendo o Rio do Meio seu principal curso da água.

Há também no campus áreas de formação de cursos da água, com pequena área de contribuição, ou seja, nascentes. Dentre essas áreas, destacam-se o curso de água localizado no limite entre o Colégio de Aplicação e Centro de Ciências Físicas e Matemáticas – CFM, o curso da água adjacente ao estacionamento do CFM, e o curso da água adjacente ao Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas da UFSC.

A classificação de perenidade das nascentes do campus Trindade permitirá a definição, recuperação e proteção da área mínima de proteção permanente no entorno do local de afloramento e do curso de água formado pela nascente, conforme previsão legal.

2. Objetivo

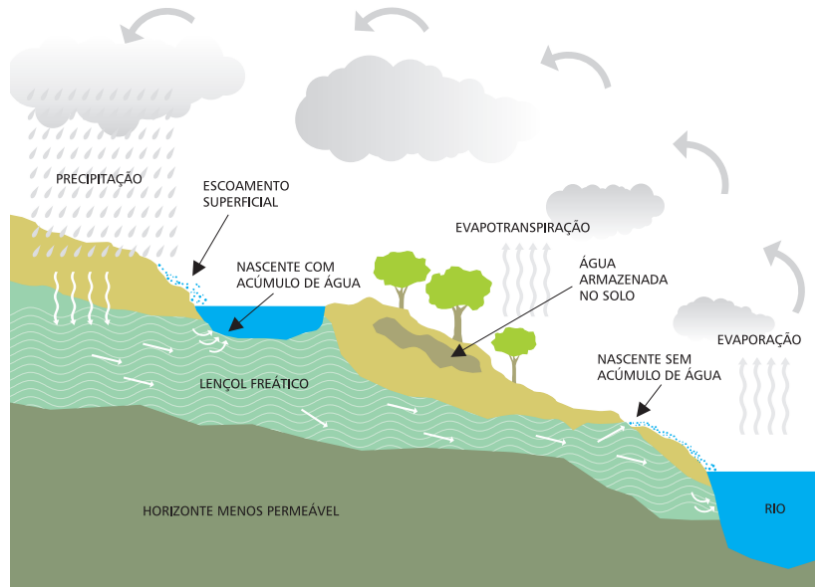
Identificar e classificar as condições de perenidade dos afloramentos de águas superficiais no Campus Trindade da UFSC.

3. Definições aplicáveis e legislação

Conforme definição conceitual do ciclo hidrológico, as águas precipitadas são interceptadas pela vegetação e evapotranspiradas, evaporadas para a atmosfera, infiltradas no solo, ou ainda escoadas superficialmente após o solo atingir a saturação. As nascentes são dependentes do ciclo hidrológico natural da água, visto que a recarga de um aquífero raso ou profundo depende deste processo (SEMA, 2009).

O aquífero raso, também denominado de lençol freático ou lençol não confinado é a região saturada que se localiza sobre uma camada impermeável e possui uma superfície livre, com atuação da pressão atmosférica. Usualmente é de formação local, delimitado pelos contornos da bacia hidrográfica, com origem nas precipitações que se infiltram através das camadas permeáveis do terreno até encontrar uma camada impermeável ou de permeabilidade muito menor que a superior. Nesse local, as águas ficam em equilíbrio com a gravidade, saturam os horizontes de solos porosos logo acima, deslocando-se de acordo com a configuração geomorfológica do terreno e a permeabilidade do substrato (SEMA, 2009).

Figura 1 – Tipo de nascente concentrada com e sem acúmulo de água inicial.



Fonte: SMA, 2009.

De acordo com SEMA (2009), quanto à formação, as nascentes podem ser:

- **Concentrada:** Quando a descarga de um aquífero se concentra em uma pequena área localizada tem-se a nascente. Esta pode ser o tipo de nascente sem acúmulo d'água inicial, comum quando o afloramento ocorre em um terreno declivoso, surgindo em um único ponto em decorrência da inclinação da camada impermeável ser menor que a da encosta. São exemplos desse tipo, as nascentes de encosta e de contato.
- **Difusa:** Se o aquífero interceptar a superfície do terreno e o escoamento for espalhado numa área, o afloramento tenderá a ser difuso, formando um grande número de pequenas nascentes por todo o terreno, originando as veredas.

Se a vazão for baixa, a nascente pode não ser capaz de saturar o terreno, e se for grande, pode originar o tipo de nascente com acúmulo inicial, comum quando a camada impermeável se encontra paralela à parte mais baixa do terreno e, estando próxima à superfície acaba por formar um lago. São exemplos desse tipo as nascentes de fundo de vale e as originárias de rios subterrâneos (SEMA, 2009).

De acordo com a Lei Federal Nº 12.651/2012 e suas alterações, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, instituindo o novo Código Florestal Brasileiro, Áreas de Preservação Permanente (APPs) são definidas como:

“Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.”

O Art. 4º da referida lei define as APPs em zonas rurais ou urbanas em dez incisos, sendo os relevantes para o local do campus:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama. (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água¹ perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

Conforme define o art. 4º, é aplicável aos cursos de água do campus Trindade da UFSC, os incisos:

- I, das faixas marginais de curso da água perene e intermitente em 30 metros;

- IV – entorno de nascentes perenes em 50 metros, qualquer que seja a situação topográfica;

A Lei Federal Nº 12.651/2012 apenas considera APP de proteção para nascentes perenes, e APP para cursos de água naturais intermitentes ou perenes.

Contudo, a definição de perenidade é de certa forma inconsistente, abrindo espaço para não necessidade de atendimento da proteção caso a perenidade não seja confirmada, e consequentemente ignorando a importância de diversas áreas com função ambiental, mas que não possuem rios ou nascentes perenes, conforme afirma Queiroz (2015), p. 49:

*“A conceituação legal de nascentes não é satisfatória para todas as situações. A principal fragilidade é a falta do critério temporal para a sua definição. **Ou seja, não há clareza quanto aos parâmetros de perenidade, sazonalidade e efemeridade.** Em configurações específicas, como no semiárido, as surgências de água sazonais denominadas como olhos d'água pela legislação florestal possivelmente desempenham funções ambientais importantes e devem ser protegidas para a manutenção da qualidade e da disponibilidade de água no sistema hídrico, ainda que não sejam consideradas legalmente como nascentes pelo critério de perenidade. Além disso, o critério de*

¹ Neste trabalho foi adotado que nascentes ou olhos d'água são chamados de nascentes.

perenidade das nascentes não é consistente com o de proteção dos cursos d'água, que não requer perenidade."

"A legislação tornou a proteção de nascentes menos restritiva com a superveniência da Lei 12.651/12. Olhos d'água que não são perenes deixaram de ter faixa de APP ao seu redor. De qualquer maneira, olhos d'água também são considerados como zonas úmidas, conforme o conceito estabelecido pela Convenção de Ramsar."

"O conceito legal de áreas úmidas não é o mesmo que o da Convenção de Ramsar. Ainda que o conceito não exclua as previsões do tratado internacional do qual o Brasil é signatário, não é claro quanto à inter-relação com classes específicas de áreas úmidas além dos pantanais - como veredas, olhos d'água, restingas, apicuns, manguezais, entre outros corpos d'água".

Em virtude da ação pública nº 2007.72.00.014573-8/SC do Ministério Público Federal (MPF), exigindo da UFSC o atendimento da função ecológica exercida por APPs e córregos, bem como, do diagnóstico realizado pelo Projeto de Desenvolvimento Institucional de Recuperação da Qualidade das Águas dos Córregos do Campus Reitor João David Ferreira Lima, Campus Trindade da UFSC, é urgente a necessidade de identificação seguida de propostas de recuperação das áreas degradadas. Como premissa do *in dubio pro ambiente* apresentada pela ação civil pública, não há a imposição de se provar a perenidade da ocorrência de nascente, para sequencialmente propor a sua proteção e recuperação.

As alterações provocadas no regime hídrico de nascentes e córregos no Campus UFSC Trindade em virtude da expansão do campus e seu entorno são irreversíveis. Dentre as alterações destacam-se as alterações de relevo, edificações, impermeabilização do solo e redução da área com vegetação, solos expostos, lançamento de efluentes não tratados em redes pluviais e diretamente nos cursos da água, desvio de águas pluviais, bem como comprometimento de matas ciliares.

4. Metodologia

Para avaliar as condições de perenidade dos afloramentos de águas superficiais no Campus Trindade foram realizadas visitas a campo, estabelecidas de segunda à sexta-feira, entre 02/04/2019 e 25/09/2019, com objetivo de acompanhar o comportamento dos afloramentos quando sujeitos as variações hidrológicas durante o ano. Destaca-se, que este é o período que engloba as menores precipitações médias mensais para a região do estado de Santa Catarina (CIRAM/EPAGRI, 2004).

Nas visitas em campo foram realizadas fotografias da situação das nascentes e seus entornos, de modo que fosse capaz avaliar a condição de fluxo do afloramento bem como o nível de degradação da área de projeto.

Foi montado um banco de dados contendo o registro fotográfico de cada área de projeto classificadas de forma qualitativa, e de maneira a propiciar a comparação entre as fotografias durante o monitoramento.

A classificação qualitativa estabeleceu as condições “Baixo”, “Médio” e “Alto” correspondente ao nível de acúmulo de água ou altura da lâmina de água da nascente, e condição baixo, médio e alto para a vazão observada no desague do fluxo gerado pela nascente no curso da água.

Os dados de precipitação foram obtidos através da estação meteorológica da UFSC, ao qual foram fornecidos pelo Laboratório de Hidrologia pertencente ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC.

A estação meteorológica da UFSC possui um pluviógrafo, um piranômetro superior e um piranômetro inferior, além disso, também fornece informações sobre a temperatura do ar e a umidade relativa do ar, possuindo um tempo de resolução de 5 minutos (UFSC, 2019).

Os dados de precipitação foram então agrupados de forma a corresponderem às 24 horas. Na sequência, foi elaborada outra variável qualitativa que descreve a ocorrência de chuva no dia.

Para avaliação quanto a perenidade das nascentes, avaliou-se o tempo de influência de 72h (3 dias) para cada ocorrência de precipitação, e seu estado qualitativo de altura e fluxo. A variável de precipitação acumulada, em número de dias e volume em mm, para cada dia foi então acumulada, representando quantas ocorrências e volume de precipitação acumulados possui cada dia analisado.

Após obtenção dos dias e volumes com precipitação acumulada foi estabelecido uma relação da precipitação acumulada com a frequência de ocorrência da variável qualitativa de situação de altura e fluxo das nascentes.

Para caracterização quanto a intermitência, verificou-se a frequência das variáveis altura e fluxo em relação a dias consecutivos de estiagem (Figura 4).

Figura 2 – Classificação qualitativa do nível de acúmulo de água da nascente do CFM para diferentes registros fotográficos.



Baixo



Médio



Alto

Fonte: CGA/UFSC, 2019.

Figura 3 – Exemplo de tabulação e classificação de dados realizada.

Data	Precipitação UFSC [mm]	Ocorreu Precipitação?	Classificação Qualitativa					
			Nascente 01 - Aplicação		Nascente 02 - CFM		Nascente 03 - Botânica	
			Olho D'Água	Fluxo	Olho D'água	Fluxo	Olho D'água	Fluxo
29-mar	17,3	Sim						
30-mar	0	Não						
31-mar	0	Não						
1-abr	0	Não						
2-abr	0,0	Não	Médio	Alto	Médio	Médio	Médio	Médio
3-abr	0,0	Não	Médio	Alto	Médio	Médio	Médio	Baixo
4-abr	0,0	Não			Médio	Baixo	Baixo	Baixo
5-abr	0,0	Não						
6-abr	23,1	Sim						
7-abr	25,8	Sim						
8-abr	1,6	Sim	Alto	Alto	Médio	Médio	Médio	Médio
9-abr	0,0	Não	Alto	Alto	Alto	Alto	Médio	Médio
10-abr	0,0	Não	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
11-abr	0,0	Não	Alto	Médio	Médio	Alto	Médio	Médio
12-abr	0,0	Não	Médio	Médio	Médio	Alto	Médio	Médio
13-abr	0,0	Não						
14-abr	0,0	Não						
15-abr	0,0	Não	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Baixo
16-abr	12,0	Sim	Médio	Alto	Médio	Alto	Alto	Alto
17-abr	0,0	Não	Alto	Médio	Médio	Baixo	Médio	Médio
18-abr	0,0	Não	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Baixo
19-abr	0,0	Não						

Olho D'água	Fluxo	Classificação
Acúmulo de Água	Fluxo Constante	Alto
Pequena Lamina/Úmido	Gotejando	Médio
Seco	S/ Fluxo	Baixo

Fonte: CGA/UFSC, 2019.

Figura 4 – Exemplo de classificação da influência de 72h de precipitações de acumuladas antecedentes e dias consecutivos sem precipitação sobre a altura e fluxo de água em nascente.

Data	Precipitação UFSC [mm]	Ocorrência de Prec.?	Variável Qualitativa para Altura	Variável Qualitativa para Fluxo	Prec. 0 ou 1	Até 3 dias acumulados de prec. (nº de observações)	Dias acumulados sem prec.	Até 3 dias acumulados de prec. (mm)
29-mar	17,3	Sim			1	1	0	17,3
30-mar	0,0	Não			0	1	1	17,3
31-mar	0,0	Não			0	1	2	17,3
1-abr	0,0	Não			0	0	3	0,0
2-abr	0,0	Não	Médio	Alto	0	0	4	0,0
3-abr	0,0	Não	Médio	Alto	0	0	5	0,0
4-abr	0,0	Não			0	0	6	0,0
5-abr	0,0	Não			0	0	7	0,0
6-abr	23,1	Sim			1	1	0	23,1
7-abr	25,8	Sim			1	2	0	48,9
8-abr	1,6	Sim	Alto	Alto	1	3	0	50,5
9-abr	0,0	Não	Alto	Alto	0	2	1	27,4
10-abr	0,0	Não	Alto	Alto	0	1	2	1,6
11-abr	0,0	Não	Alto	Médio	0	0	3	0,0
12-abr	0,0	Não	Médio	Médio	0	0	4	0,0
13-abr	0,0	Não			0	0	5	0,0

Fonte: CGA/UFSC, 2019.

5. Caracterização da área de projeto

As ações do projeto ocorreram em três áreas (Figura 5):

- Área de Projeto 1: nascente do Colégio de Aplicação, localizada entre o Colégio de Aplicação e Centro de Ciências Físicas e Matemáticas – CFM. A área como um todo possui 463 m²;
- Área de Projeto 2: nascente do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, localizada próximo ao estacionamento do CFM; possui 322 m²;
- Área de Projeto 3: nascente da Botânica, localizada no Departamento de Botânica da UFSC, possui 277 m².

Figura 5 – Localização das áreas de projeto no campus Trindade da UFSC e na bacia hidrográfica do Rio do Meio.



Fonte: CGA/UFSC, 2019.

5.1. Área do Projeto 1 – Nascente Colégio de Aplicação

O afloramento de água encontrado entre o Colégio de Aplicação e o Centro de Ciências Físicas e Matemáticas – CFM possui baixa vazão e encontrava-se parcialmente protegido por vegetação marginal em faixa de até 3 metros do curso de água, com destaque para vegetação de bambuzal próxima à nascente água.

A lâmina de água do curso da água foi visível durante todo o projeto, estando o terreno encharcado próximo à nascente em grande parte do ano.

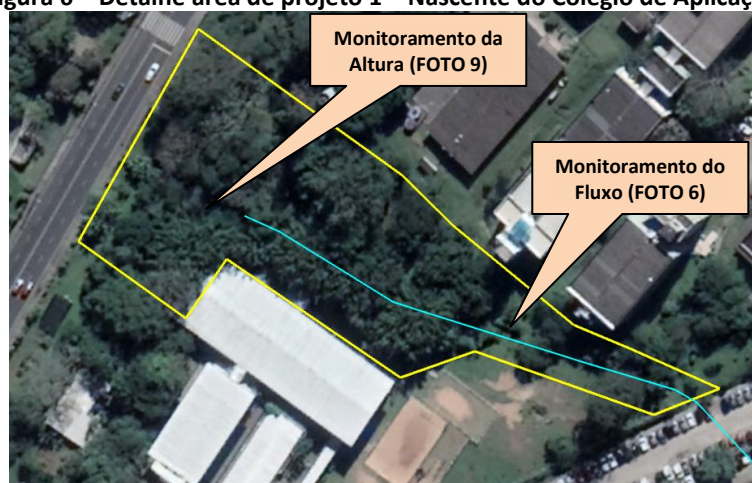
O curso da água pode ter sua origem por descarga do lençol freático (nascente natural), ou ressurgimento de lençol freático provocado pelo corte de talude a montante, para construção da Rua Desembargador Vitor Lima.

A montante da nascente até a Rua Desembargador Vitor Lima, o terreno encontrava-se com vegetação em gramínea e algumas espécies isoladas de árvores de médio à grande porte. A rua Desembargador Vitor Lima possui canalizações de microdrenagem que afastam as águas da área de infiltração da nascente. A área de drenagem, portanto, inicia a partir do limite do campus com a rua Desembargador Vitor Lima.

De modo geral, o curso da água encontrava-se assoreado e solo compactado em suas margens, o que prejudica a recuperação natural do curso da água. O excesso de vegetação de poda sobre o leito, bem como vegetação exótica como a *Bachiararia sp.* represavam parte do fluxo de água. A

Figura 6 e Figura 7 ilustram a Área de Projeto 1.

Figura 6 – Detalhe área de projeto 1 – Nascente do Colégio de Aplicação.



Fonte: CGA/UFSC, 2019.

Figura 7 – Fotografias da Nascente do Colégio de Aplicação.

Foto 1: Trecho final próximo a via interna da UFSC, CFM.



Foto 2: Área próximo trecho final, CFM



Figura 7 – Fotografias da Nascente do Colégio de Aplicação (continuação).

Foto 3: Trecho represado com sinais de contribuição de efluente doméstico, área do CFM.



Foto 4: Fluxo corrente de água, Colégio de Aplicação.



Foto 5: Trecho represado, Colégio de Aplicação.



Foto 6: Bambuzal e travessia de eletrodutos sobre curso d'água, Colégio de Aplicação.



Foto 7: Bambuzal e compactação do solo sobre nascente dentro do Colégio de Aplicação.



Foto 8: Caixa de passagem de efluente próximo a nascente, Colégio de Aplicação.



Foto 9: Nascente.

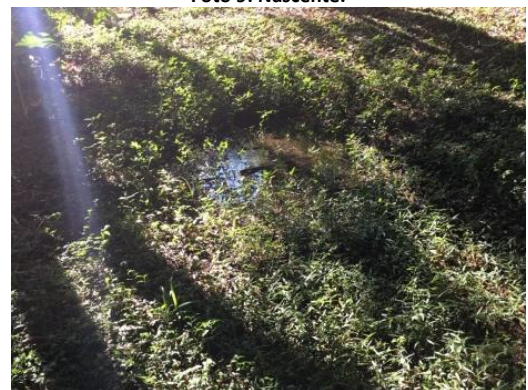


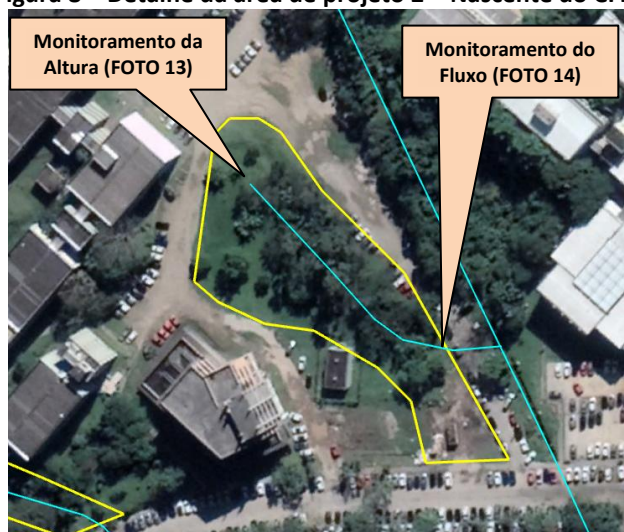
Foto 10: Nascente.



Fonte: CGA/UFSC, 2019.

5.2. Área de Projeto 2 – Nascente do CFM.

Figura 8 – Detalhe da área de projeto 2 – Nascente do CFM.



Fonte: CGA/UFSC, 2019.

A Área de Projeto 2 – Nascente do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas - CFM está localizada próximo ao estacionamento do CFM, circundada por pequena faixa com árvores de pequeno e médio porte, e gramínea. A área mais próxima às edificações (cabeceira) apresentou umidade elevada e acúmulo de água constante durante a realização do projeto (Figura 8 e Figura 9).

O fluxo de água, mesmo que baixo, pode ser observado na saída da área de drenagem, em tubulação que atravessa a ocupação não pavimentada, mesmo em períodos de estiagem, a 45 metros da área de cabeceira. A saída da área de drenagem conecta com o córrego da Serrinha. A área de projeto estava visivelmente degradada, com presença de resíduos sólidos acumulados ao longo de toda a sua extensão, obstrução do fluxo de água por deposição de material de poda e assoreamento, e fluxo de veículos em área de solo exposto. No entanto, pode-se considerar a área como área passível de recuperação, principalmente por ainda resguardar fluxo de água em seu interior.

Figura 9 – Fotografias da Nascente do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas – Nascente do CFM.

Foto 11: Área de acúmulo de água por conta da nascente.



Foto 12: Fluxo de água para canalização



Figura 9 – Fotografias da Nascente do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas – Nascente do CFM (continuação).

Foto 13: Início da canalização.



Foto 14: Fim da canalização e deságue no córrego (local de monitoramento do fluxo).



Foto 15: Fluxo de água obstruído por material de poda



Foto 16: Resíduos Sólidos sobre a margem do fluxo d'água



Foto 17: Área de cabeceira com gramínea, sujeita a atividade de roçagem.



Foto 18: Área de cabeceira com gramínea, sujeita a atividade de roçagem e ocupação por veículos.



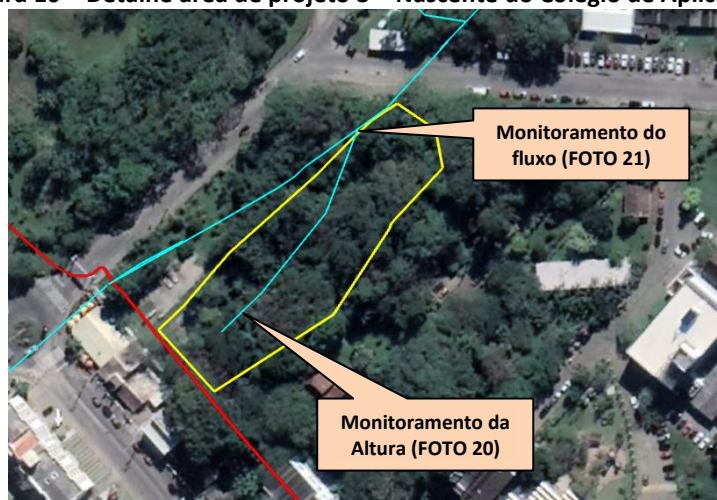
Foto 19: Via não pavimentada adjacente à área de projeto.



Fonte: CGA/UFSC, 2019.

5.3. Área de Projeto 3 – Nascente da Botânica.

Figura 10 – Detalhe área de projeto 3 – Nascente do Colégio de Aplicação.



Fonte: CGA/UFSC, 2019.

A Área de Projeto 3, Nascente da Botânica, está localizada entre a Rua Eng. Andrei Cristian Ferreira e o Departamento de Botânica da UFSC (Figura 10).

Esta área apresenta um estado de conservação considerável, com a existência de vegetação e árvores de médio e grande porte.

No entanto, a percepção do local exato da nascente é indeterminada. O fluxo de água ocorre na passagem de uma tubulação que atravessa a parede do canal do Córrego da Carvoeira (Figura 11 Foto 21).

Estima-se que o início do fluxo de água ocorra próximo à passarela de pedestre de acesso ao CCB Botânica, devido ao acúmulo de água, mesmo em dias seguidos de estiagem nesta região. Embora seja uma área relativamente preservada não é de conhecimento da comunidade universitária a existência deste curso da água. Há também no local, a passagem de uma rede de esgotamento sanitário da CASAN, proveniente do bairro da Carvoeira.

Figura 11 – Fotografias da Nascente do Centro de Ciências Biológicas – Nascente da Botânica.

Foto 20: Nascente, área de acúmulo de água.



Foto 21: Fluxo de água da área de drenagem da nascente 3, tubulação de deságue no Córrego da Carvoeira (Canal).



Figura 11 – Fotografias da Nascente do Centro de Ciências Biológicas – Nascente da Botânica (continuação).

Foto 22: Detalhe da passarela próximo à nascente.



Foto 23: Limite da UFSC com propriedade adjacente, próximo à nascente

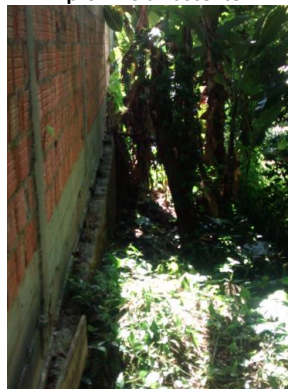
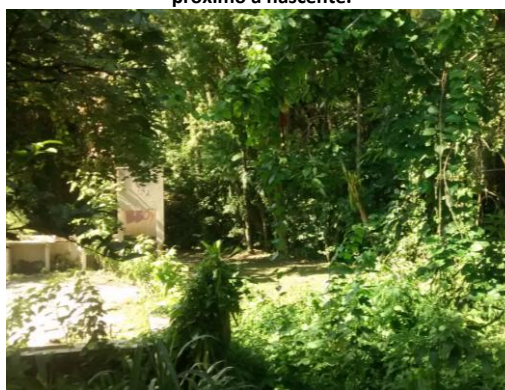


Foto 24: Detalhe do Poço de Visita (PV) da rede coletora da CASAN próximo ao canal do córrego da carvoeira.



Foto 25: Detalhe da vegetação da área e da antiga edificação próximo à nascente.



Fonte: CGA/UFSC, 2019.

6. Resultados

Com os dados organizados foi possível atestar um total de 63 visitas à nascente do Colégio de Aplicação, 64 para a nascente do CFM e 65 para a nascente da Botânica.

6.1. Nascente do Colégio de Aplicação

6.1.1. Situação da altura da lâmina de água da nascente do Colégio de Aplicação

Verificadas as condições da nascente do Colégio de Aplicação *in loco* em um total de 63 visitas e classificada a situação da altura da lâmina de água, 44% (28) foram classificadas com situação “Baixo”, 29% (18) situação “Médio”, e 27% (17) foram classificadas com a situação “Alto” (Tabela 1).

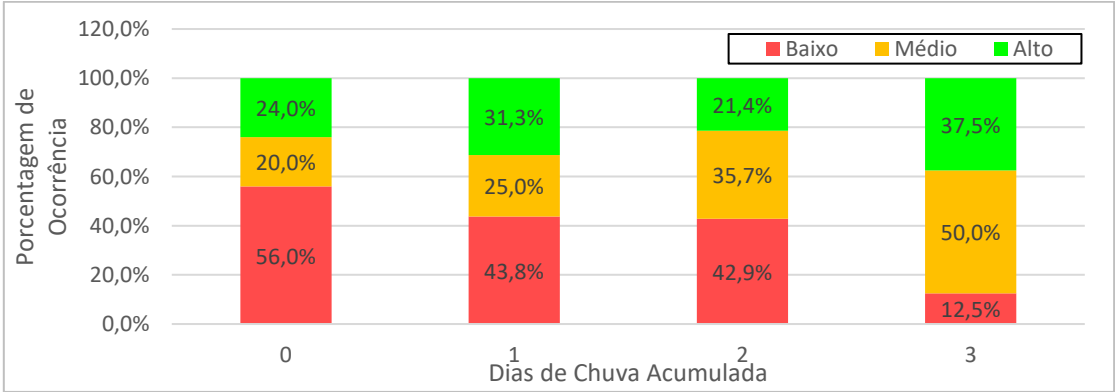
Para análise da influência de dias consecutivos de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente observou-se predominância da situação “Baixo” (56,0%) em dias aos quais não houveram precipitações. Para a precipitação acumulada em 72 horas antecedentes, houve predominância da situação “Médio” (50%) e Alto (37,5%)(Tabela 1 e Figura 12).

Tabela 1 – Influência de dias de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente do Colégio de Aplicação.

Eventos de precipitação acumulada (dias)	Ocorrências	Variáveis de situação		
		Baixo	Médio	Alto
0	25	56,0%	20,0%	24,0%
1	16	43,8%	25,0%	31,3%
2	14	42,9%	35,7%	21,4%
3	8	12,5%	50,0%	37,5%
Total	63	Ocorrência por Variável		
0		14	5	6
1		7	4	5
2		6	5	3
3		1	4	3
Total	63 100%	28 44%	18 29%	17 27%

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 12 – Percentual de influência de dias de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente do Colégio de Aplicação.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

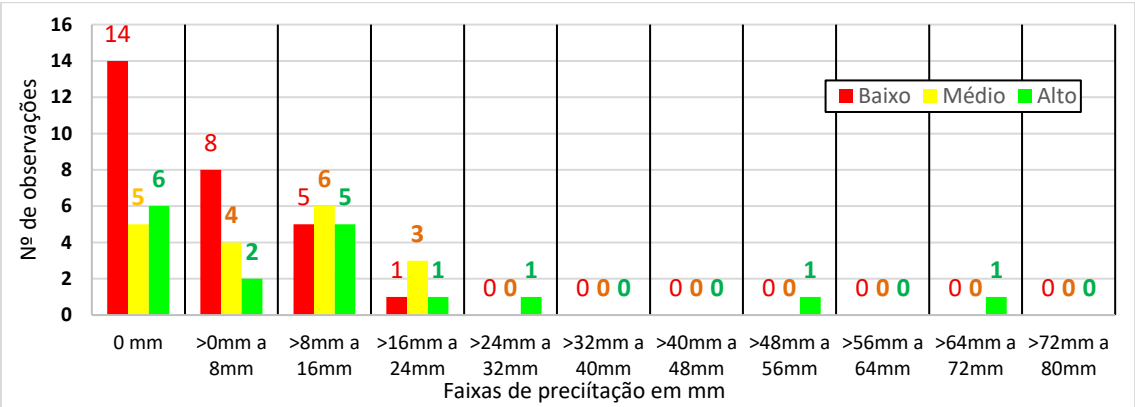
O histograma de classificação da altura da lâmina de água e da magnitude das precipitações acumuladas em três dias (72 horas) exemplifica a redução da situação ‘Baixo’ com aumento das precipitações, sendo que a partir da 16 mm há apenas um evento classificado como ‘Baixo’, três eventos ‘Médio’ e um evento ‘Alto’. A partir de 24 mm, há apenas eventos classificados como ‘Alto’. 53% dos eventos com influência de precipitação foram classificados como “Médio” ou “Alto” para a altura de água na nascente (Tabela 2 e Figura 13).

Tabela 2 – Frequência da influência de faixas de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente do Colégio de Aplicação.

Faixas de precipitação	Baixo		Médio		Alto		Totais por faixa
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0 mm	14	56%	5	20%	6	24%	25
>0mm a 8mm	8	57%	4	29%	2	14%	14
>8mm a 16mm	5	31%	6	38%	5	31%	16
>16mm a 24mm	1	20%	3	60%	1	20%	5
>24mm a 32mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>32mm a 40mm	0		0		0		0
>40mm a 48mm	0		0		0		0
>48mm a 56mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>56mm a 64mm	0		0		0		0
>64mm a 72mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>72mm a 80mm	0		0		0		0
Subtotal >0 mm	14	37%	13	34%	11	29%	38
Total	28	44%	18	29%	17	27%	63

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 13 – Histograma de situação da altura da lâmina de água e da precipitação acumulada em 72h por faixas de precipitação.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Para análise da influência da estiagem sobre a altura da lâmina de água, nota-se no histograma que houve predominância da situação “Baixo” (45%, 19 ocorrências) com o aumento dos dias consecutivos de estiagem. No entanto houveram dois registros de situação ‘Alto’ mesmo com mais de dez dias consecutivos de estiagem, o que reduz a correlação entre estiagem e acúmulo de água na nascente. Ou seja, apesar da nascente ser dependente do ciclo hidrológico, em alguns registros esta relação não foi

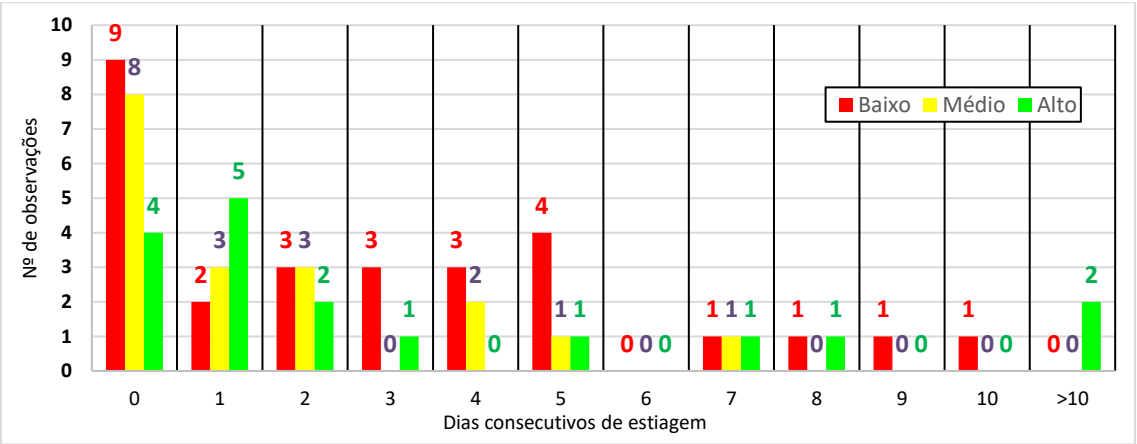
confirmada, podendo ter havido outras contribuições à nascente nos eventos específicos registrados (Tabela 3 e Figura 14). Um dos possíveis motivos seria a proximidade da nascente com uma caixa de passagem de efluentes de um banheiro do Colégio de Aplicação, e seu extravasamento em algum momento.

Tabela 3 – Frequência da influência de dias consecutivos de estiagem sobre a situação de fluxo de água da nascente do Colégio de Aplicação.

Dias de Estiagem	Baixo		Médio		Alto		Totais por dia de estiagem
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0	9	43%	8	38%	4	19%	21
1	2	20%	3	30%	5	50%	10
2	3	38%	3	38%	2	25%	8
3	3	75%	0	0%	1	25%	4
4	3	60%	2	40%	0	0%	5
5	4	67%	1	17%	1	17%	6
6	0	0%	0	0%	0	0%	0
7	1	33%	1	33%	1	33%	3
8	1	50%	0	0%	1	50%	2
9	1	100%	0	0%	0	0%	1
10	1	100%	0	0%	0	0%	1
>10	0	0%	0	0%	2	100%	2
Subtotal estiagem	19	45%	10	24%	13	31%	42
Total	28	44%	18	29%	17	27%	63

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 14 – Histograma de situação de altura da nascente para dias consecutivos de estiagem, Colégio de Aplicação.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

6.1.2. Situação do fluxo de água da nascente do Colégio de Aplicação

No total das 63 visitas, 57% (36) apresentaram situação “Médio”, 22% (14) “Baixo” e 21% (13) “Alto (Tabela 4).

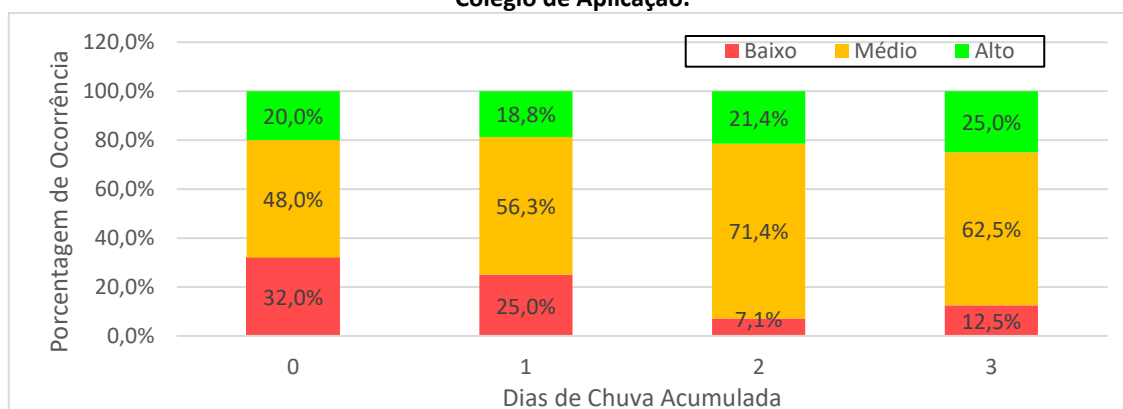
Para análise da influência de dias consecutivos de precipitação acumulada sobre o fluxo de água observou-se predominância da situação de “Médio” fluxo de água, sendo esta situação mais acentuada para dois dias consecutivos de precipitação acumulada (Tabela 4 e Figura 15)

Tabela 4 – Influência de dias de precipitação acumulada sobre o fluxo de água da nascente do Colégio de Aplicação.

Eventos de precipitação acumulada	Ocorrências	Variáveis de situação		
		Baixo	Médio	Alto
0	25	32,0%	48,0%	20,0%
1	16	25,0%	56,3%	18,8%
2	14	7,1%	71,4%	21,4%
3	8	12,5%	62,5%	25,0%
Total	63	Ocorrência por Variável		
0		8	12	5
1		4	9	3
2		1	10	3
3		1	5	2
Total	63	14	36	13
	100%	22%	57%	21%

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 15 – Porcentagem de ocorrência das variáveis de situação de fluxo de água da nascente do Colégio de Aplicação.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

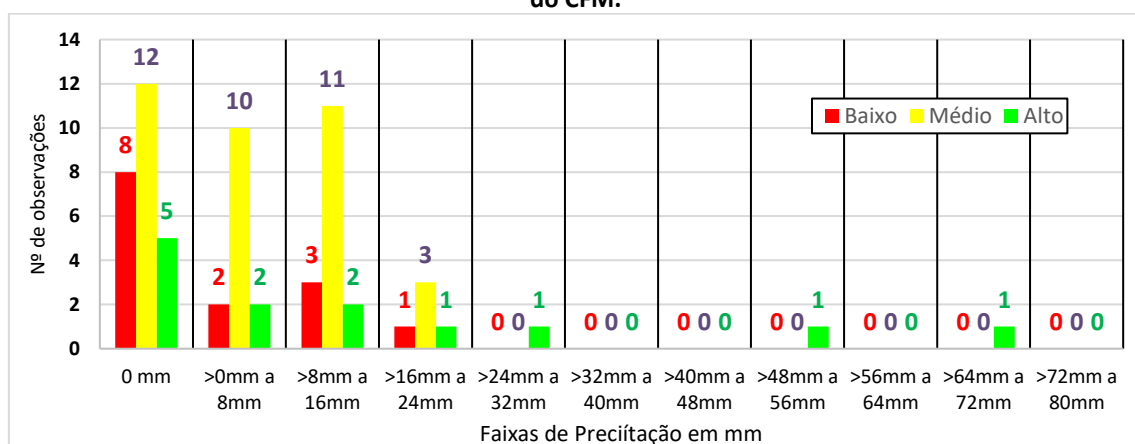
O histograma de classificação do fluxo de água e da magnitude das precipitações acumuladas em três dias (72 horas) exemplifica a redução da situação ‘Baixo’ com aumento das precipitações, sendo que a partir da 16 mm há apenas um evento classificado como ‘Baixo’, três eventos ‘Médio’ e um evento ‘Alto’. A partir de 24 mm, há apenas eventos classificados como ‘Alto’ 84% dos eventos com influência de precipitação foram classificados como “Médio” ou “Alto” para a altura de água na nascente (Tabela 5 e Figura 16).

Tabela 5 – Frequência da influência de faixas de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente do CFM

Faixas de precipitação	Baixo		Médio		Alto		Totais por faixa
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0 mm	8	32%	12	48%	5	20%	25
>0mm a 8mm	2	14%	10	71%	2	14%	14
>8mm a 16mm	3	19%	11	69%	2	13%	16
>16mm a 24mm	1	20%	3	60%	1	20%	5
>24mm a 32mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>32mm a 40mm	0		0		0		0
>40mm a 48mm	0		0		0		0
>48mm a 56mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>56mm a 64mm	0		0		0		0
>64mm a 72mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>72mm a 80mm	0		0		0		0
Subtotal >0 mm	6	16%	24	63%	8	21%	38
Total	14	22%	36	57%	13	21%	63

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 16 – Histograma de situação do fluxo de água e da precipitação acumulada em 72h da nascente do CFM.



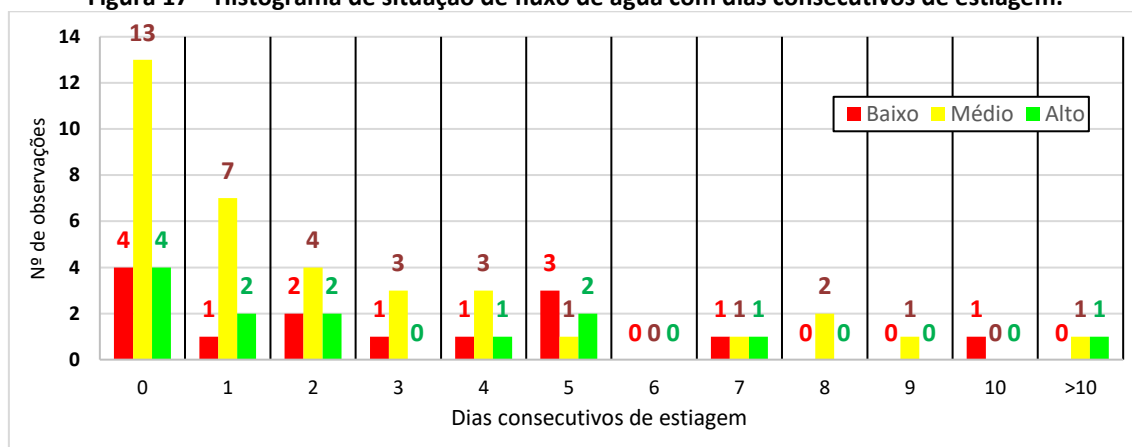
Para análise da influência da estiagem sobre o fluxo da lâmina de água, nota-se no histograma que houve redução e predominância da situação “Médio” com o aumento dos dias consecutivos de estiagem. No entanto houveram dois registros de situação ‘Alto’ mesmo com dez dias consecutivos de estiagem, o que reduz a correlação entre estiagem e acúmulo de água na nascente. Ou seja, apesar da nascente ser dependente do ciclo hidrológico, em alguns registros esta relação não foi confirmada, havendo outras contribuições à nascente (Tabela 6 e Figura 17).

Tabela 6 – Frequência da influência de dias consecutivos de estiagem sobre a situação de fluxo de água da nascente do Colégio de Aplicação.

Dias de Estiagem	Baixo		Médio		Alto		Totais por dia de estiagem
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0	4	19%	13	62%	4	19%	21
1	1	10%	7	70%	2	20%	10
2	2	25%	4	50%	2	25%	8
3	1	25%	3	75%	0	0%	4
4	1	20%	3	60%	1	20%	5
5	3	50%	1	17%	2	33%	6
6	0	0%	0	0%	0	0%	0
7	1	33%	1	33%	1	33%	3
8	0	0%	2	100%	0	0%	2
9	0	0%	1	100%	0	0%	1
10	1	100%	0	0%	0	0%	1
>10	0	0%	1	50%	1	50%	2
Subtotal estiagem	10	24%	23	55%	9	21%	42
Total	14	22%	36	57%	13	21%	63

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 17 – Histograma de situação de fluxo de água com dias consecutivos de estiagem.



6.2. Nascente do CFM

6.2.1. Situação da altura da lâmina de água da nascente do CFM

Verificadas as condições da nascente do CFM *in loco* em um total de 64 visitas e classificada a situação da altura da lâmina de água, 41% (26) foram classificadas com situação “Baixo”, 45% (29) situação “Médio”, e 14% (9) foram classificadas com a situação “Alto” (Tabela 7).

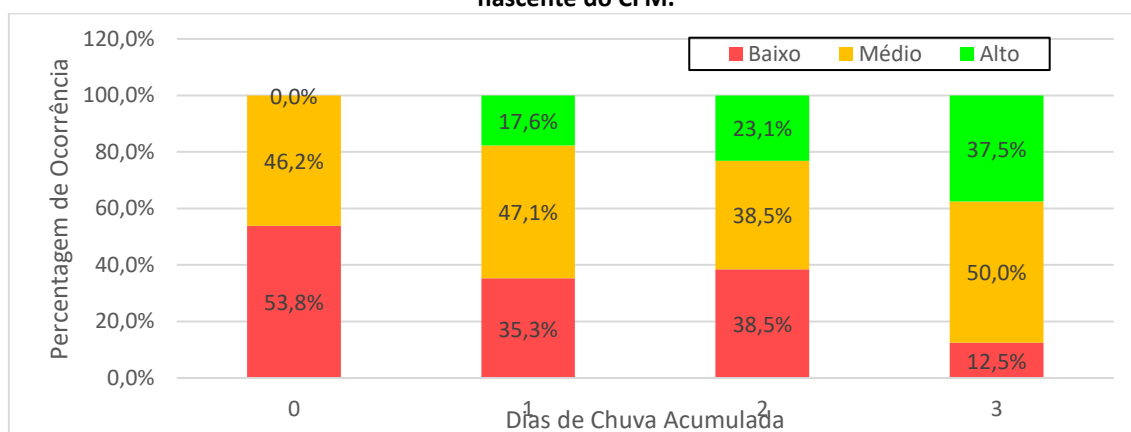
Para análise da influência de dias consecutivos de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente observou-se que situação “Médio” teve variação entre 38,5% e 50% enquanto a situação “Baixo” e “Alto” tiveram redução e aumento progressivos respectivamente com o aumento da precipitação acumulada em 72 horas antecedentes (Tabela 7 e Figura 18).

Tabela 7 – Influência de dias de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente do CFM.

Eventos de precipitação acumulada	Ocorrências	Variáveis de situação		
		Baixo	Médio	Alto
0	26	53,8%	46,2%	0,0%
1	17	35,3%	47,1%	17,6%
2	13	38,5%	38,5%	23,1%
3	8	12,5%	50,0%	37,5%
Total	64	Ocorrência por Variável		
0		14	12	0
1		6	8	3
2		5	5	3
3		1	4	3
Total	64 100%	26 41%	29 45%	9 14%

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 18 – Porcentagem de ocorrência das variáveis de situação da altura da lâmina de água da nascente do CFM.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

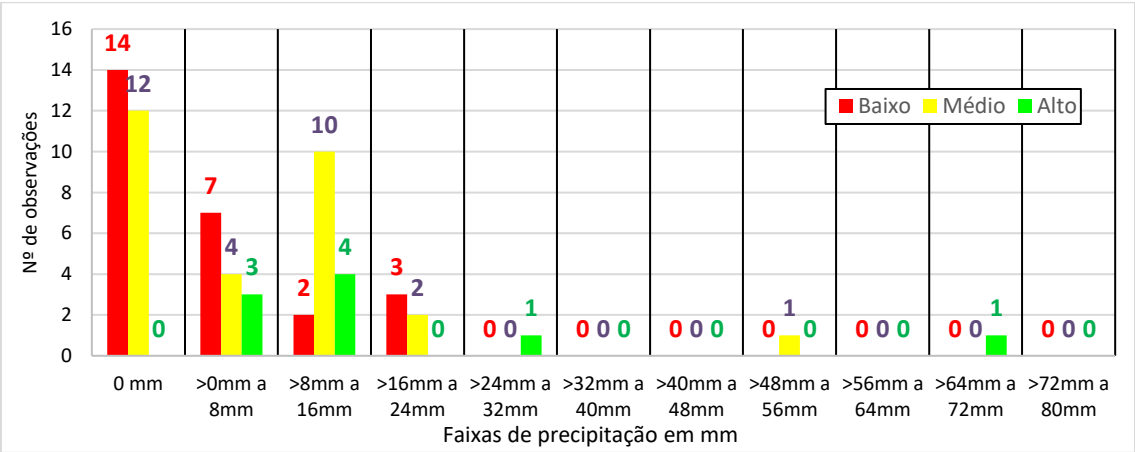
O histograma de classificação da altura da lâmina de água e da magnitude das precipitações acumuladas em três dias (72 horas) exemplifica a redução da situação ‘Baixo’ com aumento das precipitações, sendo que a partir da 16 mm há apenas um evento classificado como ‘Baixo’, três eventos ‘Médio’ e um evento ‘Alto’. A partir de 24 mm, há apenas eventos classificados como ‘Alto’. 68% dos eventos com influência de precipitação foram classificados como “Médio” ou “Alto” para a altura de água na nascente (Tabela 8 Figura 19).

Tabela 8 – Frequência da influência de faixas de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente do CFM.

Faixas de precipitação	Baixo		Médio		Alto		Totais por faixa
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0 mm	14	54%	12	46%	0	0%	26
>0mm a 8mm	7	50%	4	29%	3	21%	14
>8mm a 16mm	2	13%	10	63%	4	25%	16
>16mm a 24mm	3	60%	2	40%	0	0%	5
>24mm a 32mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>32mm a 40mm	0		0		0		0
>40mm a 48mm	0		0		0		0
>48mm a 56mm	0	0%	1	100%	0	0%	1
>56mm a 64mm	0		0		0		0
>64mm a 72mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>72mm a 80mm	0		0		0		0
Subtotal >0 mm	12	32%	17	45%	9	23%	38
Total	26	41%	29	45%	9	14%	64

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 19 – Histograma de situação da altura da lâmina de água e da precipitação acumulada em 72h por faixas de precipitação da nascente do CFM.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

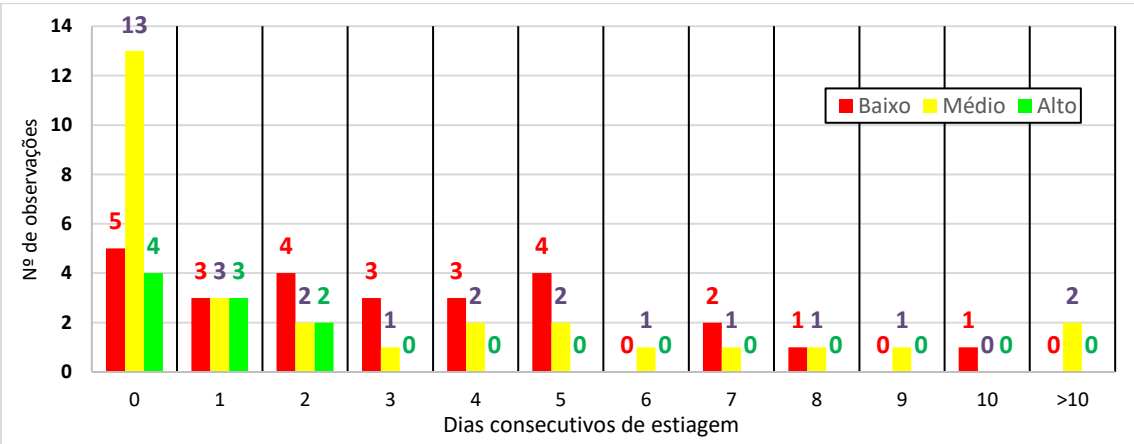
Para análise da influência da estiagem sobre a altura da lâmina de água, nota-se no histograma que a partir de dois dias de estiagem não houveram registros de eventos com a situação ‘Alto’, e houve permanência de eventos com situação ‘Médio’ mesmo com mais de 10 dias de estiagem. No entanto houve predominância de registros “Baixos” na maioria das faixas de dias consecutivos de estiagem (Tabela 9 e Figura 20).

Tabela 9 – Frequência da influência de dias consecutivos de estiagem sobre a situação de altura de água da nascente do CFM.

Dias de Estiagem	Baixo		Médio		Alto		Totais por dia de estiagem
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0	5	23%	13	59%	4	18%	22
1	3	33%	3	33%	3	33%	9
2	4	50%	2	25%	2	25%	8
3	3	75%	1	25%	0	0%	4
4	3	60%	2	40%	0	0%	5
5	4	67%	2	33%	0	0%	6
6	0	0%	1	0%	0	0%	1
7	2	67%	1	33%	0	0%	3
8	1	50%	1	50%	0	0%	2
9	0	0%	1	100%	0	0%	1
10	1	100%	0	0%	0	0%	1
>10	0	0%	2	100%	0	0%	2
Subtotal estiagem	21	50%	16	38%	5	12%	42
Total	26	41%	29	45%	9	14%	64

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 20 – Histograma de situação de altura de água para dias consecutivos de estiagem da nascente do CFM.



6.2.2. Situação do fluxo de água da nascente do CFM

No total das visitas para verificação do fluxo de água formado pela nascente do CFM (64), 34% (22) apresentam a situação “Baixo”, 42% (27) “Médio”, e 23% (15) a situação “Alto” (Tabela 10).

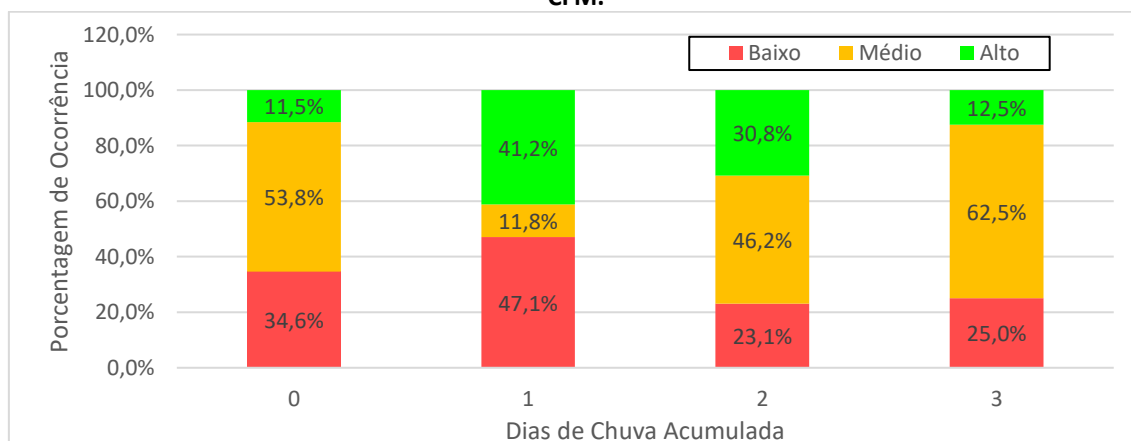
Para análise da influência de dias consecutivos de precipitação acumulada sobre o fluxo de água observou-se predominância da situação de “Médio” fluxo, com exceção dos eventos com precipitação de um dia, que registraram maior número de eventos para a situação ‘Alto’ (Tabela 10 e Figura 21).

Tabela 10 – Influência de dias de precipitação acumulada sobre o fluxo de água da nascente do CFM.

Eventos de precipitação acumulada	Ocorrências	Variáveis de situação		
		Baixo	Médio	Alto
0	26	34,6%	53,8%	11,5%
1	17	47,1%	11,8%	41,2%
2	13	23,1%	46,2%	30,8%
3	8	25,0%	62,5%	12,5%
Total	64	Ocorrência por Variável		
0		9	14	3
1		8	2	7
2		3	6	4
3		2	5	1
Total	64	22	27	15
	100%	34%	42%	23%

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 21 – Porcentagem de ocorrência das variáveis de situação de fluxo de água da nascente do CFM.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

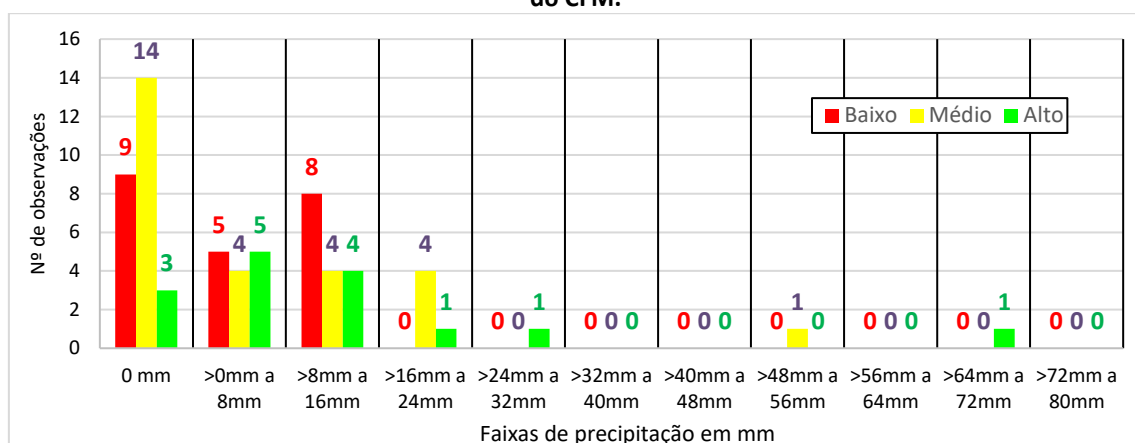
O histograma de classificação do fluxo de água e da magnitude das precipitações acumuladas em três dias (72 horas) exemplifica a redução da situação ‘Baixo’ com aumento das precipitações, sendo que a partir da 16 mm não eventos classificados como ‘Baixo’, havendo cinco eventos ‘Médio’ e três ‘Alto’. 66% dos eventos com influência de precipitação foram classificados como “Médio” ou “Alto” para o fluxo de água na nascente (Tabela 11 e Figura 22).

Tabela 11 – Frequência da influência de faixas de precipitação acumulada sobre o fluxo de água da nascente do CFM

Faixas de precipitação	Baixo		Médio		Alto		Totais por faixa
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0 mm	9	35%	14	54%	3	12%	26
>0mm a 8mm	5	36%	4	29%	5	36%	14
>8mm a 16mm	8	50%	4	25%	4	25%	16
>16mm a 24mm	0	0%	4	80%	1	20%	5
>24mm a 32mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>32mm a 40mm	0		0		0		0
>40mm a 48mm	0		0		0		0
>48mm a 56mm	0	0%	1	100%	0	0%	1
>56mm a 64mm	0		0		0		0
>64mm a 72mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>72mm a 80mm	0		0		0		0
Subtotal >0 mm	13	34%	13	34%	12	32%	38
Total	22	34%	27	42%	15	23%	64

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 22 – Histograma de situação do fluxo de água e da precipitação acumulada em 72h da nascente do CFM.

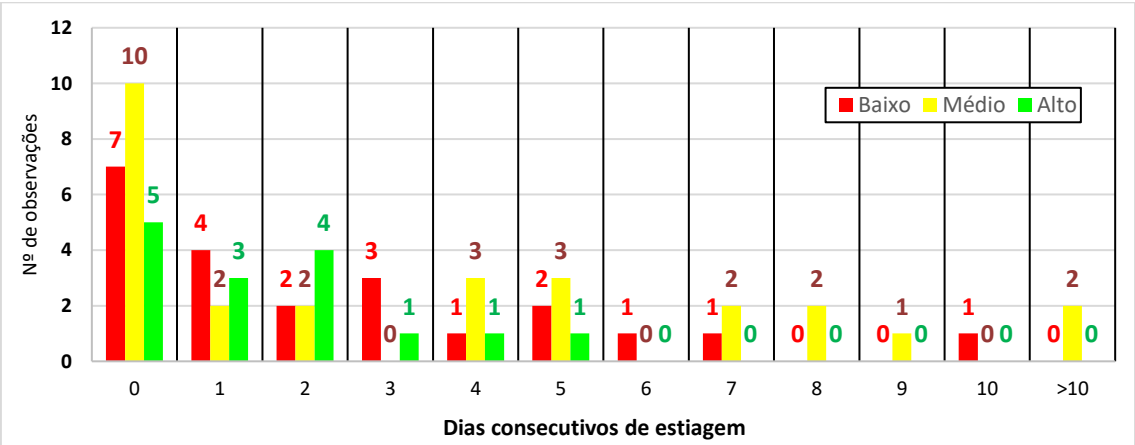


Para análise da influência da estiagem sobre o fluxo da lâmina de água, nota-se no histograma que houve redução e predominância da situação “Médio” a partir de quatro dias consecutivos de estiagem. Não houveram registros da situação ‘Alto” a partir de cinco dias de estiagem (Erro! Autoreferência de indicador não válida. e Figura 23).

Tabela 12 – Frequência da influência de dias consecutivos de estiagem sobre a situação de fluxo de água da nascente do CFM.							
Dias de Estiagem	Baixo		Médio		Alto		Totais por dia de estiagem
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0	7	32%	10	45%	5	23%	22
1	4	44%	2	22%	3	33%	9
2	2	25%	2	25%	4	50%	8
3	3	75%	0	0%	1	25%	4
4	1	20%	3	60%	1	20%	5
5	2	33%	3	50%	1	17%	6
6	1	0%	0	0%	0	0%	1
7	1	33%	2	67%	0	0%	3
8	0	0%	2	100%	0	0%	2
9	0	0%	1	100%	0	0%	1
10	1	100%	0	0%	0	0%	1
>10	0	0%	2	100%	0	0%	2
Subtotal estiagem	15	36%	17	40%	10	24%	42
Total	22	34%	27	42%	15	23%	64

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 23 – Histograma de situação de fluxo de água com dias consecutivos de estiagem da nascente do CFM.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

6.3. Nascente da Botânica

6.3.1. Situação da altura da lâmina de água da nascente da Botânica

Verificadas as condições da nascente da Botânica *in loco* em um total de 65 visitas e classificada a situação da altura da lâmina de água, 25% (16) foram classificadas com situação “Baixo”, 65% (42) situação “Médio”, e 11% (7) foram classificadas com a situação “Alto” (Tabela 13).

Para análise da influência de dias consecutivos de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente observou-se predominância da situação “Médio”, com redução gradual da situação “Baixo” e aumento gradual da situação “Alto” com o aumento dos dias com precipitação acumulada (Tabela 13).

Tabela 13 – Influência de dias de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente da Botânica.

Eventos de precipitação acumulada	Ocorrências	Variáveis de situação		
		Baixo	Médio	Alto
0	25	40,0%	60,0%	0,0%
1	16	18,8%	62,5%	18,8%
2	16	12,5%	75,0%	12,5%
3	8	12,5%	62,5%	25,0%
Total	65	Ocorrência por variável		
0		10	15	0
1		3	10	3
2		2	12	2
3		1	5	2
Total	65 100%	16 25%	42 65%	7 11%

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

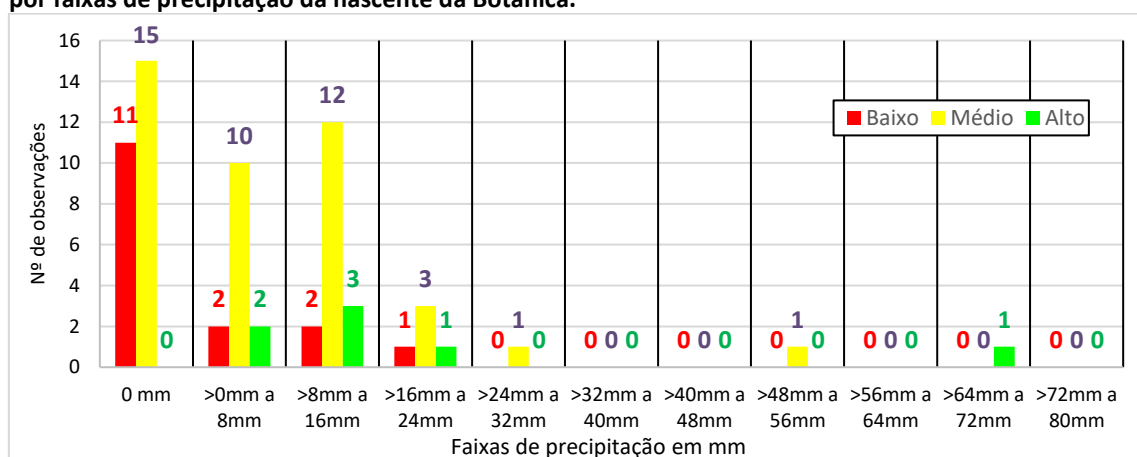
O histograma de classificação da altura da lâmina de água e da magnitude das precipitações acumuladas em três dias (72 horas) exemplifica a predominância da situação “Médio” com apenas cinco registros “Baixo” a partir da existência de precipitação. 87% dos eventos com influência de precipitação foram classificados como “Médio” ou “Alto” para a altura de água na nascente (Tabela 14 e Figura 24).

Tabela 14 - Frequência da influência de faixas de precipitação acumulada sobre a altura da lâmina de água da nascente da Botânica.

Faixas de precipitação	Baixo		Médio		Alto		Totais por faixa
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0 mm	11	42%	15	58%	0	0%	26
>0mm a 8mm	2	14%	10	71%	2	14%	14
>8mm a 16mm	2	12%	12	71%	3	18%	17
>16mm a 24mm	1	20%	3	60%	1	20%	5
>24mm a 32mm	0	0%	1	100%	0	0%	1
>32mm a 40mm	0		0		0		0
>40mm a 48mm	0		0		0		0
>48mm a 56mm	0	0%	1	100%	0	0%	1
>56mm a 64mm	0		0		0		0
>64mm a 72mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>72mm a 80mm	0		0		0		0
Subtotal >0 mm	5	13%	27	69%	7	18%	39
Total	16	25%	42	65%	7	11%	65

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 24 – Histograma de situação da altura da lâmina de água e da precipitação acumulada em 72h por faixas de precipitação da nascente da Botânica.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

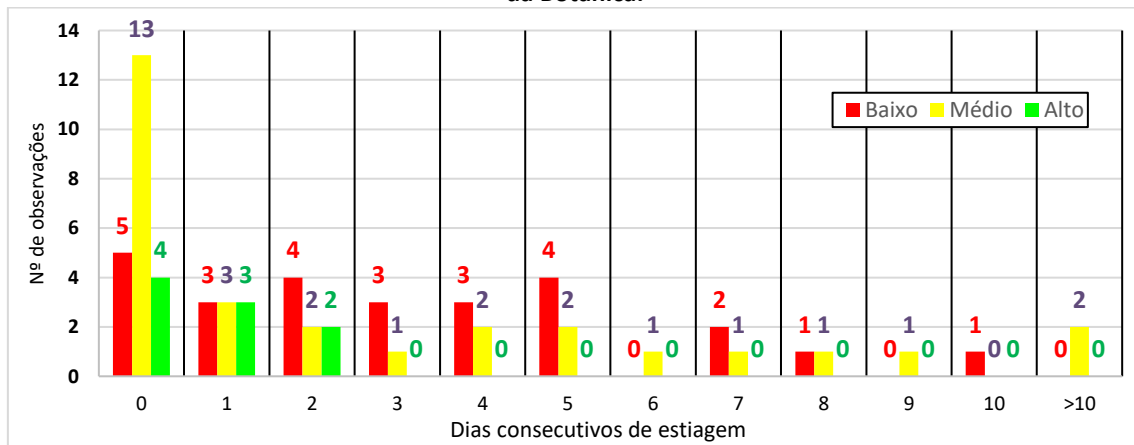
Para análise da influência da estiagem sobre a altura da lâmina de água, nota-se no histograma que a partir de dois dias de estiagem não houveram registros de eventos com a situação ‘Alto’, e houve permanência de eventos com situação ‘Médio’ mesmo com mais de 10 dias de estiagem. No entanto a partir de quatro dias de estiagem houve um equilíbrio ou alternância entre as situações “Baixo” e “Médio”. (Tabela 15 e Figura 20).

Tabela 15 – Frequência da influência de dias consecutivos de estiagem sobre a situação de altura de água da nascente da Botânica.

Dias de Estiagem	Baixo		Médio		Alto		Totais por dia de estiagem
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0	4	18%	13	59%	5	23%	22
1	1	10%	8	80%	1	10%	10
2	1	13%	6	75%	1	13%	8
3	1	25%	3	75%	0	0%	4
4	2	40%	3	60%	0	0%	5
5	3	50%	3	50%	0	0%	6
6	1	0%	0	0%	0	0%	1
7	1	33%	2	67%	0	0%	3
8	1	50%	1	50%	0	0%	2
9	0	0%	1	100%	0	0%	1
10	1	100%	0	0%	0	0%	1
>10	0	0%	2	100%	0	0%	2
Subtotal estiagem	12	28%	29	67%	2	5%	43
Total	16	25%	42	65%	7	11%	65

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 25 – Histograma de situação de altura de água para dias consecutivos de estiagem da nascente da Botânica.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

6.3.1. Situação do fluxo de água da nascente da Botânica

No total das visitas para verificação do fluxo de água formado pela nascente da Botânica (64), 34% (22) apresentam a situação “Baixo”, 57% (37) “Médio”, e 9% (6) a situação “Alto” (Tabela 16).

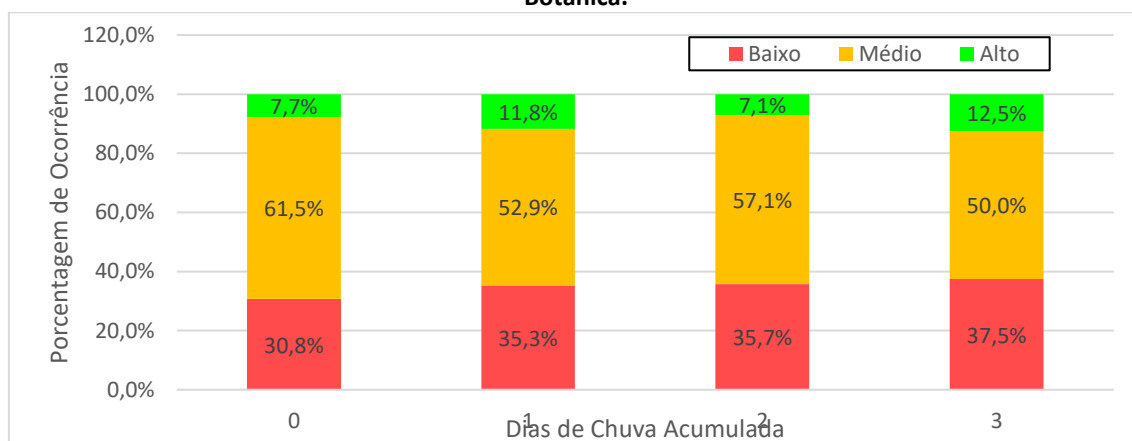
Para análise da influência de dias consecutivos de precipitação acumulada sobre o fluxo de água observou-se predominância da situação de “Médio” fluxo. Percebe-se na distribuição que houve equilíbrio entre os percentuais de situação de fluxo para o aumento da precipitação acumulada em 72 horas (Tabela 16 e Figura 26).

Tabela 16 – Influência de dias de precipitação acumulada sobre o fluxo de água da nascente da Botânica.

Eventos de precipitação acumulada	Ocorrências	Variáveis de situação		
		Baixo	Médio	Alto
0	26	30,8%	61,5%	7,7%
1	17	35,3%	52,9%	11,8%
2	14	35,7%	57,1%	7,1%
3	8	37,5%	50,0%	12,5%
Total	65	Ocorrência por Variável		
0		8	16	2
1		6	9	2
2		5	8	1
3		3	4	1
Total	65 100%	22 34%	37 57%	6 9%

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 26 – Porcentagem de ocorrência das variáveis de situação de fluxo de água da nascente da Botânica.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

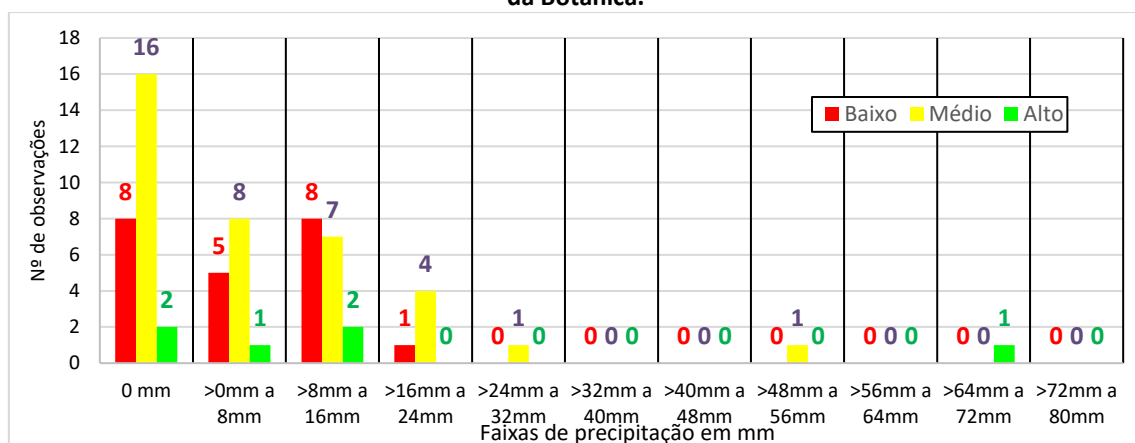
O histograma de classificação do fluxo de água e da magnitude das precipitações acumuladas em três dias (72 horas) exemplifica que a partir da 16 mm houve apenas um evento classificado como ‘Baixo’, havendo seis eventos ‘Médio’ e um ‘Alto’. 64% dos eventos com influência de precipitação foram classificados como “Médio” ou “Alto” fluxo da nascente (Figura 17 e Figura 27).

Tabela 17 – Frequência da influência de faixas de precipitação acumulada sobre o fluxo de água da nascente da Botânica

Faixas de precipitação	Baixo		Médio		Alto		Totais por faixa
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0 mm	8	31%	16	62%	2	8%	26
>0mm a 8mm	5	36%	8	57%	1	7%	14
>8mm a 16mm	8	47%	7	41%	2	12%	17
>16mm a 24mm	1	20%	4	80%	0	0%	5
>24mm a 32mm	0	0%	1	100%	0	0%	1
>32mm a 40mm	0		0		0		0
>40mm a 48mm	0		0		0		0
>48mm a 56mm	0	0%	1	100%	0	0%	1
>56mm a 64mm	0		0		0		0
>64mm a 72mm	0	0%	0	0%	1	100%	1
>72mm a 80mm	0		0		0		0
Subtotal >0 mm	14	36%	21	54%	4	10%	39
Total	22	34%	37	57%	6	9%	65

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 27 – Histograma de situação do fluxo de água e da precipitação acumulada em 72h da nascente da Botânica.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

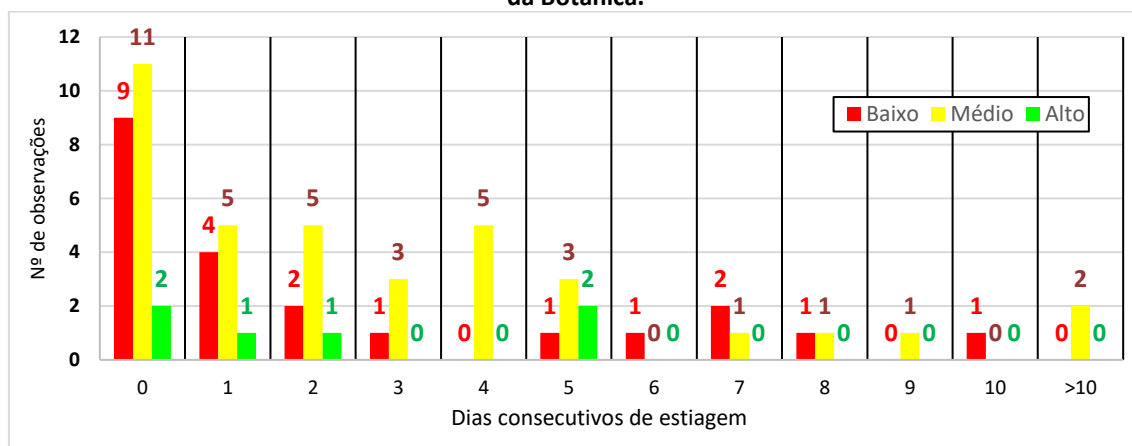
Para análise da influência da estiagem sobre o fluxo da lâmina de água, nota-se no histograma que houve predominância da situação “Médio” e que este persiste mesmo após dez dias consecutivos de estiagem, com dois eventos registrados. Dos quatro eventos que ocorreram da situação ‘Alto’ com pelo menos um dia de estiagem, dois eventos ocorreram com até dois dias, e 2 eventos com 5 dias de estiagem, não havendo registros de situação “Alto” a partir de cinco dias de estiagem (Tabela 18 e Figura 28).

Tabela 18 – Frequência da influência de dias consecutivos de estiagem sobre a situação de fluxo de água da nascente da Botânica.

Dias de Estiagem	Baixo		Médio		Alto		Totais por dia de estiagem
	Ocorrências	%	Ocorrências	%	Ocorrências	%	
0	9	41%	11	50%	2	9%	22
1	4	40%	5	50%	1	10%	10
2	2	25%	5	63%	1	13%	8
3	1	25%	3	75%	0	0%	4
4	0	0%	5	100%	0	0%	5
5	1	17%	3	50%	2	33%	6
6	1	0%	0	0%	0	0%	1
7	2	67%	1	33%	0	0%	3
8	1	50%	1	50%	0	0%	2
9	0	0%	1	100%	0	0%	1
10	1	100%	0	0%	0	0%	1
>10	0	0%	2	100%	0	0%	2
Subtotal estiagem	13	30%	26	60%	4	9%	43
Total	22	34%	37	57%	6	9%	65

Fonte: CGA/UFSC, 2025.

Figura 28 – Histograma de situação de fluxo de água com dias consecutivos de estiagem da nascente da Botânica.



Fonte: CGA/UFSC, 2025.

7. Conclusões

7.1. Nascente do Colégio de Aplicação

Constatou-se nas observações que a nascente do Colégio de Aplicação apresentou no local de afloramento de água (monitoramento da altura da lâmina de água) e no local de monitoramento do fluxo de água (trecho a jusante) redução do registro de eventos classificados como “Baixo” com o aumento das precipitações.

Também notou-se haver um maior número de eventos classificados como “Médio” no local de monitoramento do fluxo, do que no local de afloramento (altura da lâmina de água). Ou seja, verificou-se que a 20 metros a jusante do local de afloramento observou-se fluxo de água constante maior que o local de afloramento na maioria dos eventos.

Em termos de estiagem, houveram eventos classificados como “Médio” ou “Alto” para os locais de afloramento e fluxo mesmo com cinco ou mais dias consecutivos de estiagem, o que reforça a condição de perenidade da nascente.

Vale ressaltar que houve certo grau de degradação da área de afloramento (monitoramento da altura) da nascente durante as observações, devido ao trânsito de máquinas de serviços de limpeza de áreas verdes, e depósito de material sobre o local de análise, assim, provocando o assoreamento do local de afloramento da nascente e consequentemente redução do acúmulo de água em algumas observações.

Caso o entorno da nascente do Colégio de Aplicação fosse totalmente protegido como estabelece o Código Florestal, de 50 metros no entorno do local de afloramento de nascentes perenes, e não houvesse uma edificação a menos de cinco metros deste local, haveriam nos registros realizados, eventos classificados como “Baixo” nos locais de afloramento e de fluxo para esta nascente? Possivelmente não.

Apesar de haver registros de intermitência para a nascente, houve predominância da situação “Médio” e “Alto”, e, portanto, **pode-se caracterizar o local de afloramento da nascente e o local de monitoramento de fluxo de água como perenes, com ressalvas quanto à dependência do ciclo hidrológico e ao uso e ocupação do entorno**, de acordo com a análise realizada e apresentada neste trabalho para a nascente do Colégio de Aplicação.

7.2. Nascente do CFM

Constatou-se nas observações que a nascente do CFM que no local de afloramento de água (monitoramento da altura da lâmina de água) e no local de monitoramento do fluxo de água (trecho a jusante de desagüe junto ao Córrego da Serrinha) houve redução de registros de eventos classificados como “Baixo” com o aumento das precipitações acumuladas, com ausência de registros de situação “Baixo” a partir de 24 mm acumulados em 72 horas para o local de afloramento, e 16 mm para o local de monitoramento de fluxo.

Também notou-se haver um maior número de eventos classificados como “Médio” e “Alto” no local de monitoramento do fluxo, do que no local de afloramento (altura da lâmina de água). Ou seja, verificou-se que na saída da área de nascente, a 50 metros a jusante do local de afloramento, observou-se fluxo de água constante maior que o local de afloramento na maioria dos eventos.

Em termos de estiagem, houveram eventos classificados como “Médio” para os locais de afloramento e fluxo mesmo com dez ou mais dias consecutivos de estiagem, o que reforça a condição de perenidade da nascente.

Destaca-se que no entorno da nascente, cinco metros a montante, há o uso intensivo do solo por veículos. A área atualmente preservada da nascente, a partir do ponto de monitoramento da altura (Figura 8) até o ponto de monitoramento de fluxo, percorre uma distância superior a 50 metros, o que reforça que a vegetação remanescente na área contribui no aumento e manutenção do fluxo de água.

Não se descarta que o atual local de nascente, e traçado do curso de água até o encontro com o Córrego da Serrinha, seja a afloramento do Córrego da Moradia Estudantil, que se encontra canalizado no acesso ao CFM, ou possivelmente ainda, o antigo traçado do Córrego da Serrinha. Imagens aéreas das décadas de 1950 e 1960 demonstram que a área do CFM era formada pela confluência destes cursos da água citados.

Caso o entorno da nascente do CFM fosse totalmente protegido como estabelece o Código Florestal, de 50 metros no entorno do local de afloramento de nascentes perenes, e não houvesse uso intensivo do solo para estacionamentos a menos de cinco metros deste local, haveriam nos registros realizados, eventos classificados como “Baixo” nos locais de afloramento e de fluxo para esta nascente? Possivelmente não.

Apesar de haver registros de intermitência para a nascente, houve predominância da situação “Médio” e “Alto”, e, portanto, **pode-se caracterizar a nascente e o local de monitoramento de fluxo de água como perenes, com ressalvas quanto à dependência do ciclo hidrológico, e ao uso e ocupação do entorno**, de acordo com a análise realizada e apresentada neste trabalho para a nascente do CFM.

7.3. Nascente da Botânica

A nascente da Botânica apresentou na maior parte do tempo uma pequena lâmina d’água, e um fluxo gotejante.

O local de afloramento da nascente apresentou maior registro da situação “Médio” do que no local de monitoramento de fluxo, e redução do registro de situações “Baixo” com o aumento das precipitações.

O local de monitoramento de fluxo apresentou constância na proporção de eventos com o aumento das precipitações, ou seja,

Para os períodos de estiagem, houveram eventos classificados como “Médio” para os locais de afloramento e fluxo mesmo com dez ou mais dias consecutivos de estiagem, o que reforça a condição de perenidade da nascente.

A área da nascente da Botânica encontrava-se durante o monitoramento com o entorno provido de vegetação preservada e baixo ou nulo fluxo de pessoas, o que favorece à manutenção do local de afloramento e do fluxo de água.

Observou-se em consulta às imagens aéreas das décadas de 1950 e 1960 que o local da nascente possa representar a afloramento do antigo traçado do Córrego Carvoeira, atualmente tubulado sob a Rua Cap. Romualdo de Barros, e distante a poucos metros do local da nascente.

Caso o entorno da nascente da Botânica fosse totalmente protegido como estabelece o Código Florestal, de 50 metros no entorno do local de afloramento de nascentes perenes, e não houvesse edificações a menos de cinco metros deste local, haveriam nos registros realizados, eventos classificados como “Baixo” nos locais de afloramento e de fluxo para esta nascente? Possivelmente não.

Apesar de haver registros de intermitência para a nascente, houve predominância da situação “Médio” e “Alto”, e, portanto, **pode-se caracterizar a nascente como perene e o curso d’água formado pelo mesmo como perene, com ressalvas quanto à dependência do ciclo hidrológico e ao uso e ocupação do entorno**, de acordo com a análise realizada e apresentada neste trabalho para a nascente da Botânica.

8. Considerações Finais

As observações e análises dos registros realizados permitiram estabelecer relações entre a presença de água no local de afloramento e de monitoramento de fluxo das nascentes, verificadas as condições antecedentes de precipitação e de dias consecutivos de estiagem. O estudo, de caráter qualitativo, permitiu demonstrar a característica de perenidade das nascentes observadas, e a necessidade de proteção e manutenção do seu entorno.

As etapas subsequentes de recuperação e proteção das áreas degradadas serão desenvolvidas no âmbito do PRAD – Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas dos Córregos da UFSC, em fase de execução a partir de 2024.

9. Repositório de dados

https://github.com/gestaodasaguasufsc/Projeto_Nascentes.git

Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei Federal Nº 12.651/2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm >. Acesso em: 08/03/2019.

CIRAM. EPAGRI. Centro de informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia do Estado de Santa Catarina. Climatologia mensal da precipitação para o Estado de Santa Catarina de 1960 a 2004. http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=141&Itemid=363. Acesso em 08/03/2019.

QUEIROZ, Marina Lima. Nascentes, veredas e áreas úmidas: revisão conceitual e metodologia de caracterização e determinação: estudo de caso na estação ecológica de águas emendadas - Distrito Federal. 2015. xiii, 148 f., il. Dissertação (Mestrado em Geociências Aplicadas). Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: < http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/20429/1/2015_MarinaLimaQueiroz.pdf >. Acesso em: 08/03/2019.

SEMA - SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Departamento de Proteção da Biodiversidade. Cadernos da Mata Ciliar. Cadernos da Mata Ciliar: Preservação e Recuperação das Nascentes de Água e Vida. Projeto de Recuperação de Matas Ciliares. São Paulo, 2009. 36 p. Disponível em: <http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Cadernos_Mata_Ciliar_1_Preservacao_Nascentes.pdf>. Acesso em: 08/03/2019.

UFSC/CTC/ENS/LABHIDRO. Laboratório de Hidrologia. Dados da estação meteorológica da UFSC. Disponível em: <http://www.labhidro.ufsc.br/pt/dados-ufsc>. Acesso em 08/03/2019.