

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS GUARAPUAVA  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL

**Isabela dos Santos Custódio De Souza**

**ESTUDO DAS PATOLOGIAS NOS SISTEMAS  
HIDRÁULICO-SANITÁRIOS DA UNIVERSIDADE  
TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CÂMPUS  
GUARAPUAVA**

Guarapuava  
Novembro 2018

**ISABELA DOS SANTOS CUSTÓDIO DE SOUZA**

**ESTUDO DAS PATOLOGIAS NOS SISTEMAS  
HIDRÁULICO-SANITÁRIOS DA UNIVERSIDADE  
TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CÂMPUS  
GUARAPUAVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação de Engenharia Civil da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Guarapuava,  
como parte dos requisitos para obtenção do título de  
Engenheiro Civil.

**Orientadora: Prof. Dra. Mariane Kempka**

Guarapuava  
Novembro 2018

**ISABELA DOS SANTOS CUSTÓDIO DE SOUZA**

**ESTUDO DAS PATOLOGIAS NOS SISTEMAS  
HIDRÁULICO-SANITÁRIOS DA UNIVERSIDADE  
TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CÂMPUS  
GUARAPUAVA**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo/a Professor/a Responsável pela disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Guarapuava, novembro de 2018

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Mariane Kempka (UTFPR)**  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Prof. Géssica Katalyne Bilcati (UTFPR)**  
Msc. pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Prof. Dyorgge Alves Silva (UTFPR)**  
Dr. pela Universidade de Brasília

Dedico este trabalho aos meus pais, Marilza e Marcio, e a  
minha irmã, Nathália.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por abençoar os meus caminhos e de minha família para que eu pudesse alcançar todos os meus objetivos.

Aos meus pais, Marilza dos Santos Custódio de Souza e Marcio Custódio de Souza que me deram todo o apoio, amor e palavras de incentivos que sempre precisei.

Agradeço a minha irmã, Nathália dos Santos Custódio de Souza, por todos os conselhos e motivações dados a mim.

Ao meu namorado, Marcos Felipe Machado, por estar junto a mim desde o primeiro período da faculdade, estando sempre ao meu lado como o meu melhor amigo, meu companheiro e meu amor. Por todos os momentos que passamos juntos. Por ter me incentivado quando eu mais precisava, por ter me oferecido sua companhia durante todos os dias letivos, em todas as aulas. Por ser paciente, compreensivo, carinhoso e por ter me oferecido todo seu amor.

Aos meus tios, tia Lu, tia Sandra e Tio José Luiz, por todo o incentivo que sempre me ofereceram.

Agradeço a Professora Mariane Kempka, pela incontestável orientação que me ofereceu durante todo o trabalho, por toda atenção, paciência, esforço e dedicação fundamentais para a execução deste trabalho. Sendo um exemplo de profissional para mim, que transmite felicidade pela profissão exercida.

As minhas amigas que conheci na faculdade, Aline Montanher Polizel e Fernanda Horst Andrade, por toda a companhia durante esses anos, por todos os estudos, conversas, almoços, açaís, hambúrgueres e por todas as risadas compartilhadas. Por terem sido companhia e alicerce durante a caminhada acadêmica, tornando tudo mais tranquilo e divertido.

As minhas amigas, Gabriela Gil Esteves e Nathália Gonçalves Pereira, por estarem sempre comigo em todos esses anos, mesmo com a distância física após o término do ensino médio. Por alegrarem os meus dias com nossas conversas e me ensinarem o verdadeiro significado da palavra amizade.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

*Martin Luther King*

## RESUMO

O presente trabalho possui o intuito de diagnosticar as patologias existentes nos sistemas hidráulico-sanitários da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – câmpus Guarapuava. Coletando dados e informações a partir de um questionário online aplicado aos usuários da instituição em conjunto com análises documentais para verificar quais sistemas possuem a maior ocorrência de patologias, além de, verificar de acordo com a percepção de seus usuários a frequência em que ocorre e em qual local tais patologias se manifestam. O trabalho permitiu que os alunos, a maior população do câmpus, pudessem manifestar suas opiniões acerca das instalações hidráulicas de água fria, esgoto sanitário e drenagem. Embora o câmpus conte com um sistema de gerenciamento de reclamações, os alunos não tem acesso ao portal. Por este motivo houve divergências entre aos dados obtidos no questionário e àqueles obtidos através dos chamados. Por meio das avaliações contidas no sistema de gerenciamento, determinou-se que nas instalações de água fria e esgotos sanitários a patologia de maior ocorrência foi vazamento. Já pela avaliação das respostas do questionário, o tempo insuficiente da torneira teve maior número de reclamações para as instalações de água fria. O mau cheiro, patologia do sistema de esgotos, foi identificado por 74,3% das pessoas que responderam o questionário. Das análises foi possível verificar que os registros dos chamados no sistema de gerenciamento não representam a realidade observada pelos usuários do câmpus, pois a opinião da maior parcela de usuários, os alunos, não é levada em consideração. Ao final, avaliando apenas as respostas dos usuários, identificou-se que o surgimento das patologias está relacionado com a frequência de uso das instalações.

Palavras-chave: Patologias. Sistemas prediais. Água fria. Esgoto. Água pluvial.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Componentes da instalação de água fria.....	8
Figura 2 - Separador absoluto.....	10
Figura 3 - Componentes da instalação de esgoto sanitário.....	11
Figura 4 - Componentes da instalação de drenagem de água pluvial.....	12
Figura 5 - Origem das patologias.....	13
Figura 6 - Incompatibilização de projetos.....	13
Figura 7 - Críticas dos usuários.....	14
Figura 8 - Perfurações em caixas d'água.....	15
Figura 9 - Vazamento em caixa d'água.....	16
Figura 10 - Vazamento em tubulação enterrada.....	17
Figura 11 - Vazamento em pias.....	18
Figura 12 - Vazamento na instalação das bacias sanitárias.....	18
Figura 13 - Vazamento em registro.....	18
Figura 14 - Ruptura de tubulação por impacto.....	20
Figura 15 - Formação de incrustações nas tubulações.....	20
Figura 16 - Anel de vedação do vaso sanitário.....	21
Figura 17 - Caixa de gordura (a) saturada e (b) após limpeza.....	22
Figura 18 - Vazamento de esgoto sanitário.....	23
Figura 19 - Entupimento em pia de banheiro.....	24
Figura 20 - Infiltração da água pluvial pela cobertura.....	24
Figura 21 - Vazamentos em calhas.....	25
Figura 22 - Ramificação das patologias nos sistemas.....	27
Figura 23 - Localização dos blocos do câmpus.....	28
Figura 24 - Ramificação dos dados dos chamados.....	28
Figura 25 - Tempo de solução das patologias nos SPHS.....	29
Figura 26 - Perfil dos usuários.....	30
Figura 27 - Percentual de utilização das instalações de acordo com o sexo dos usuários.....	30
Figura 28 - Instalações dos blocos utilizadas pelos usuários.....	31
Figura 29 - Número de reclamações de usuários e não usuários por bloco.....	32
Figura 30 - Identificação de patologias nas instalações de cada bloco.....	33
Figura 31 - Recorrência das patologias observadas nas instalações.....	35
Figura 32 - Patologias observadas nos períodos de chuva.....	36



Figura 33 - Alagamento nas calçadas entre os blocos A e B .....	37
Figura 34 - Alagamentos no acesso ao bloco H.....	37
Figura 35 - Alagamento no estacionamento, ao lado do bloco B .....	38
Figura 36 - Quantidade de vasos sanitários e torneiras segundo os usuários .....	38
Figura 37 - Perfil dos usuários das instalações masculinas .....	39
Figura 38 - Instalações masculinas dos blocos utilizadas pelos usuários.....	39
Figura 39 - Número de reclamações de usuários e não usuários nas instalações masculinas ..	40
Figura 40 - Identificação de patologias nas instalações masculinas .....	41
Figura 41 - Recorrência das patologias observadas nas instalações masculinas.....	42
Figura 42 - Perfil dos usuários das instalações femininas .....	43
Figura 43 - Instalações femininas dos blocos utilizadas pelos usuários .....	44
Figura 44 - Número de reclamações de usuários e não usuários nas instalações femininas.....	45
Figura 45 - Identificação de patologias nas instalações femininas.....	46
Figura 46 - Recorrência das patologias observadas nas instalações femininas .....	47
Figura 47 - Instalações utilizadas pelos alunos .....	48
Figura 48 - Instalações utilizadas pelos servidores.....	48
Figura 49 - Instalações dos blocos utilizadas pelos alunos.....	49
Figura 50 - Instalações dos blocos utilizadas pelos servidores .....	49
Figura 51 - Identificação de patologias nas instalações utilizadas por alunos .....	50
Figura 52 - Identificação de patologias nas instalações utilizadas por servidores.....	51
Figura 53 - Recorrência das patologias observadas nas instalações pelos alunos .....	53
Figura 54 - Recorrência das patologias observadas pelos servidores.....	55
Figura 55 - Patologias de cada sistema registradas.....	56
Figura 56 - Patologias registradas no sistema de água fria.....	56
Figura 57 - Patologias registradas no sistema de esgoto sanitário .....	57
Figura 58 - Infiltração no bloco B.....	58
Figura 59 - Obstrução das calhas do bloco B .....	59
Figura 60 - Patologias registradas em cada bloco .....	59
Figura 61 - Patologias registradas em cada bloco e seu sistema de atuação .....	61
Figura 62 - Tempo de solução das patologias .....	62
Figura 63 - Quantidade de patologias identificadas por bloco pelo questionário .....	63
Figura 64 - Quantidade de patologias e usuários por bloco de acordo com o questionário.....	64

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	5
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	6
1.2	OBJETIVOS DO TRABALHO .....	6
1.2.1	Objetivo principal .....	6
1.2.2	Objetivos secundários .....	6
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	7
2.1	INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA .....	7
2.2	SISTEMAS PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO .....	8
2.3	SISTEMA DE ESGOTOS PLUVIAIS OU DE DRENAGEM ÁGUA PLUVIAL .....	11
2.4	PATOLOGIAS NOS SPHS .....	12
2.4.1	Patologia nos reservatórios de água potável .....	14
2.4.2	Patologias nas instalações de água fria.....	16
2.4.3	Patologias nas instalações prediais de esgoto sanitário .....	21
2.4.4	Patologias no sistema de águas pluviais .....	24
3	METODOLOGIA .....	26
3.1	LEVANTAMENTO DOCUMENTAL .....	26
3.2	QUESTIONÁRIO .....	26
3.3	ESTUDO DAS INCIDÊNCIAS .....	27
4	DISCUSSÕES E RESULTADOS .....	30
4.1	RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DO QUESTIONÁRIO .....	30
4.1.1	Blocos com a maior utilização das instalações .....	30
4.1.2	Blocos com a maior ocorrência de patologias segundo os usuários .....	31
4.1.3	Percepção dos usuários quanto às patologias e suas recorrências .....	33
4.1.4	Patologias observadas nas instalações externas às edificações do câmpus .....	35
4.1.5	Quantidade de vasos e torneiras.....	38
4.2	DIAGNÓSTICO DAS INSTALAÇÕES MASCULINAS .....	39
4.2.1	Blocos com a maior utilização das instalações masculinas .....	39
4.2.2	Blocos com a maior ocorrência de patologias observadas nas instalações masculinas.....	40
4.2.3	Percepção dos usuários quanto às patologias e suas recorrências nas instalações masculinas .....	41
4.3	DIAGNÓSTICO DAS INSTALAÇÕES FEMININAS .....	43
4.3.1	Blocos com maior utilização das instalações femininas .....	43
4.3.2	Blocos com a maior ocorrência de patologias observadas nas instalações femininas .....	44
4.3.3	Percepção dos usuários quanto às patologias e suas recorrências nas instalações femininas .....	46
4.4	INSTALAÇÕES UTILIZADAS PELOS ALUNOS E SERVIDORES .....	48
4.4.1	Blocos com maior utilização das instalações pelos alunos e servidores .....	48
4.4.2	Blocos com a maior ocorrência de patologias observadas nas instalações pelos alunos e servidores	50
4.4.3	Percepção dos alunos e servidores quanto às patologias e suas recorrências nas instalações .....	51
4.5	DADOS OBTIDOS ATRAVÉS DOS CHAMADOS .....	55

4.5.1	Patologias nas instalações de água fria .....	56
4.5.2	Patologias nas instalações de esgoto sanitário .....	57
4.5.3	Patologias nas instalações de água pluvial .....	58
4.5.4	Número de registros em cada bloco .....	59
4.5.5	Sistemas com ocorrências em cada bloco .....	60
4.5.6	Tempo de solução das patologias registradas .....	61
4.6	RELAÇÃO ENTRE A QUANTIDADE DE USUÁRIOS E A OCORRÊNCIA DE PATOLOGIAS	62
5	CONCLUSÃO.....	65
6	REFERÊNCIAS .....	66

# 1 INTRODUÇÃO

Compõem os sistemas prediais hidráulicos e sanitários (SPHS) os sistemas de água fria e água quente, de esgotamento sanitário, de drenagem de águas da chuva e de combate a incêndio. Gnipper (2010) define os SPHS como o conjunto de sistemas presentes nas edificações, cuja finalidade seja oferecer água potável de maneira que supra as necessidades do consumo humano. Além de oferecer água potável, é necessário que as águas efluentes dos aparelhos sanitários sejam afastadas da edificação, de forma adequada para que não provoquem mau cheiro, aparecimento de insetos e roedores, doenças de origem e veiculação hídrica. Já as instalações de drenagem de águas pluviais devem recolher e conduzir a vazão de projeto até os locais permitidos pela legislação vigente.

O uso inadequado e a falta de manutenção são aspectos que contribuem para a falha dos sistemas hidrossanitários. De acordo com Almeida (2008), a partir do aparecimento da primeira falha, sem a devida correção, desenvolvem-se patologias normalmente evolutivas tendendo a agravamentos com o passar do tempo, podendo desencadear outros processos a elas associados ou delas derivados. Por outro lado, o desgaste durante a vida útil de uma edificação é, de acordo com Ramos (2010) um processo natural e, portanto, as manutenções possuem a função de conservar ou então reconstituir uma edificação.

Dentro disso, este trabalho tem como objetivo estudar as patologias existentes nos sistemas hidrossanitários da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – câmpus Guarapuava, localizado no município de Guarapuava, região centro sul do estado do Paraná. O câmpus recebeu seus primeiros alunos no ano de 2014 e, atualmente, oferta quatro cursos de graduação, sendo eles: Engenharia Civil, Engenharia Mecânica, Tecnologia em Sistemas para Internet e Tecnologia em Manutenção Industrial. Circulam pelo câmpus diariamente cerca de 1021 alunos e 119 funcionários, entre técnicos administrativos e docentes.

Para atender as necessidades dos usuários e garantir o funcionamento adequado dos SPHS, é necessário que possuam uma manutenção preventiva regular, evitando que pequenas avarias transformem-se em patologias maiores, as quais demandam maior recurso financeiro e soluções complexas, além disso, que proporcione a harmonia entre usuário e ambiente.

## 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O trabalho delimita-se na avaliação dos seguintes sistemas hidrossanitários:

- água fria;
- esgoto;
- drenagem pluvial.

## 1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Os objetivos do trabalho estão classificados em principal e secundário e serão apresentados nos próximos itens.

### 1.2.1 Objetivo principal

O objetivo principal do trabalho é realizar um diagnóstico das patologias existentes nas instalações hidráulicas e hidrossanitárias presentes no câmpus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) no município de Guarapuava.

### 1.2.2 Objetivos secundários

Os objetivos secundários deste trabalho são:

- determinar as patologias existentes nos SPHS do câmpus;
- fazer um levantamento documental a fim de identificar quais são e em qual dos SPHS ocorrem às patologias e suas recorrências segundo o sistema de gerenciamento de reclamações (chamados);
- aplicar um questionário para identificar a percepção dos usuários frente à qualidade das instalações;
- cruzar as informações obtidas nos chamados com as respostas do questionário.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA

É definido como instalação predial de água fria, o conjunto de tubulações e componentes que possuem a finalidade de conduzir e fornecer água potável em temperatura ambiente aos pontos de utilização de água existentes em uma edificação. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (1998) NBR 5626, tais instalações devem oferecer garantia sanitária possuindo um bom desempenho e garantindo condições quantitativas e qualitativas atendendo às exigências dos usuários. Para seu adequado funcionamento, esse sistema deve ser independente de qualquer outra instalação, não podendo haver conexão entre elas.

De acordo com a ABNT (1998) n° 5626, para garantir o bom funcionamento e eficiência das instalações prediais de água fria o projeto deve fornecer aos usuários:

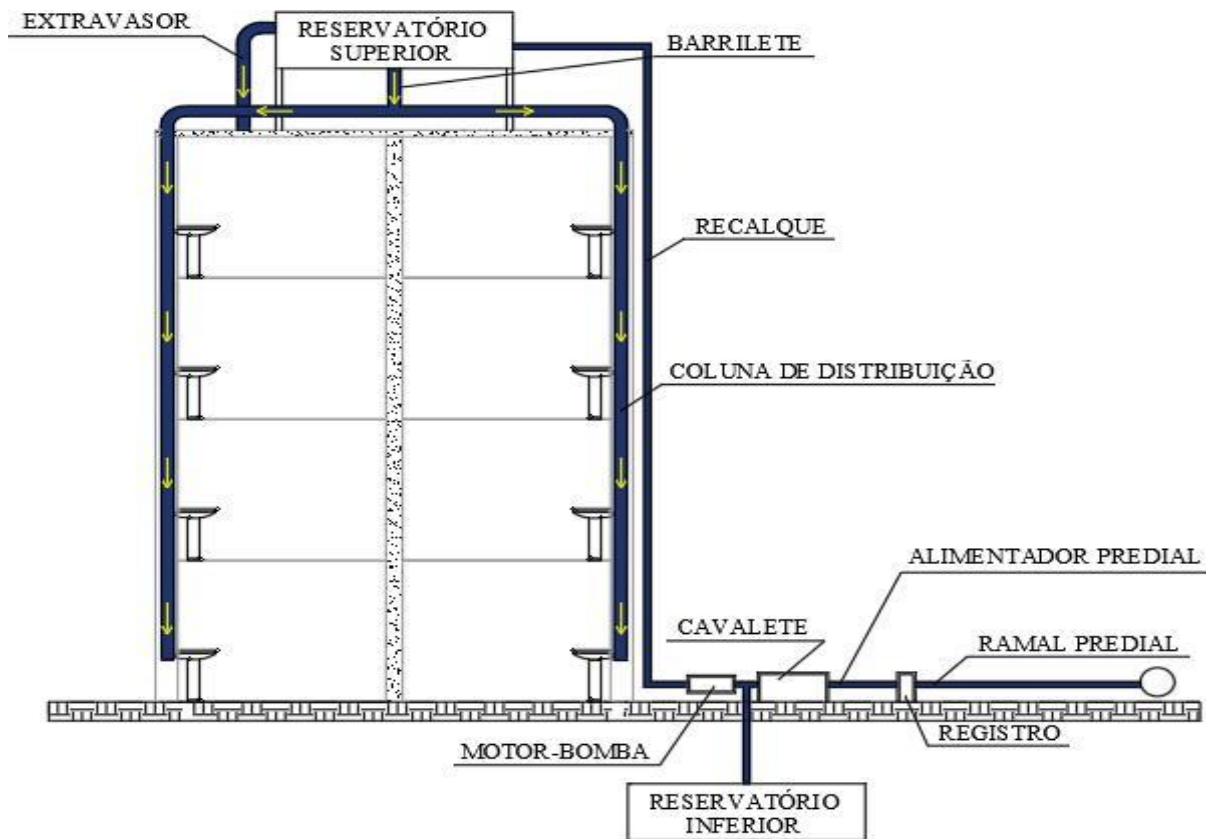
- potabilidade da água;
- fornecer água continuamente, possuindo pressão e velocidade adequada ao ideal funcionamento das peças e componentes;
- proporcionar economia de água e energia;
- favorecer a fácil manutenção do sistema;
- evitar ruídos inapropriados aos ambientes;
- garantir ao usuário conforto e ideal funcionamento.

Os elementos constituintes de uma instalação de água fria, figura 1, segundo Creder (2005), Carvalho (2015), e Macintyre (2015) são:

- reservatório superior: reservatório destinado a alimentar a rede predial de distribuição, ligado ao alimentador do prédio;
- extravasor: tubulação cuja função é escoar os excessos de água provenientes dos reservatórios e das caixas de descarga;
- barrilete: tubulação que se origina no reservatório e se ramifica nas colunas de distribuição da edificação;
- coluna de distribuição: tubulação derivada do barrilete que alimenta os ramais prediais;
- recalque: bombas hidráulicas destinadas à elevação da água pela edificação;

- ramal predial: tubulação que interliga a rede pública de abastecimento a instalação predial;
- registro: dispositivo instalado na tubulação para permitir a interrupção da passagem da água;
- cavalete: artefato que possibilita a instalação do hidrômetro;
- alimentador predial: tubulação compreendida entre o ramal predial e a primeira derivação ou válvula de flutuador de reservatório;
- reservatório inferior: destinado a reservar água e a funcionar como poço de sucção da instalação elevatória;
- conjunto motor-bomba.

Figura 1 - Componentes da instalação de água fria



(fonte: adaptado de CARVALHO, 2015)

## 2.2 SISTEMAS PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO

Segundo Macintyre (2015) os esgotos prediais são lançados para a rede pública de esgoto das cidades, e para que sejam destinados da maneira correta é necessário que as instalações

prediais de esgoto sejam instaladas de forma eficaz para que o despejo dos dejetos aconteça corretamente.

De acordo com ABNT (1999) n° 8160, as instalações prediais de esgotos sanitários devem ser projetadas e construídas de modo a:

- evitar a contaminação da água, de forma a garantir a sua qualidade de consumo, tanto no interior dos sistemas de suprimento e de equipamentos sanitários, como nos ambientes receptores;
- permitir o rápido escoamento da água utilizada e dos despejos introduzidos, evitando a ocorrência de vazamentos e a formação de depósitos no interior das tubulações;
- impedir que os gases provenientes do interior do sistema predial de esgoto sanitário atinjam áreas de utilização;
- impossibilitar o acesso de corpos estranhos ao interior do sistema;
- permitir que os seus componentes sejam facilmente inspecionáveis;
- impossibilitar o acesso de esgoto ao subsistema de ventilação.

Ainda de acordo com a ABNT (1999) n° 8160, as instalações de esgoto sanitário devem ser instaladas de maneira que esteja separada dos sistemas de água potável, e de águas pluviais provenientes da cobertura da edificação, não podendo existir nenhuma ligação entre elas. Sendo obrigatoriedade a existência de um sistema de ventilação nos sistemas de esgoto. A fim de evitar o contato dessas instalações, a maioria das cidades brasileiras, segundo Macintyre (2015), faz uso do sistema separador absoluto que impede a conexão das instalações de esgotos com as instalações de água pluvial.

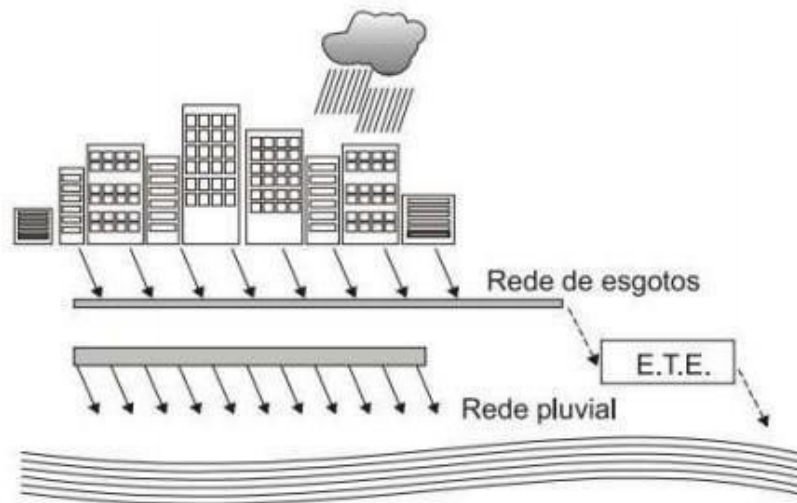
“No sistema separador absoluto, o esgoto sanitário é totalmente separado das águas pluviais. Por uma rede coletora veiculam os esgotos domésticos, industriais e as águas de infiltração. Por outras, totalmente independente, são transportadas as águas pluviais.” (NORO, 2012).

Tal sistema também é regido pelo Decreto Estadual n° 3926 onde é determinado que “É vedado o despejo de águas pluviais na instalação predial e/ou rede coletora de esgotos”. (PARANÁ, 1988).

A configuração destes sistemas pode ser observada na figura 2. Nesse esquema nota-se a independência entre a rede de drenagem (pluvial) e a rede esgotamento sanitário. Esta última transporta os fluentes até a estação de tratamento de esgoto (E.T.E).



Figura 2 - Separador absoluto

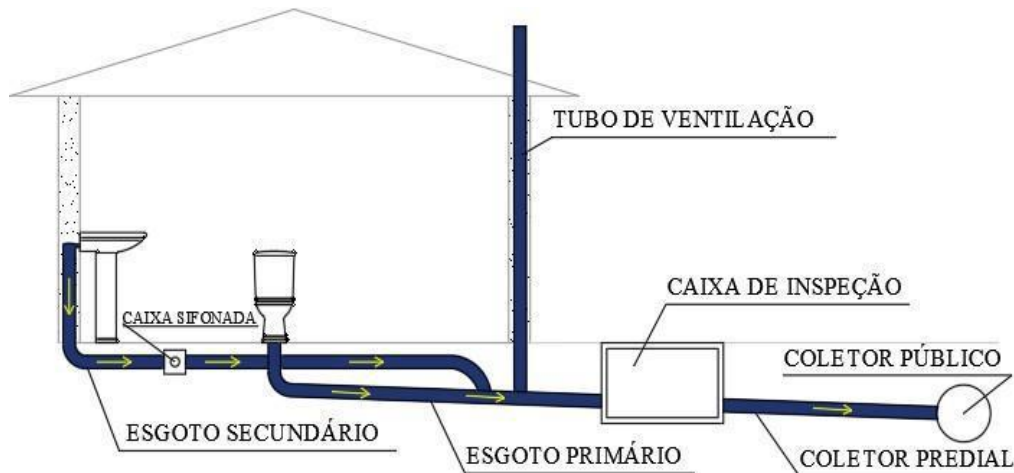


(fonte: TSUTYA; BUENO, 2005)

A instalação de esgoto sanitário é constituída com os seguintes componentes, definidos por Macintyre (2015), e pode ser visualizada na figura 3:

- esgoto primário: conjunto de tubulações por onde são destinados os gases provenientes do coletor público;
- esgoto secundário: conjunto de tubulações por onde não são destinados os gases provenientes do coletor público;
- caixa sifonada: destinada a receber efluentes da instalação secundária de esgoto;
- tubo de ventilação: tubo destinado a possibilitar o escoamento de ar da atmosfera para o sistema de esgoto, com o propósito de encaminhar os gases presentes na instalação para a atmosfera;
- caixa de inspeção: caixa destinada a permitir a inspeção, limpeza e demais manutenções do sistema;
- coletor predial: é a última inserção de subcoletor ao coletor público;
- coletor público: tubulação da rede coletora que recebe o esgoto dos coletores prediais.

Figura 3 - Componentes da instalação de esgoto sanitário



(fonte: adaptado de CARVALHO, 2015)

### 2.3 SISTEMA DE ESGOTOS PLUVIAIS OU DE DRENAGEM ÁGUA PLUVIAL

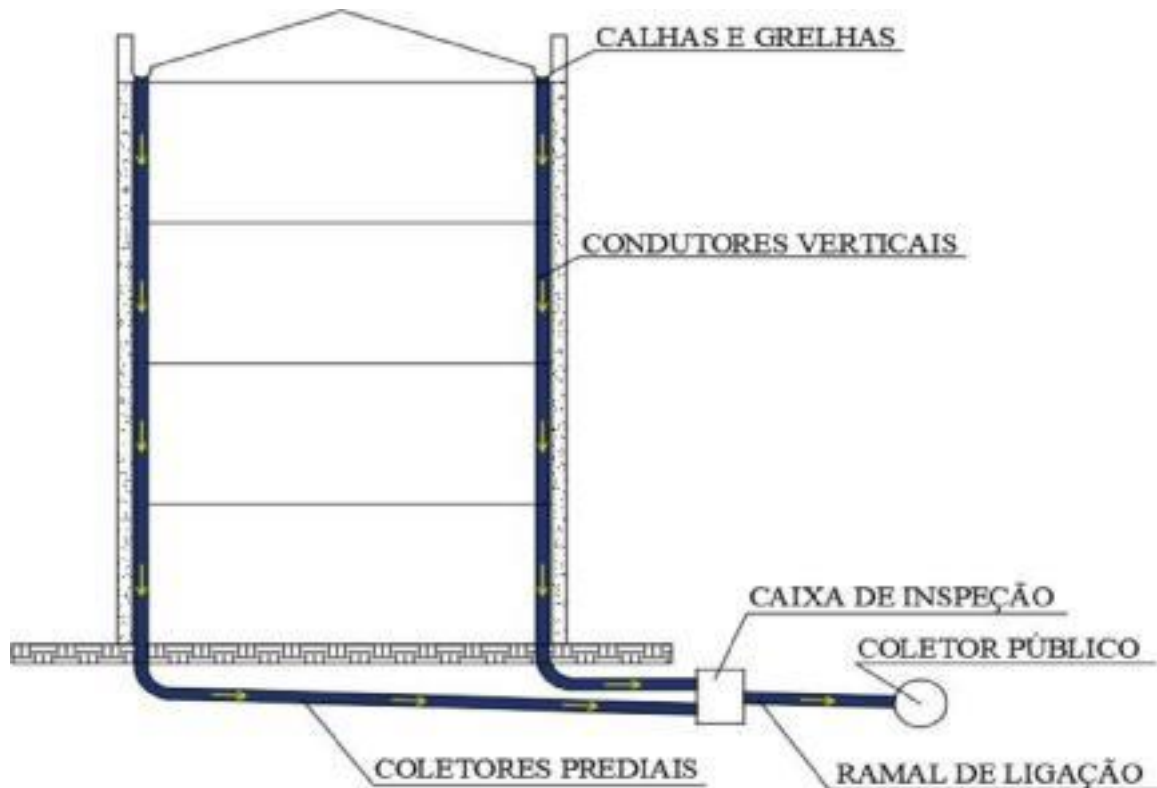
O estudo da precipitação da água da chuva, segundo Macintyre (2015), possui como objetivo obter informações para o desenvolvimento de projetos de reuso da água, coletando e conduzindo a água da chuva de modo a evitar possíveis inundações nas edificações e erosões.

Alves (2010) e Macintyre (2015) definem que o sistema de drenagem da água pluvial é constituído por:

- calhas: componente que conduz a água coletada nos telhados e coberturas para os condutores verticais;
- condutores verticais: recebe a água coletada das calhas e a destina para os coletores;
- grelhas: componente que impede o acesso de corpos estranhos aos condutores;
- coletores prediais: canalização que destina a água coletada aos ramais;
- ramais de ligação: canalização instalada entre o ramal de ligação e o coletor público, destinando à água da rede predial a rede pública;
- coletor público: tubulação que recebe toda a água proveniente dos ramais de ligação;
- caixa de inspeção: utilizada para eventuais manutenções.

O sistema com os respectivos componentes pode ser observado na figura 4:

Figura 4 - Componentes da instalação de drenagem de água pluvial



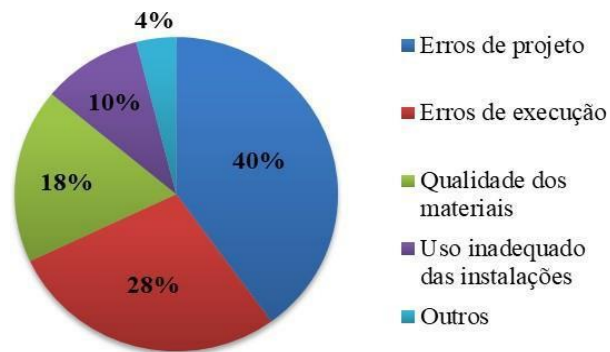
(fonte: adaptado de ALVES, 2010)

## 2.4 PATOLOGIAS NOS SPHS

As patologias são vícios ou defeitos existentes em uma edificação, e são definidas pela ABNT (1996) nº 13752 como um dano que pode afetar a saúde ou a segurança do usuário, provenientes de falhas que podem ser tanto de projeto como de execução, além da utilização e manutenção inapropriada. Carvalho (2015) complementa as orientações normativas afirmando que as patologias podem ser influenciadas pela má qualidade dos materiais utilizados, da quantidade insuficiente bem como, a omissão dos construtores e fiscais no decorrer da construção da obra. Essas falhas tornam o imóvel impróprio para o uso ou diminuem seu valor.

Segundo Macedo (2015, apud JÚNIOR, 2013) em um estudo realizado em Portugal, 40% patologias existentes em uma edificação se dá devido a erros provenientes de projeto seguido de erros na execução, qualidade dos materiais, uso inadequado das instalações e demais patologias, como pode ser observado na figura 5.

Figura 5 - Origem das patologias



(fonte: adaptado de MACEDO, 2015)

Sabe-se que a compatibilidade entre os projetos, arquitetônico, elétrico, estrutural, e os de sistemas hidrossanitários prediais é ponto fundamental. Além disso, o entrosamento entre profissionais envolvidos pode evitar as possíveis falhas causadas pela incompatibilidade destes. Na figura 6, é possível verificar uma ocorrência causada pela incompatibilidade entre o projeto hidráulico e o projeto estrutural, onde tubulações dos sistemas de SPHS atravessam a viga do pavimento, interferindo no ideal funcionalidade de ambas as estruturas:

Figura 6 - Incompatibilização de projetos



(fonte: KIRSTEN, 2017)

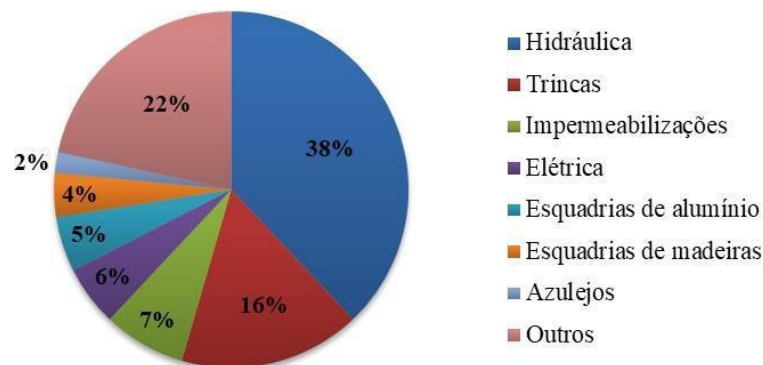
Gnipper (2010) afirma que, geralmente os espaços destinados para os SPHS em projetos arquitetônicos não são os ideais para a execução do serviço, necessitando portanto, de

alterações nas orientações do projeto, favorecendo a aparições de patologias além de dificultar as manutenções necessárias no sistema.

Numa tentativa de resolver as falhas, as opções de adequação são os desvios, cortes e emendas, proporcionando um maior gasto e conseqüentemente o desperdício de materiais.

Com base na pesquisa realizada em edifícios da cidade do Rio de Janeiro por Boscarriol (2013), dentre todas as patologias existentes na construção civil, o ramo da hidráulica é o que aparece em primeiro com as maiores críticas decorrente dos ocupantes, com 38% das respostas, seguida de trincas, impermeabilizações, elétricas e demais patologias que podem ser observadas na figura 7.

Figura 7 - Críticas dos usuários



(fonte: adaptado de BOSCARRIOL, 2013)

#### 2.4.1 Patologia nos reservatórios de água potável

Os reservatórios podem ser moldados *in loco* ou industrializados. Os reservatórios moldados *in loco* são àqueles executados na própria obra, confeccionados de concreto armado, alvenaria, entre outros materiais. São adequados para grandes reservas e são construídos em conjunto com a estrutura da edificação. Já os reservatórios industrializados, de acordo com o catálogo Fortlev (2010), são ideias para quaisquer edificações que necessitam de armazenamento de água em temperatura ambiente, geralmente confeccionados de polietileno de média densidade ou fibra de vidro.

Segundo Carvalho (2015), as incidências nos reservatórios se dão inicialmente pela sua inadequada instalação. Tal problema se inicia devido à insuficiência de informações contidas

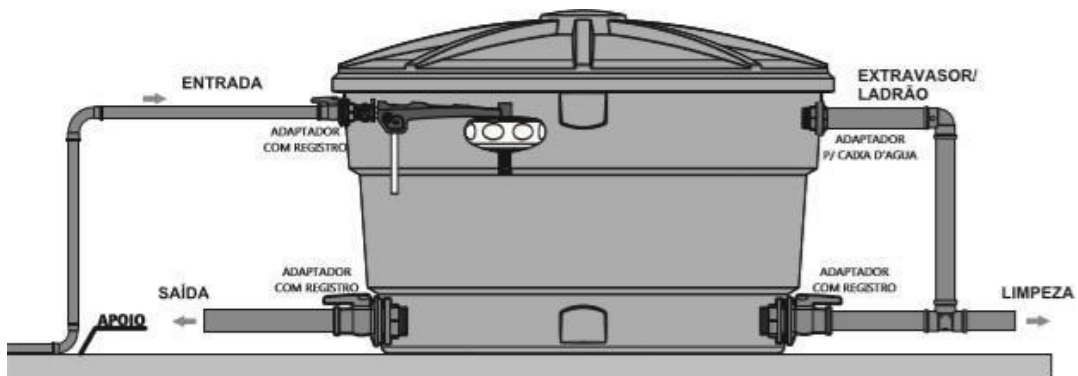
na maioria dos projetos arquitetônicos, como a altura de instalação, detalhamentos em cortes, localização correta, assim como a falta de um pé direito adequado para futuras manutenções. Macintyre (2015) aponta como fundamental a correta localização do reservatório, sendo esta favorável para que as devidas manutenções sejam realizadas sem impasses.

O reservatório deve ser instalado sobre uma base estável, capaz de resistir aos esforços sobre ela atuantes. A base, preferencialmente de concreto, deve ter a superfície plana, rígida e nivelada sem a presença de pedriscos pontiagudos capazes de danificar a caixa; a furação também é importante: além de ferramentas apropriadas, o instalador deve verificar os locais indicados pelo fabricante antes de começar o procedimento. (CARVALHO, 2015).

É comum o acontecimento de erros nas instalações dos reservatórios industrializados mesmo com as recomendações existentes. A má instalação acarreta na maioria dos casos em vazamentos causados devido o desnível em que a caixa d'água se encontra e também pelas perfurações em lugares inadequados, de acordo com Carvalho (2015). O catálogo Tigre (2014), figura 8, apresenta os furos de todos componentes essenciais para a instalação adequada da caixa d'água:

- Tubulação de entrada: alimentação da caixa;
- Tubulação de saída: distribuição de água para a edificação;
- Extravasor: permitir o escoamento do excedente de água.

Figura 8 - Perfurações em caixas d'água



(fonte: TIGRE, 2014)

A figura 9 a seguir exemplifica o vazamento em um reservatório, acarretando no desperdício de água.

Figura 9 - Vazamento em caixa d'água



(fonte: ITNET, 2014)

### 2.4.2 Patologias nas instalações de água fria

Dentre as patologias existentes nas instalações de água fria, estão:

- vazamentos nas tubulações de água;
- ruídos e vibrações;
- ruptura nas instalações;
- entupimentos.

Os vazamentos podem ocorrer de forma visível ou não visível, de acordo com Carvalho (2015), os vazamentos visíveis ocorrem nas tubulações em que as conexões e trechos são aparentes. Diferente das não visíveis, que são dificilmente identificadas pelos usuários, pois ocorrem em tubulações que são embutidas ou enterradas. A figura 10 mostra um vazamento em que a tubulação se encontra enterrada, onde foi necessário realizar uma escavação para encontrar e solucionar o problema.



Figura 10 - Vazamento em tubulação enterrada



(fonte: KATIUSCIA, 2015)

São indícios de vazamentos em tubulações embutidas: manchas de umidade com aspecto esponjoso ou descolorido nos revestimentos de paredes e pisos; som de escoamento de água quando nenhum ponto de utilização está aberto; a presença de vegetação em juntas de assentamentos de pisos externos; o sistema de recalque continuamente ligado etc.. (CARVALHO, 2015).

Além dos vazamentos existentes nas tubulações, esta patologia também pode ser encontrada nas bacias sanitárias, nas torneiras e nos registros. Mais especificamente nas válvulas e nas caixas de descarga, nos mecanismos de acionamento de água das torneiras, sifões e demais componentes dos registros, devido à má qualidade do material utilizado, instalação incorreta, mau uso e também pela ausência de manutenção preventiva. As figuras 11 e 12 ilustram a ocorrência desta patologia, acarretando na formação de poças, em ambos os casos, que, além de ocasionar o desperdício de água, torna o local propício a quedas dos usuários.

Este incidente também é recorrente em registros, segundo Carvalho (2015), é constatado a partir de manchas amareladas que se formam no revestimento próximo ao registro, como pode ser observado na figura 13, ocasionado comumente devido à força excessiva que é empregada ao fechar o dispositivo.



Figura 11 - Vazamento em pias



(fonte: BARROS, 2016)

Figura 12 - Vazamento na instalação das bacias sanitárias



(fonte: CMO CONSTRUTORA, 2016)

Figura 13 - Vazamento em registro



(fonte: SOLARIUM, 2015)

Uma outra patologia corrente nas instalações de água fria são os ruídos e vibrações. De acordo com a ABNT (1998) n° 5626, a edificação deve atender as recomendações referente ao conforto que deve ser fornecido ao usuário, uma deles é atender ao requisito de velocidade máxima de 3 m/s no interior das tubulações.

“Entretanto, observa-se que o ruído dentro das habitações não atende às expectativas de conforto e bem-estar esperados em uma obra de médio e alto padrão, particularmente, os edifícios (prédios) de apartamentos.” (CARVALHO, 2015).

O período noturno é o mais crítico para os moradores segundo Carvalho (2015), devido ao fato das habitações estarem mais silenciosas e os ruídos se tornarem mais perceptíveis.

Segundo Macedo (2015), podem ser causas de ruídos:

- velocidade excessiva nos escoamentos;
- existência de choques hidráulicos;
- incidência de ar nas tubulações;
- mudanças bruscas de diâmetros;
- ocorrência de cavitação;
- ausência de isolamento nas instalações quando necessário.

Além das patologias já citadas, as rupturas são incidências que também ocorrem nas instalações de água fria. São definidos por Carvalho (2015), dois diferentes modos em que podem ocorrer rupturas nas instalações de água fria. Sendo eles, por tensionamento das tubulações e/ou por impactos. O primeiro ocorre devido a esforços mecânicos que forçam as tubulações, sendo esses, esforços externos. Já o segundo, é proveniente de impactos no transporte, manuseio ou a utilização da tubulação. A figura 14 apresenta um caso de ruptura por impacto, em que operários de uma construção romperam a tubulação acidentalmente, provocando o vazamento de água.

Macedo (2015) define como possíveis causas de rupturas:

- excesso de carga dos elementos construtivos;
- dimensionamento incorreto;
- má instalação;
- baixa resistência dos materiais utilizados.

Figura 14 - Ruptura de tubulação por impacto



(fonte: TADEU, 2013)

Soma-se ainda os entupimentos das tubulações que prejudicam o ideal fornecimento de água aos usuários. Carvalho (2015) indica como principal causa dos entupimentos das instalações de água fria as incrustações que são formadas nas paredes das tubulações, figura 15.

Gnipper (2010) afirma que a corrosão interna em tubos de aço galvanizado também é fator determinante para a ocorrência de tal patologia, onde o contato com a água favorece a formação de biofilme, aglomeração de bactérias.

Os biofilmes podem abrigar micro organismos reconhecidamente patogênicos, como a *Legionella pneumophila* e *Pseudomonas aeruginosa*, ambas de especial interesse quanto ao risco de contaminação da água potável em razão de não conformidades e patologias em SPS. Estas formas de bactérias se multiplicam principalmente em água estagnada dentro da rede de tubulações e em reservatórios. A sua disseminação é caracterizada por um leve aumento da turbidez da água, que passa a apresentar um sabor característico. (GNIPPER, 2010).

Figura 15 - Formação de incrustações nas tubulações



(fonte: GNIPPER, 2010)

Segundo Macedo (2015), podem ser causas de entupimentos:

- deformação exagerada das tubulações;
- envelhecimento prematuro das instalações;
- existência de corrosão quando utilizada tubulações metálicas.

### 2.4.3 Patologias nas instalações prediais de esgoto sanitário

Dentre as patologias existentes nas instalações de esgoto sanitário, estão:

- mau cheiro;
- vazamentos;
- ruídos;
- entupimentos das instalações;
- deformação nas tubulações.

Gnipper (2010) afirma que, apesar de não proporcionar sérios riscos à saúde, a ocorrência do mau cheiro presente nas instalações de esgoto costuma causar transtornos, aborrecimentos e desconfortos aos usuários.

Segundo Macedo (2015), podem ser causas do mau cheiro:

- vedação inadequada da saída da bacia sanitária;
- ausência ou incorreta ventilação na instalação;
- problemas e falta de limpeza nas caixas de inspeção;
- rompimento dos desconectores.
- falta de higienização da caixa de gordura.

A vedação inadequada ocorre quando o anel de vedação da bacia sanitária ou da tubulação, como na figura 16, não está em sua perfeita condição, permitindo que ocorram vazamentos pela parte inferior da peça, proporcionando mau cheiro ao ambiente.

Figura 16 - Anel de vedação do vaso sanitário

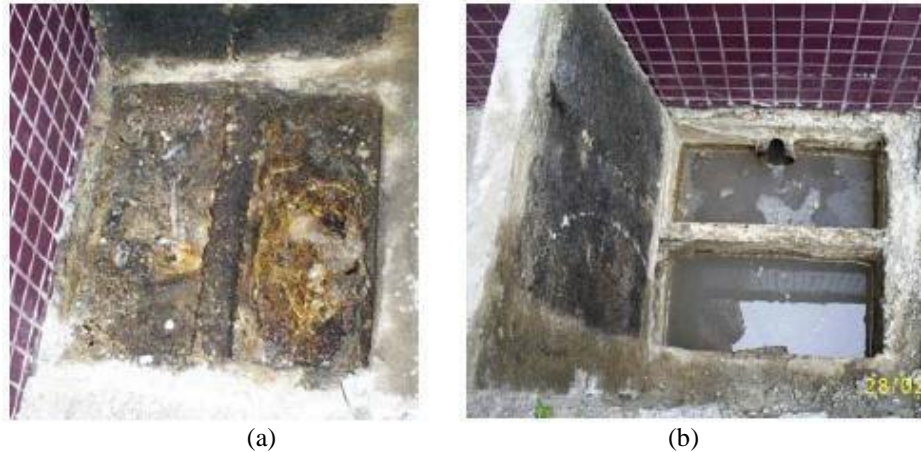


(fonte: BENEVIDES, 2008)

A caixa de gordura tem como função separar a gordura da água para evitar que a seja despejada na tubulação de esgoto. É necessário realizar a limpeza periódica, pois quando não

higienizadas frequentemente, favorece odores desagradáveis, a seguir a figura 17 exemplifica um caso em que a caixa de gordura está saturada o que provoca o escoamento para o esgoto.

Figura 17 - Caixa de gordura (a) saturada e (b) após limpeza



(fonte: GNIPPER, 2010)

Assim como nas instalações de água fria, os vazamentos ocorrem também nas instalações de esgoto. Carvalho (2015) elenca os vazamentos:

- nas tubulações (figura 18);
- nos em aparelhos sanitários;
- em ralos.

Os vazamentos, segundo o mesmo autor, podem se originar devido a falhas na ligação entre o aparelho sanitário e a tubulação, além de deformações e trincas nos tubos. A primeira se dá devido à vedação inadequada já citada na figura 16, já as trincas, podem ser ocasionadas referentes a processos de desentupimentos que ocorrem de maneira errônea, mau armazenamento no período de execução da obra, exposição às intempéries, além de problemas no transporte do material que será manuseado.

Figura 18 - Vazamento de esgoto sanitário



(fonte: DIOGO, 2017)

O ruído também é uma das patologias existentes nas instalações de esgotos. segundo Carvalho (2015), os ruídos são provenientes do ar e de materiais sólidos. Sendo as curvas e os cotovelos presentes na instalação, os pontos mais críticos deste incidente.

Macedo (2015) aponta como causadores de ruídos nas instalações de esgoto:

- excesso de velocidade na tubulação;
- existência de choques hidráulicos;
- mudanças bruscas de diâmetros.

Outro incidente que provoca desconforto aos usuários é o entupimento das instalações de esgoto, que muitas vezes ocorre devido ao mau uso. De acordo com Carvalho (2015), o entupimento nas instalações de esgoto pode ocorrer na pia da cozinha, na pia do banheiro, no vaso sanitário, no box do chuveiro, na lavanderia e o entupimento dos coletores prediais de esgoto. Como causas destes entupimentos, o autor cita:

- falta de informação dos usuários;
- resíduos descartados incorretamente, tais como, restos de alimentos, óleo de cozinha, lixos, cabelos, entre outros dejetos;
- ausência de declividade;
- diâmetro da tubulação inadequado.

Sendo os resíduos descartados incorretamente, a figura 19 apresenta uma dessas incidências, em que a tubulação da pia do banheiro entope devido ao excesso de fios de cabelos nela despejados.



Figura 19 - Entupimento em pia de banheiro



(fonte: DINIZ, 2015)

#### 2.4.4 Patologias no sistema de águas pluviais

Podem ser consideradas patologias no sistema de águas pluviais, de acordo com Carvalho (2015), infiltração de água nas coberturas, transbordamento de calhas, vazamentos em condutores verticais e o acúmulo de água em coberturas horizontais.

A infiltração de água nas coberturas pode ser identificada a partir de manchas que se formam nos forros ou paredes, como retratadas na figura 20.

Figura 20 - Infiltração da água pluvial pela cobertura



(fonte: KATIUSCIA, 2015)

Já o vazamento de calhas, conforme figura 21, pode ocorrer devido à inclinação insuficiente, rupturas, má instalação, entupimento por resíduos ou fortes precipitações em que o escoamento não supre a quantia exigida.

Figura 21 - Vazamentos em calhas



(fonte: TEBALDI, 2015)

Outra incidência nas instalações de água pluvial são os vazamentos nos condutores verticais. Embora não manifestado frequentemente, este problema segundo Carvalho (2015), traz graves consequências principalmente quando embutido na alvenaria. As principais consequências são manchas e infiltrações na edificação. No quadro 1, de forma resumida, são apontadas as principais patologias nas instalações de drenagem pluvial e suas respectivas causas, de acordo com Macedo (2015).

Quadro 1 - Patologias nos sistemas de drenagens de águas pluviais

<b>PROBLEMA</b>	<b>PROVÁVEL CAUSA</b>
Entupimento de ralos e grelhas	Ausência de limpeza periódica dos elementos
	Intensas precipitações
	Dimensionamento incorreto
	Inclinação insuficiente
Vazamentos	Degradação da tubulação
	Impactos
	Deficiência nas ligações dos elementos
Ruídos	Choques hidráulicos
	Mudanças de diâmetros

(fonte: adaptado de MACEDO, 2015)



### 3 METODOLOGIA

Para a realização deste estudo de caso, foi realizada uma análise qualitativa e quantitativa das patologias já registradas no câmpus Guarapuava da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Um levantamento documental e a aplicação de um questionário aos usuários do câmpus foram as ferramentas fundamentais para a realização do diagnóstico.

#### 3.1 LEVANTAMENTO DOCUMENTAL

Os documentos avaliados, denominados “chamados” foram coletados no software GLPI (*Gestionnaire Libre de Parc Informatique*) que é um sistema de gerenciamento dos serviços, incidências, requisições e projetos que acontecem em todo perímetro da universidade. Estes documentos são gerados a partir da queixa ou irregularidade, observada pelos funcionários do câmpus. Entre as informações exigidas para o registro estão: o título, a descrição da ocorrência, a data de solicitação, assim como a data em que o problema foi solucionado entre outras informações.

Para este estudo de caso foram considerados os arquivos gerados nos últimos dois anos e nove meses, do dia 26/11/2015 ao dia 25/09/2018. Totalizando 92 chamados apenas para os SPHS. Destas 92 ocorrências, 25 foram descartadas por informações insuficientes em sua descrição, o que poderia prejudicar a realização do estudo ou devido a não compatibilidade com o foco do trabalho. Com isso, a quantidade de ocorrências avaliadas foi 67.

#### 3.2 QUESTIONÁRIO

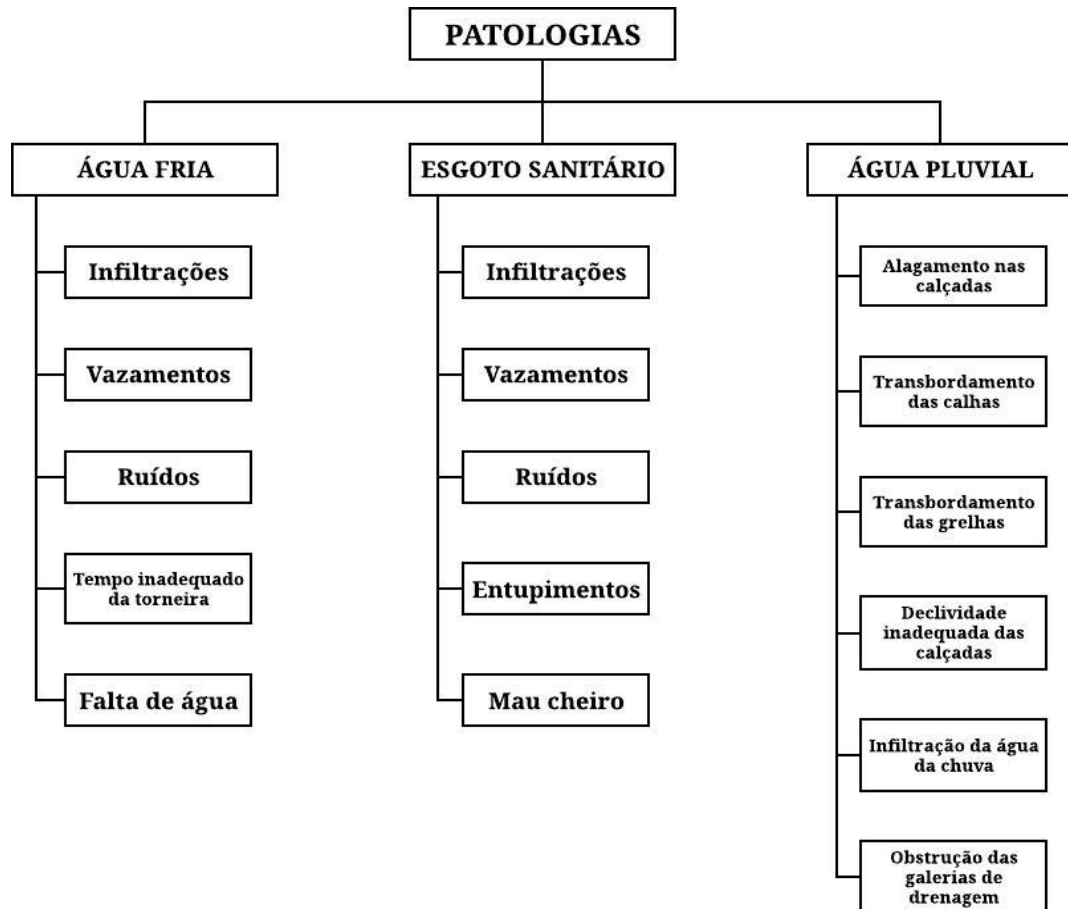
A fim de abordar as opiniões, depoimentos e considerações dos usuários do câmpus, foi realizado a aplicação de um questionário *online* com perguntas quanto às instalações internas e externas às edificações da universidade, complementando as informações contidas na análise documental. O questionário pode ser consultado no apêndice A.

O questionário online foi destinado a todos os frequentadores do câmpus, e ficou disponível para respostas entre os dias 15/08/2018 e 28/09/2018, período em que foram obtidas respostas de 280 usuários, entre eles, alunos, professores e técnicos administrativos.

### 3.3 ESTUDO DAS INCIDÊNCIAS

As patologias foram classificadas de acordo com o tipo de instalação em que se manifestaram, seja água fria, esgoto sanitário ou água pluvial. A figura 22 identifica as diferentes patologias encontradas nos sistemas abordados em cada sistema.

Figura 22 - Ramificação das patologias nos sistemas



(fonte: AUTORA, 2018)

A universidade conta, atualmente, com dez blocos, edificações, nomeados: A, B, C, D, E, F, H, R, P e Restaurante Universitário (RU), a localização dos blocos podem ser observados na figura 23. Com exceção dos blocos H e R, que possuem três pavimentos, os demais possuem apenas um pavimento térreo. É importante ressaltar que os blocos B, F e H possuem a maior quantidade de salas de aulas e alguns laboratórios, já os blocos C e E concentram a maior quantidade de laboratórios. O bloco A abrange a cantina do câmpus além de ser um bloco de convivência entre os alunos. No bloco D esta instalada a atual biblioteca. O bloco P é

utilizado como suporte aos funcionários terceirizados e no bloco RU estão as instalações do restaurante universitário. E o bloco R, é destinado para os fins administrativos da instituição.

Figura 23 - Localização dos blocos do câmpus



(fonte: adaptado de GOOGLE EARTH, 2018)

A fim de verificar em qual bloco da universidade ocorre o maior número de incidências, foi realizada a ramificação dos dados, figura 24, que representa o número de ocorrências registradas em cada bloco. Levando em consideração a quantidade de usuários de cada bloco.

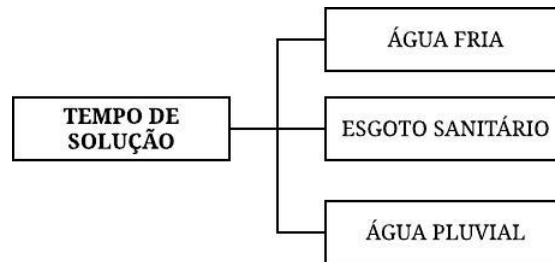
Figura 24 - Ramificação dos dados dos chamados



(fonte: AUTORA, 2018)

Também foi analisado, o tempo de solução das patologias nos SPHS, figura 25. Para obter qual sistema possui a maior dificuldade para solução das incidências no câmpus.

Figura 25 - Tempo de solução das patologias nos SPHS



(fonte: AUTORA, 2018)

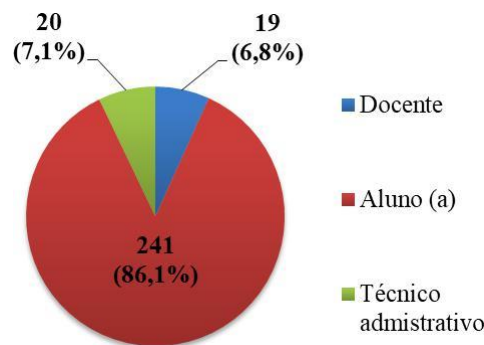
De posse dessas informações foi realizado um comparativo dos dados obtidos entre o questionário e os chamados para identificar se as ocorrências estão diretamente relacionadas com a percepção dos usuários.

## 4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

### 4.1 RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DO QUESTIONÁRIO

A distribuição das respostas quanto ao perfil dos participantes pode ser observada na figura 26. Identifica-se que 86,1% das respostas são de alunos(as) seguida de técnicos administrativos com 7,1% e 6,8% de docentes.

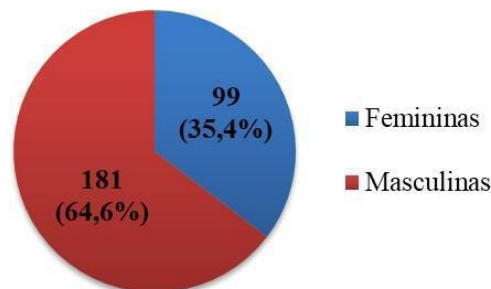
Figura 26 - Perfil dos usuários



(fonte: AUTORA, 2018)

Dentre todas as respostas obtidas, figura 27, 64,6% dos participantes utilizam as instalações masculinas do câmpus, os que usufruem as instalações femininas compõem 35,4% das participações.

Figura 27 - Percentual de utilização das instalações de acordo com o sexo dos usuários



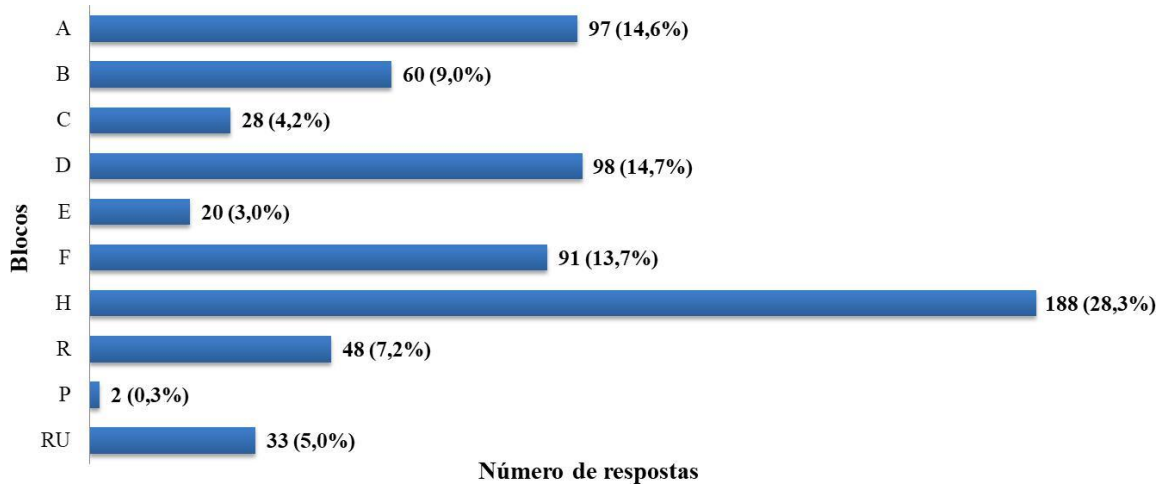
(fonte: AUTORA, 2018)

#### 4.1.1 Blocos com a maior utilização das instalações

Na figura 28 são identificadas a população de cada bloco, segundo as respostas do questionário. Verifica-se que, dos usuários participantes desse estudo, o bloco mais utilizado é

o bloco H, com 28,3% das respostas, seguido dos blocos D (14,7%), A (14,6%), F (13,7%), B (9,0%), R (7,2%), RU (5,0%), C (4,2%), E (3,0%) e do bloco P (0,3%).

Figura 28 - Instalações dos blocos utilizadas pelos usuários



(fonte: AUTORA, 2018)

A maior parcela de utilização se dá no bloco H devido a sua capacidade. A edificação conta com 3 pavimentos, sendo o 1º pavimento composto de laboratórios e banheiros, o 2º de salas de aula e banheiros e o 3º pavimento composto de salas de aula, sala dos professores e banheiros. Por outro lado, a menor ocupação, no bloco P, se dá devido à finalidade da edificação, no local encontram-se o almoxarifado, o depósito de materiais e recicláveis e a sala da supervisora dos funcionários terceirizados.

#### 4.1.2 Blocos com a maior ocorrência de patologias segundo os usuários

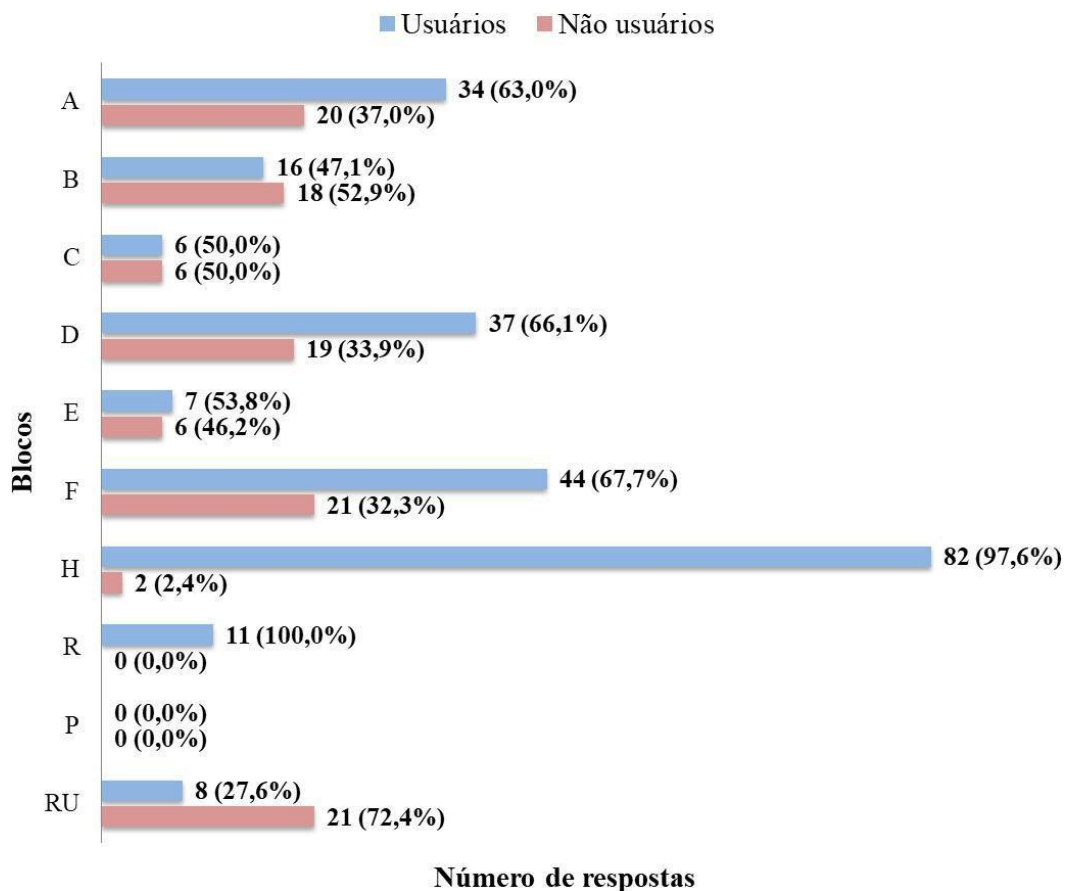
Uma das questões aos usuários foi “qual ou quais dos blocos possuem a maior quantidade de problemas de acordo com a sua percepção?”. No entanto, alguns usuários responderam ter identificados problemas em blocos dos quais não eram usuários assíduos. Ou seja, os blocos receberam reclamações não apenas dos seus usuários, mas também, de usuários esporádicos, que por sua vez possuem o conhecimento das patologias e dificuldades que são encontradas no bloco em questão, seja por já terem utilizado tais instalações ou por informações dos usuários.

Portanto, para identificar os blocos com mais patologias segundo a percepção dos seus usuários, as respostas obtidas pelos não usuários foram desconsideradas, para que o estudo

seja feito a partir da opinião dos próprios usuários de cada bloco, com o propósito de analisar a porcentagem de usuários que identificam problemas nas instalações que usufruem.

Na figura 29 são apontados os resultados referente as reclamações de cada bloco em função da quantidade de respostas de seus usuários e a quantidade resultante de não usuários. Registra-se que a maior quantidade de reclamações no restaurante universitário, RU (72,4%), e no bloco B (52,9%) foram realizadas por não usuários. Já as reclamações do bloco R (100%) foram efetuadas na íntegra por seus próprios usuários.

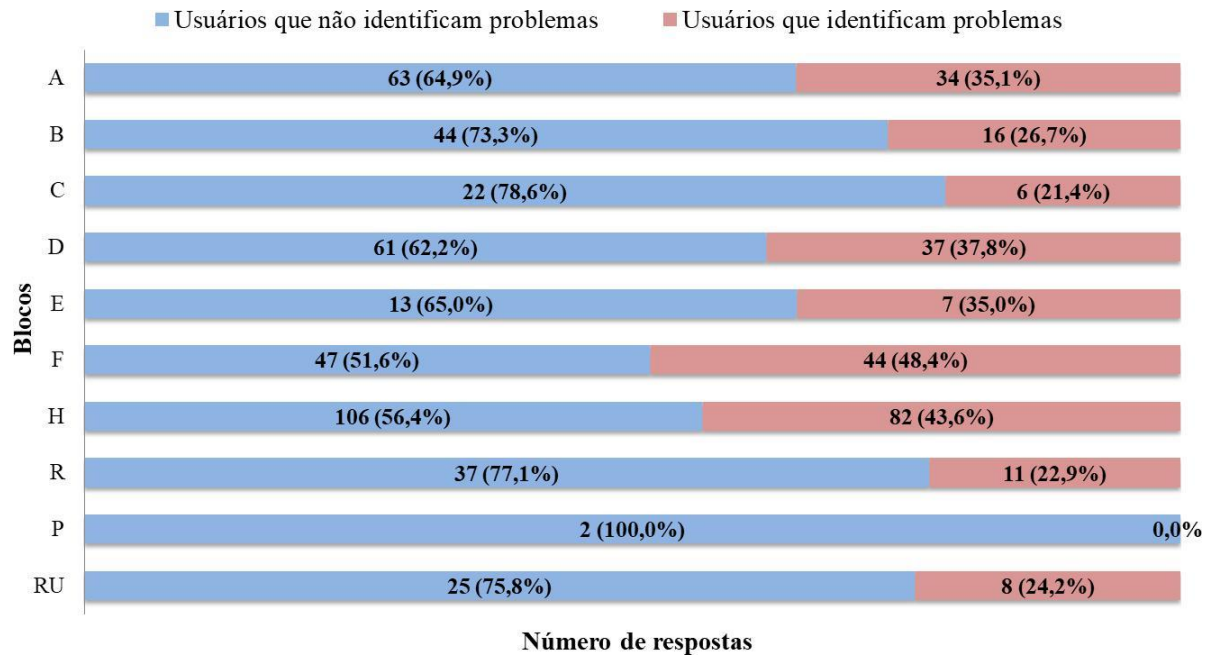
Figura 29 - Número de reclamações de usuários e não usuários por bloco



(fonte: AUTORA, 2018)

A partir dos dados a respeito da percepção dos usuários quanto às patologias existentes em cada bloco, foi feita uma análise juntamente com a quantidade de usuários totais dos blocos, ou seja, dados provenientes da figura 28 e 29. Foi possível reconhecer o percentual de usuários que identificam ou não patologias nos sistemas utilizados, figura 30.

Figura 30 - Identificação de patologias nas instalações de cada bloco



(fonte: AUTORA, 2018)

Da figura 30, é possível observar que dentre todos os blocos, os usuários do bloco F são os que mais relatam patologias em suas instalações, com 48,4% das respostas, seguido dos blocos, H (43,6%), D (37,8%), A (35,1%), E (35,0%), RU (24,2%), R (22,9%), C (21,4%). O bloco P, de acordo com os usuários, não apresenta patologias.

A figura permite observar que o bloco F não é o mais frequentado, porém, é a edificação com maior quantidade de problemas nos SPHS de acordo com a opinião de seus usuários.

#### 4.1.3 Percepção dos usuários quanto às patologias e suas recorrências

OS usuários foram questionados quanto ao tipo de patologias observada durante o uso das instalações. A lista de patologias, que podiam ser assinaladas foram: infiltrações, vazamentos, ruídos, defeito no acionamento da descarga, tempo inadequado da torneira, falta de água, mau cheiro, entupimento das bacias sanitárias, entupimento dos ralos das pias, mau funcionamento da caixa de gordura, além de, destinar um espaço para que outras patologias não citadas fossem mencionadas. À cada patologia pode-se atrelar uma periodicidade de recorrência, segundo o critério “nunca”, “às vezes”, “frequentemente” e “sempre”.

Na figura 31 as respostas dos usuários são classificadas em função da periodicidade das patologias. De acordo com 5% dos usuários, “sempre” são encontrados problemas de mau cheiro e tempo inadequado da torneira, 1,4% dos usuários identificam vazamentos, 0,7%



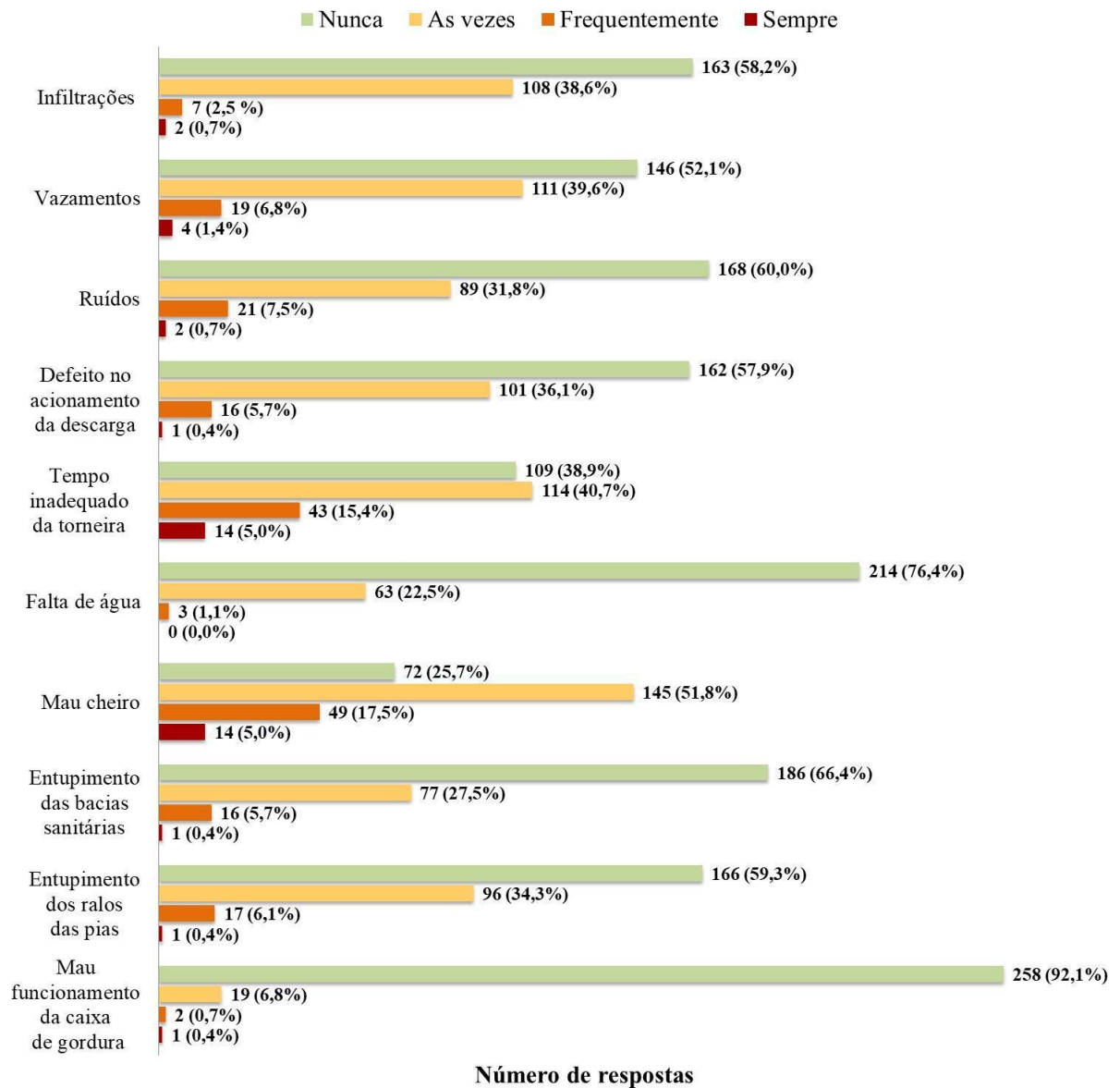
apontam infiltrações e ruídos, 0,4% dos usuários apontam defeito no acionamento das descargas, entupimentos nos ralos, pias e bacias sanitárias, além do mau funcionamento da caixa de gordura. Destaca-se que sob a periodicidade “sempre” a falta de água não foi citada.

Na categoria de periodicidade “as vezes” 51,8% dos usuários reclamam de mau cheiro, seguido de tempo inadequado da torneira com 40,7% de indicações, 39,6% apontam vazamentos, 38,6% infiltrações, 36,1% problemas no acionamento das descargas, 34,3% registram entupimentos em ralos e pias, 31,8% identificaram ruídos, 27% apontam entupimento nas bacias sanitárias. A falta de água foi apontada com 22,5% de indicações.

Na categoria “Frequentemente” 17,5% dos usuários citaram o mau cheiro, 15,4% citaram o tempo inadequado da torneira, 7,5% apontaram ruídos, 6,8% vazamentos, 6,1% entupimentos nos ralos e pias, 5,7% dos usuários citaram defeito no acionamento da descarga e entupimento das bacias sanitárias. As infiltrações foram apontadas com 2,5% e a falta de água com 1,1%.

Portanto, é possível identificar o mau cheiro como a patologia mais recorrente nos SPS do câmpus, seguida do tempo inadequado da torneira, vazamentos, infiltrações, defeito no acionamento da descarga, entupimento dos ralos das pias, ruídos, entupimento das bacias sanitárias, falta de água e mau funcionamento da caixa de gordura.

Figura 31 - Recorrência das patologias observadas nas instalações

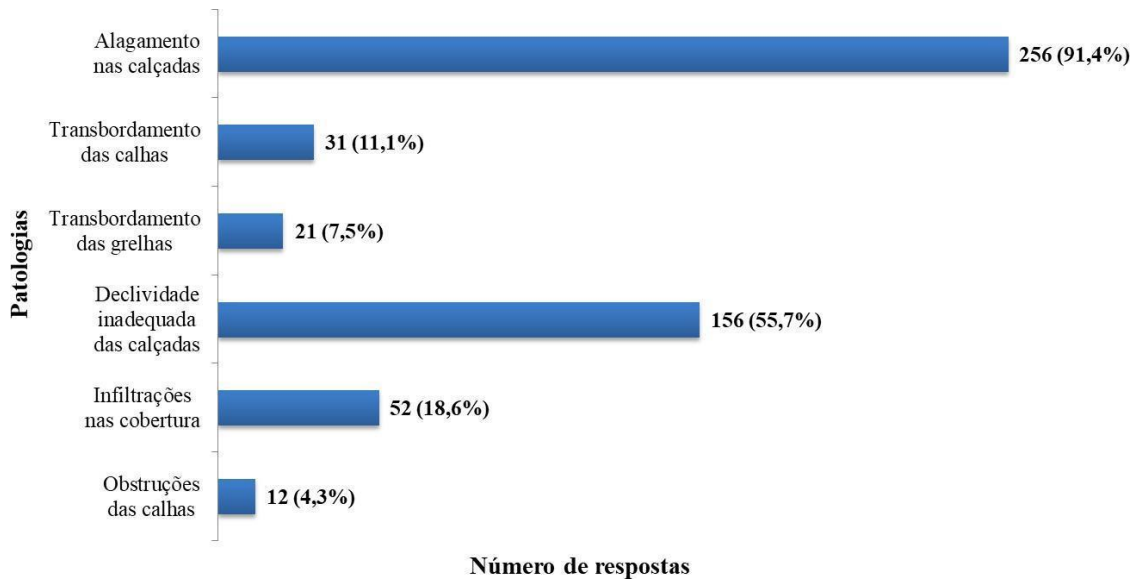


(fonte: AUTORA, 2018)

#### 4.1.4 Patologias observadas nas instalações externas às edificações do câmpus

No que tange as patologias externas às edificações, geralmente relacionadas a água da chuva, foram indicadas: alagamento das calçadas, transbordamento das calhas, transbordamento das grelhas, declividade inadequada das calçadas, infiltrações nas coberturas e obstruções das calhas. Na figura 32 apresentam-se as respostas referente a cada patologia.

Figura 32 - Patologias observadas nos períodos de chuva



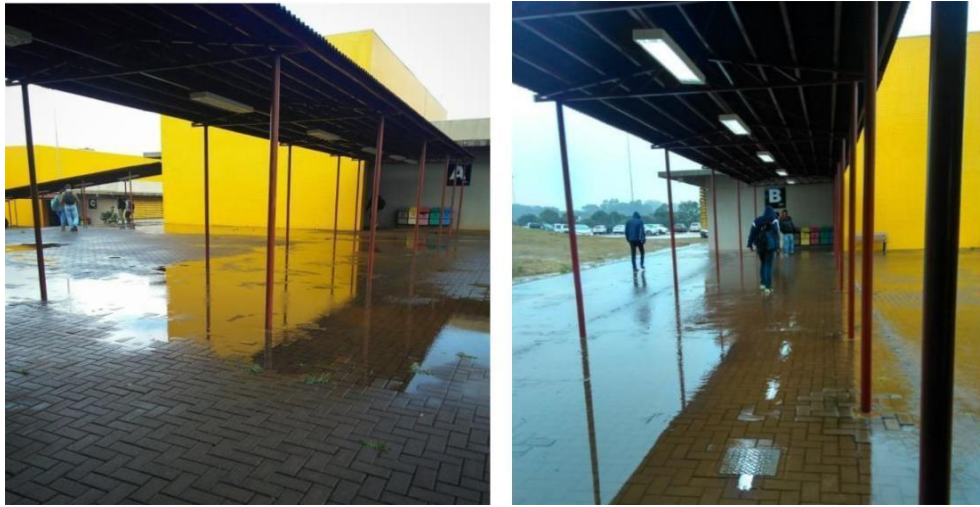
(fonte: AUTORA, 2018)

Verifica-se que a patologia mais observada pelos usuários são os alagamentos nas calçadas com 91,4% de respostas, a declividade inadequada das calçadas é resposta de 55,7% dos usuários, 18,6% identificam infiltrações na cobertura, 11,1% transbordamento das calhas, 7,5% transbordamento das grelhas e apenas 4,3% registram obstrução das calhas.

A figura 33 corrobora as respostas dos usuários já que é possível observar o alagamento das calçadas entre os blocos A e B em um dia de chuva. Na figura 34, é registrado o alagamento no acesso ao bloco H. O que dificulta a passagem devido ao grande acúmulo de água que se forma no caminho feito pelos usuários.

É importante destacar que a calçada entre o bloco A e B passou por melhorias e, atualmente, conta com uma suave elevação no centro da cobertura, o que evita o acúmulo de água no caminho sob a cobertura.

Figura 33 - Alagamento nas calçadas entre os blocos A e B



(fonte: AUTORA, 2018)

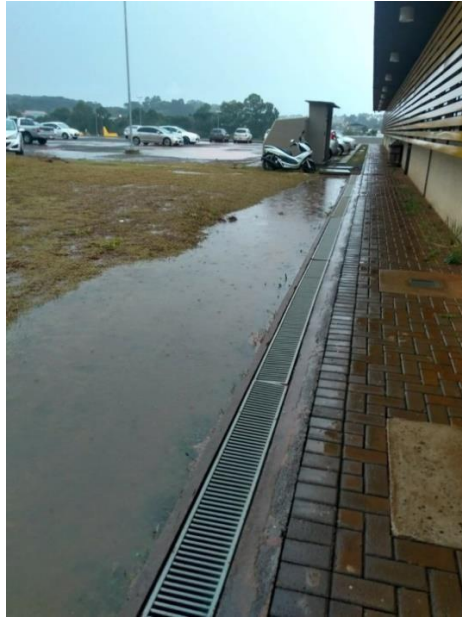
Figura 34 - Alagamentos no acesso ao bloco H



(fonte: AUTORA, 2018)

O acúmulo de água é registrado também no estacionamento, na figura 35, o sistema de drenagem é ineficiente devido a instalação inadequada da grelha. A mesma encontra-se em desnível, cerca de 5 cm acima da cota do terreno, provocando o acúmulo de água que não é escoado através da grelha.

Figura 35 - Alagamento no estacionamento, ao lado do bloco B

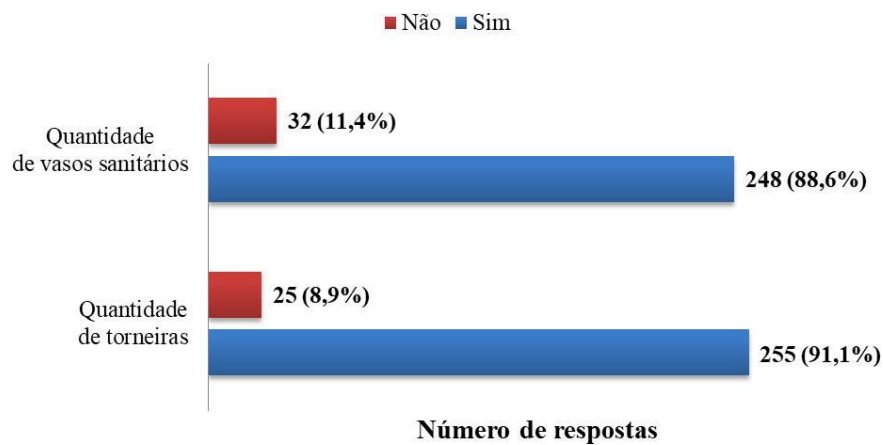


(fonte: AUTORA, 2018)

#### 4.1.5 Quantidade de vasos e torneiras

Foi identificado como pontos positivos a quantidade de bacias sanitárias e pias. A grande maioria das respostas foram afirmativas para ambas as perguntas. Cerca de 88,6% dos usuários estão satisfeitos com a quantidade de bacias sanitárias e 91,1%, dos usuários estão satisfeitos com a quantidade de torneiras, Figura 36.

Figura 36 - Quantidade de vasos sanitários e torneiras segundo os usuários

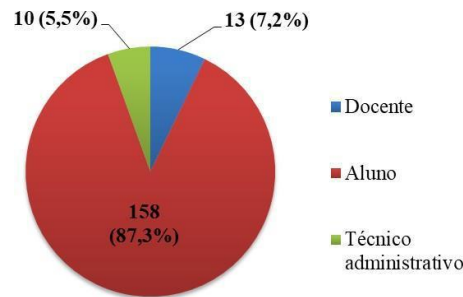


(fonte: AUTORA, 2018)

## 4.2 DIAGNÓSTICO DAS INSTALAÇÕES MASCULINAS

Participaram da pesquisa 64,6% de usuários das instalações masculinas. Destes usuários 87,3% são alunos, 7,2% docentes e 5,5% técnicos administrativos, figura 37.

Figura 37 - Perfil dos usuários das instalações masculinas



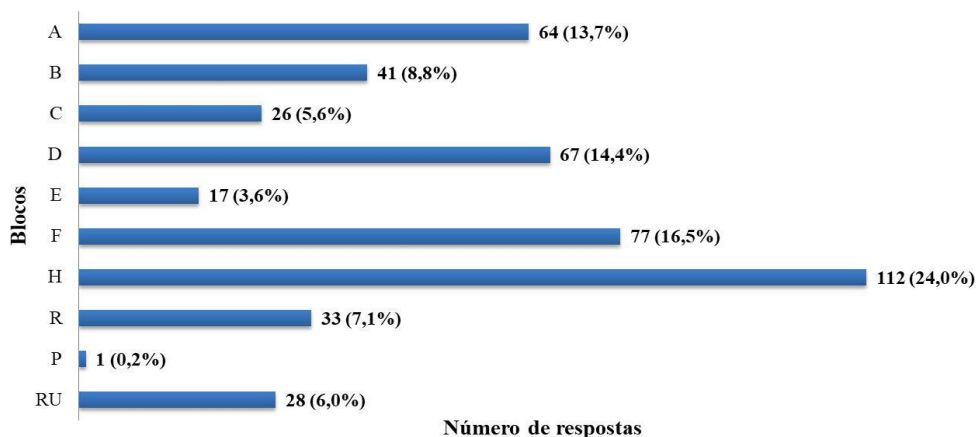
(fonte: AUTORA, 2018)

### 4.2.1 Blocos com a maior utilização das instalações masculinas

Dos usuários masculinos, como pode ser observado na figura 38, verifica-se que o bloco mais utilizado é o bloco H, com 24,0% das respostas, seguido dos blocos F (16,5%), D (14,4%), A (13,7%), B (8,8%), R (7,1%), RU (6,0%), C (5,6%), E (3,6%) e o bloco P (0,2%).

Analisando estes dados com a porcentagem de que, 87,3% das participações foram de alunos, a alta utilização dos blocos, H e F, se dá devido ao fato destes acomodarem o maior número de salas de aula. Além disso, o bloco F comporta o curso de engenharia mecânica, que possui uma maior quantidade de alunos homens.

Figura 38 - Instalações masculinas dos blocos utilizadas pelos usuários

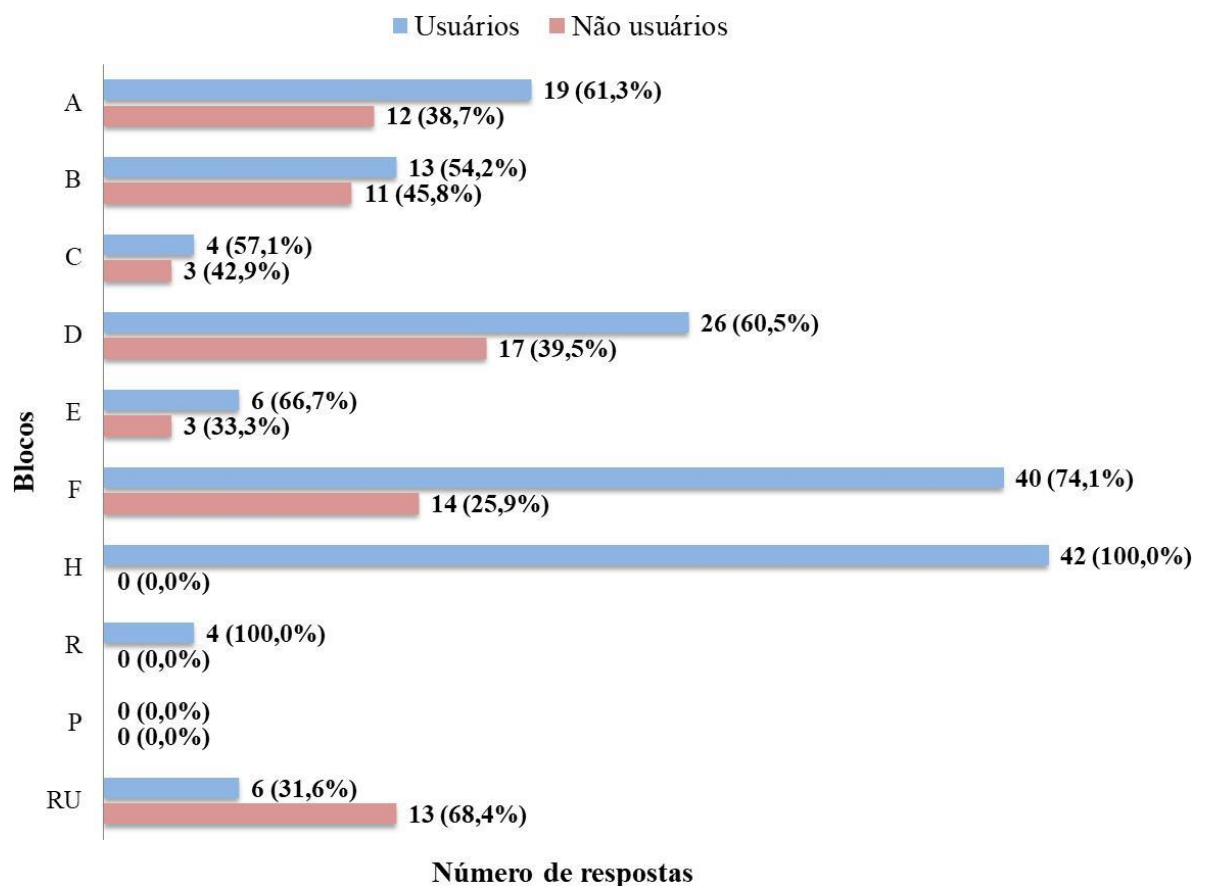


(fonte: AUTORA, 2018)

#### 4.2.2 Blocos com a maior ocorrência de patologias observadas nas instalações masculinas

A figura 39 indica a quantidade de usuários e não usuários que identificaram patologias nas instalações masculinas da instituição. Os blocos H e R registraram reclamações apenas de seus usuários. Os blocos A, B, C, D, E e F obtiveram reclamações tanto de usuários como de não usuários. Do mesmo modo às instalações do RU, no entanto, as reclamações por parte dos não usuários se sobressai as dos usuários. Não foram indicadas patologias no bloco P.

Figura 39 - Número de reclamações de usuários e não usuários nas instalações masculinas

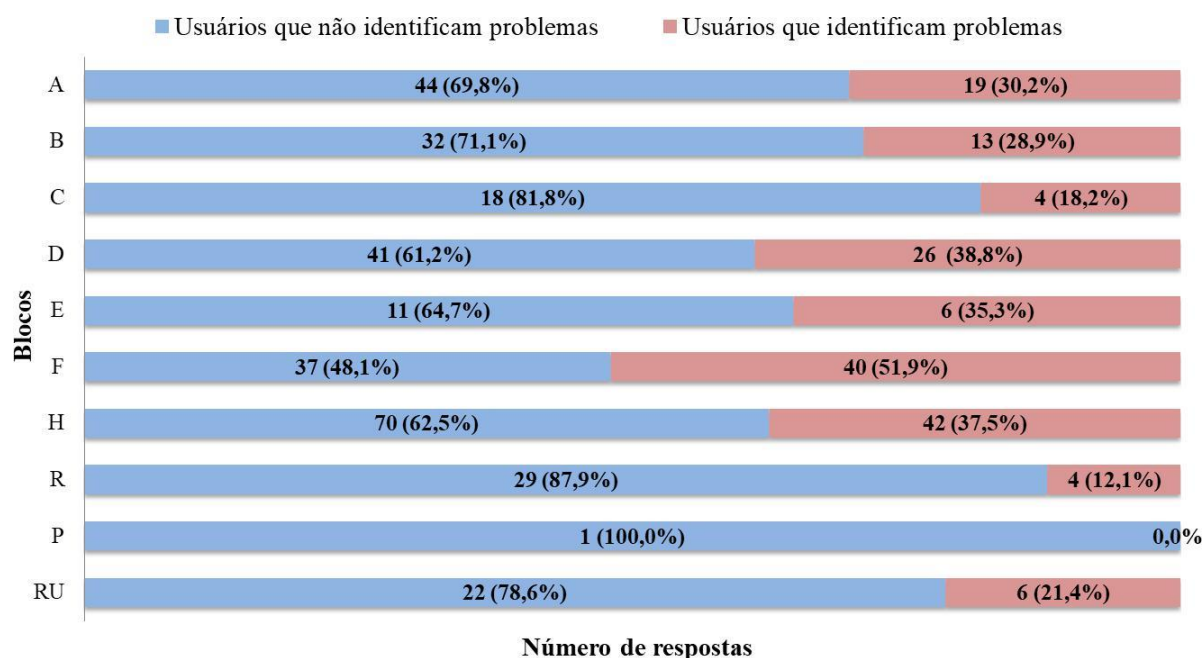


(fonte: AUTORA, 2018)

A figura 40, apresenta os blocos que possuem maior indicação, sob a perspectiva dos usuários, quanto as patologias existentes nas instalações masculinas. É possível observar o maior percentual refere-se ao bloco F, com 51,9% dos usuários, seguido dos blocos, D (38,8%), H (37,5%), E (35,3%), A (30,2%), B (28,9%), RU (21,4%), C (18,2%), R (12,1%). O bloco P, de acordo com os usuários, não apresentam patologias.



Figura 40 - Identificação de patologias nas instalações masculinas



(fonte: AUTORA, 2018)

### 4.2.3 Percepção dos usuários quanto às patologias e suas recorrências nas instalações masculinas

Na figura 41, com as respostas dos usuários que utilizam as instalações masculinas, é possível observar que de acordo com 5,0% dos usuários, “sempre” são encontrados problemas de mau cheiro, 4,4% dos usuários identificam o tempo inadequado da torneira, 0,6% dos usuários apontam infiltrações, vazamentos, ruídos, entupimento nas bacias sanitárias, entupimento dos ralos das pias, além do mau funcionamento da caixa de gordura. Destaca-se que sob a periodicidade “sempre” as patologias defeito no acionamento da descarga e falta de água não foram citadas.

Na categoria de periodicidade “as vezes” 53,0% dos usuários reclamam de mau cheiro, seguido de infiltrações com 40,3% de indicações, 39,8% apontam tempo inadequado da torneira, 37,6% vazamentos, 33,1% entupimento dos ralos das pias, 32,0% ruídos e defeito no acionamento da descarga, 28,2% entupimento das bacias sanitárias, 21,0% falta de água. O mau funcionamento da caixa de gordura foi apontado com 7,7% de indicações.

Na categoria “frequentemente” 15,5% dos usuários citaram mau cheiro, 10,5% citaram o tempo inadequado da torneira, 7,7% apontaram entupimento dos ralos das pias, 7,2% apontaram ruídos e entupimento das bacias sanitárias, 5,5% defeito no acionamento da

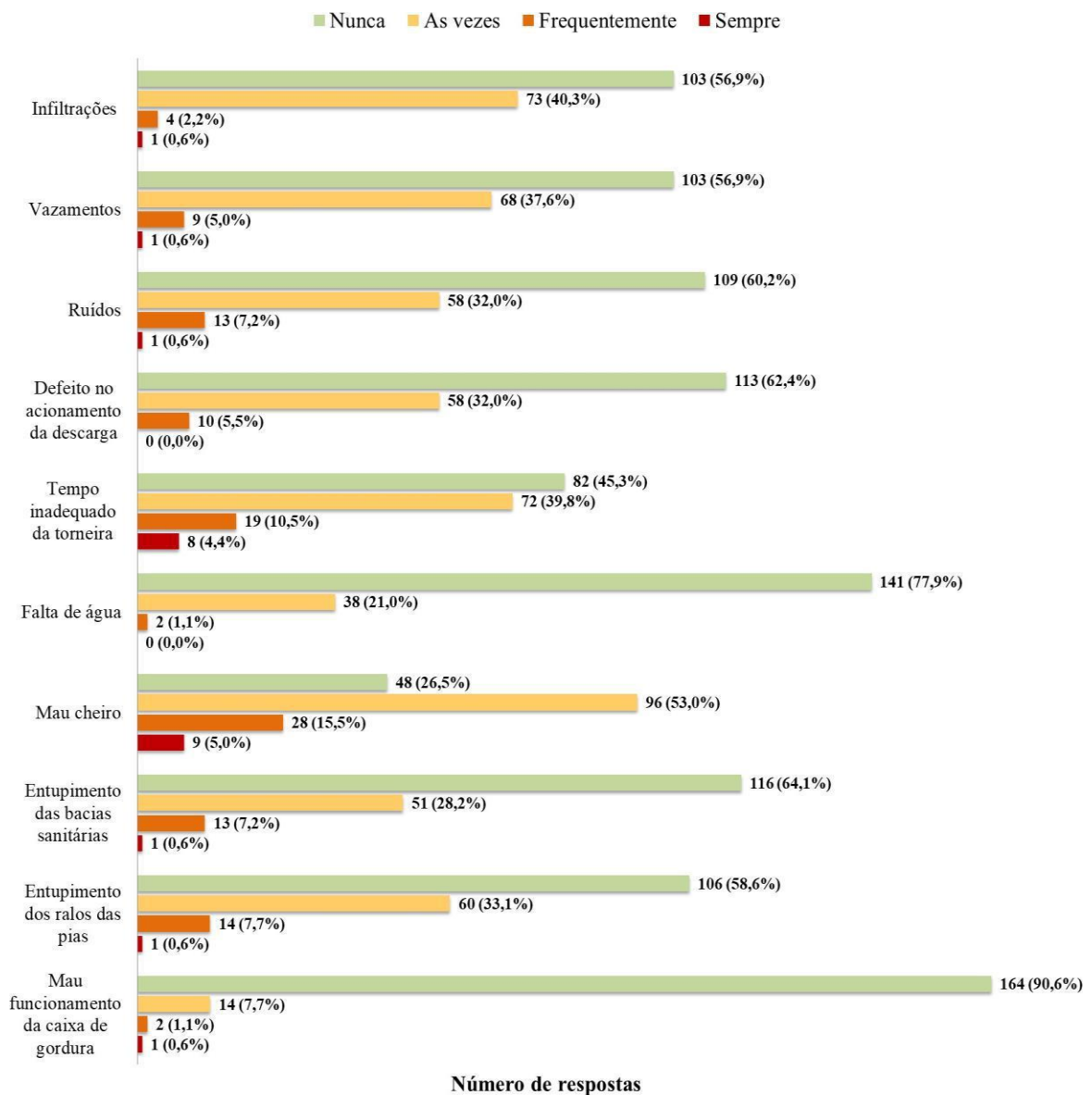


descarga, 5,0% vazamentos, 2,2% infiltrações. A falta de água e o mau funcionamento da caixa de gordura foram apontados com 1,1% de indicações.

Portanto, é possível identificar o mau cheiro como a patologia mais recorrente nos SPHS das instalações masculinas do câmpus, seguido de infiltrações, tempo inadequado da torneira, vazamentos, entupimento dos ralos das pias, ruídos, defeito no acionamento da descarga, entupimento das bacias sanitárias, falta de água e mau funcionamento da caixa de gordura.

Assim como o resultado da análise dos dados gerais, ocorre nas instalações masculinas, de acordo com os usuários, que a patologia mais recorrente é o mau cheiro.

Figura 41 - Recorrência das patologias observadas nas instalações masculinas

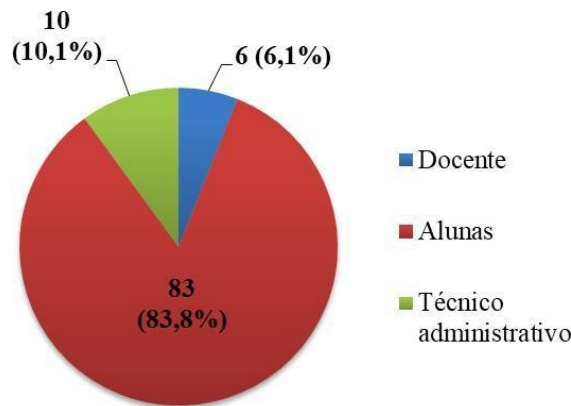


(fonte: AUTORA, 2018)

### 4.3 DIAGNÓSTICO DAS INSTALAÇÕES FEMININAS

Participaram da pesquisa 35,4% de usuários das instalações femininas. Destes usuários 83,8% são alunos, 10,1% técnicos administrativos e 6,1% docentes, figura 42.

Figura 42 - Perfil dos usuários das instalações femininas



(fonte: AUTORA, 2018)

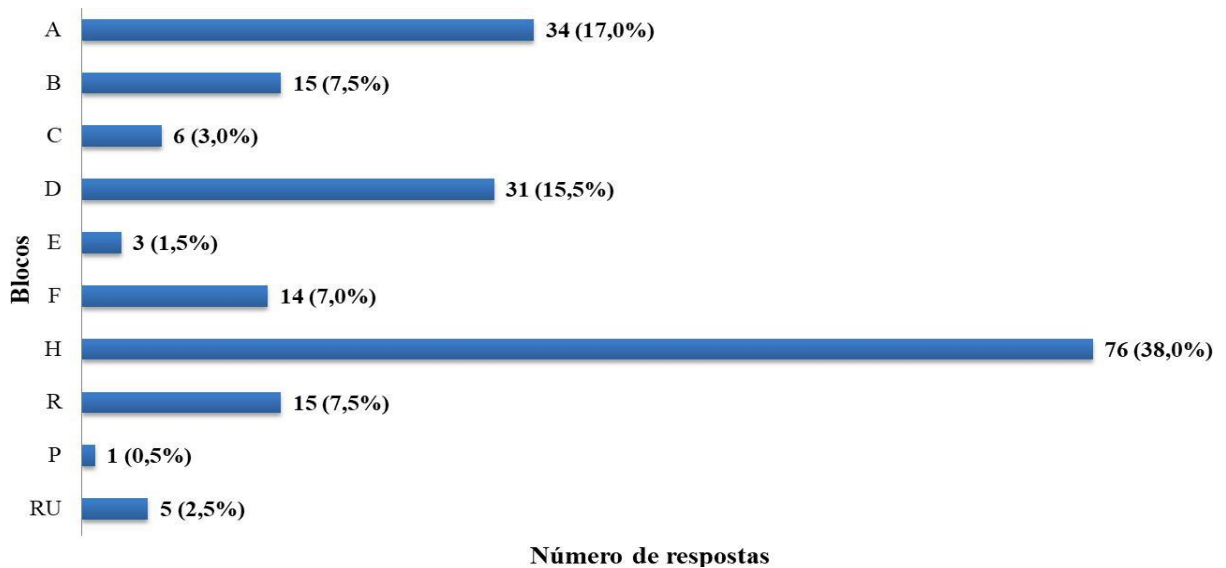
#### 4.3.1 Blocos com maior utilização das instalações femininas

Dos usuários femininos, como pode ser observado na figura 43, verifica-se que o bloco mais utilizado é o bloco H, com 38,0% das respostas, seguido dos blocos A (17,0%), D (15,5%), B (7,5%), R (7,5%), F (7,0%), C (3,0%), RU (2,5%), E (1,5%) e o bloco P (0,5%).

A interdependência dos resultados permite identificar que com a porcentagem de que, 87,3% das participações foram de alunos, a alta utilização dos blocos, H e F, se dá devido ao fato destes acomodarem o maior número de salas de aula.

Do mesmo modo que para a avaliação global e das instalações masculinas a maior utilização do bloco H também ocorre para os usuários femininos.

Figura 43 - Instalações femininas dos blocos utilizadas pelos usuários



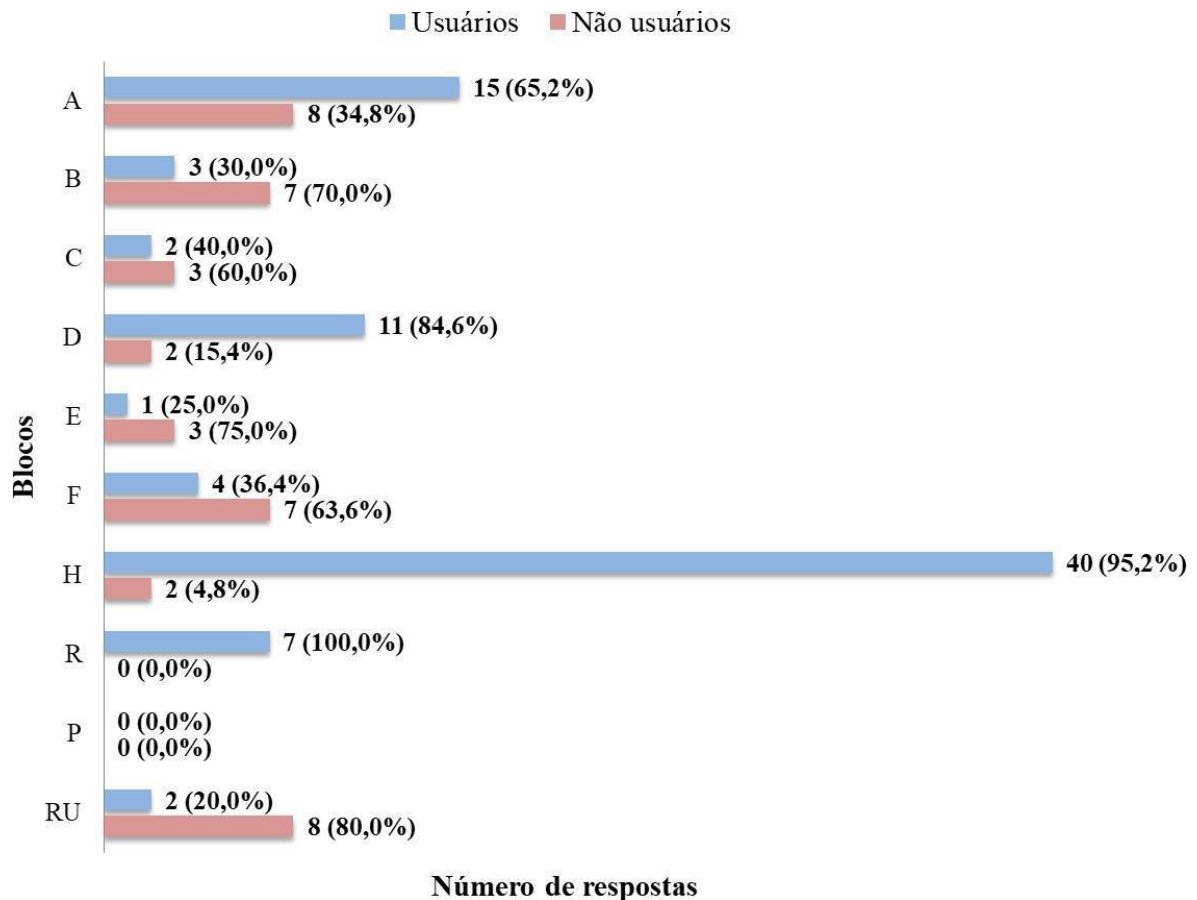
(fonte: AUTORA, 2018)

#### 4.3.2 Blocos com a maior ocorrência de patologias observadas nas instalações femininas

A figura 44 indica a quantidade de usuários e não usuários que identificaram patologias nas instalações femininas da instituição. No bloco R registraram-se reclamações apenas de seus usuários. Os blocos A, D e H obtiveram reclamações tanto de usuários como de não usuários. Do mesmo modo às instalações dos blocos B, C, E, F e RU, no entanto, as reclamações por parte dos não usuários, no caso do RU, se sobressaem as dos usuários. Não foram indicadas patologias no bloco P.

A quantidade de reclamações proveniente de não usuários nas instalações femininas é maior do que nas instalações masculinas.

Figura 44 - Número de reclamações de usuários e não usuários nas instalações femininas



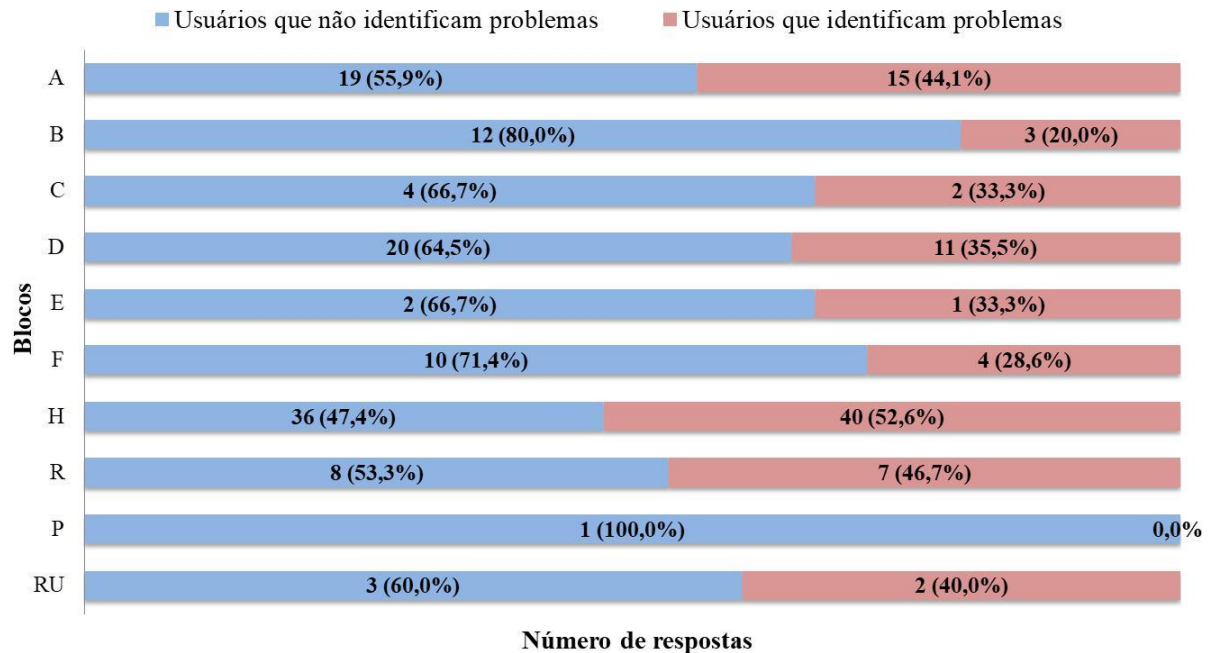
(fonte: AUTORA, 2018)

A figura 45, apresenta os blocos que possuem maior indicação de patologias, sob a perspectiva dos usuários, quanto as patologias existentes nas instalações femininas. É possível observar o maior percentual referente ao bloco H, com 52,6% dos usuários, seguido dos blocos, R (46,7%), A (44,1%), RU (40,0%) , D (35,5%), C (33,3%), E (33,3%), F (28,6%), B (20,0%) . O bloco P, de acordo com os usuários, não apresentam patologias.

Nas instalações femininas, o bloco em que mais possui usuários é onde mais se observa patologias, bloco H. Porém o bloco R que não se apresenta como um dos mais utilizados, é o segundo com maior índice de identificações de patologias.

É pertinente observar que a porcentagem de identificação de patologias no bloco F é bem menor quando comparado as instalações masculinas. Ou seja, pode-se considerar que dentre as instalações deste bloco, a masculina é a que apresenta maiores patologias. Já no bloco H, são as instalações femininas em que os problemas são mais encontrados.

Figura 45 - Identificação de patologias nas instalações femininas



(fonte: AUTORA, 2018)

### 4.3.3 Percepção dos usuários quanto às patologias e suas recorrências nas instalações femininas

Na figura 46, com as respostas dos usuários que utilizam as instalações femininas, é possível observar que de acordo com 6,1% dos usuários, “sempre” são encontrados problemas no tempo inadequado das torneiras, 5,1% dos usuários identificam mau cheiro, 3,0% dos usuários apontam vazamentos, 1,0% infiltrações, ruídos e defeito no acionamento da descarga. Destaca-se que sob a periodicidade “sempre” as patologias falta de água, entupimento das bacias sanitárias, entupimento dos ralos das pias e mau funcionamento da caixa de gordura não foram citadas.

Na categoria de periodicidade “as vezes” 49,5% dos usuários reclamam de mau cheiro, seguido de vazamentos e defeito no acionamento da descarga com 43,4% de indicações, 42,4% apontam tempo inadequado da torneira, 36,4% entupimento dos ralos das pias, 35,4% infiltrações, 31,3% ruídos, 26,3% entupimento nas bacias sanitárias, 25,3% falta de água. O mau funcionamento da caixa de gordura foi apontado com 5,1% de indicações.

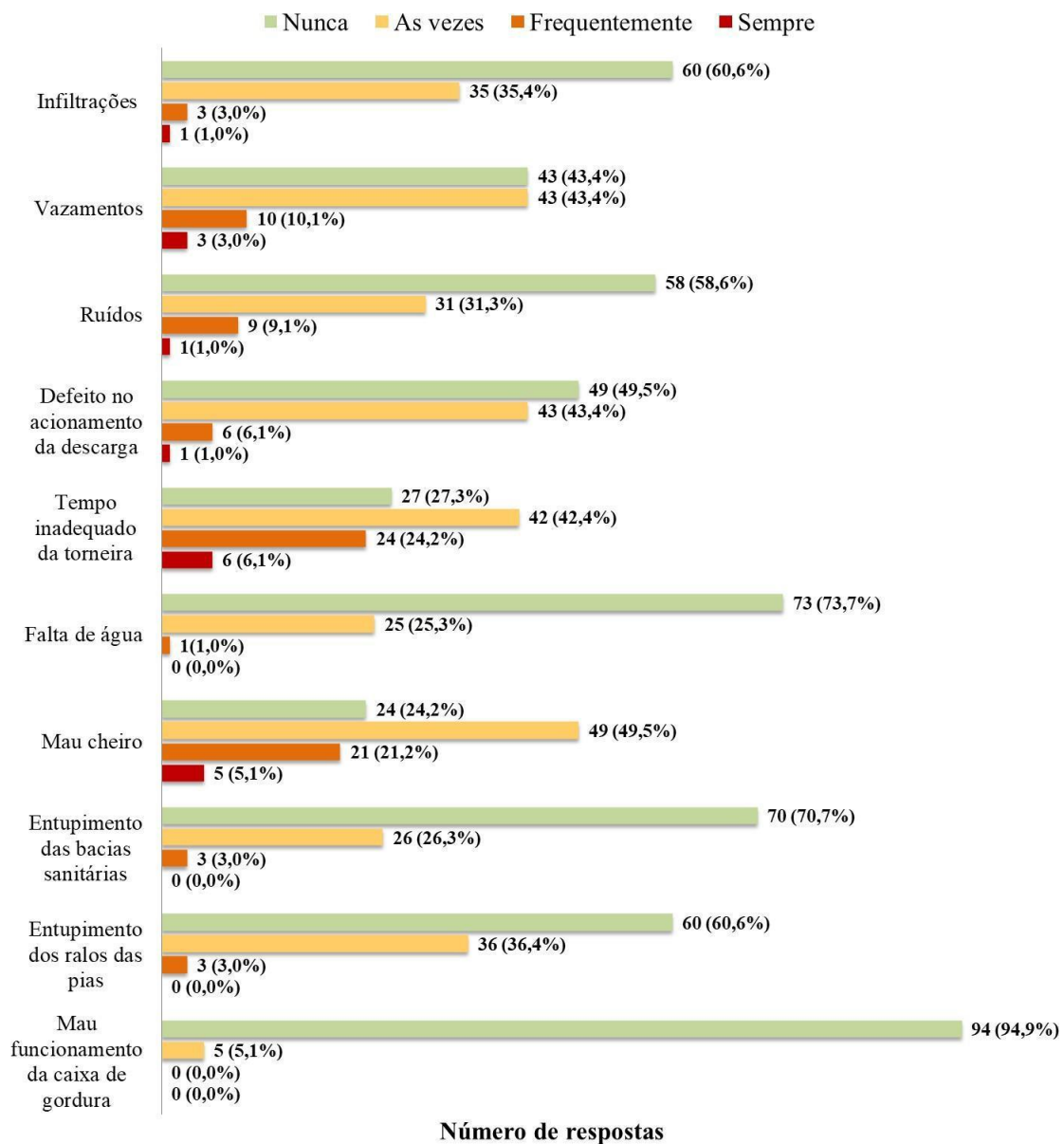
Na categoria “Frequentemente” 24,2% dos usuários citaram tempo inadequado da torneira, 21,2% citaram mau cheiro, 10,1% apontaram vazamentos, 9,1% ruídos, 6,1% defeito no acionamento da descarga, 3,0% citaram infiltrações, entupimento das bacias sanitárias e

entupimento dos ralos das pias. Destaca-se que sob a periodicidade “frequentemente” a patologia mau funcionamento da caixa de gordura não foi citada.

Portanto, é possível identificar o mau cheiro como a patologia mais recorrente nos SPHS das instalações femininas do câmpus, seguido de vazamentos, defeito no acionamento da descarga, tempo inadequado da torneira, entupimento dos ralos das pias, infiltrações, ruídos, entupimento nas bacias sanitárias, falta de água e mau funcionamento da caixa de gordura.

Assim como quando analisados os dados gerais e nas instalações masculinas, as instalações femininas, de acordo com os usuários, a patologia mais recorrente é o mau cheiro.

Figura 46 - Recorrência das patologias observadas nas instalações femininas

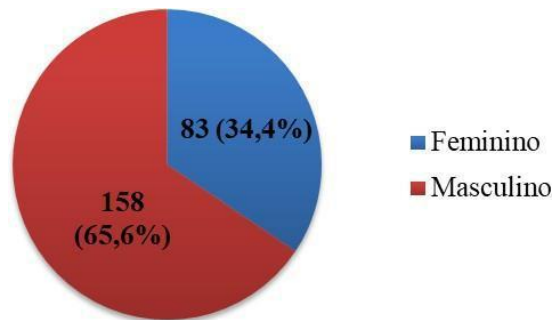


(fonte: AUTORA, 2018)

#### 4.4 INSTALAÇÕES UTILIZADAS PELOS ALUNOS E SERVIDORES

Dentre todas as respostas obtidas pelos alunos, figura 47, 65,6% dos alunos utilizam as instalações masculinas do câmpus, os que usufruem as instalações femininas compõem 34,4% das participações.

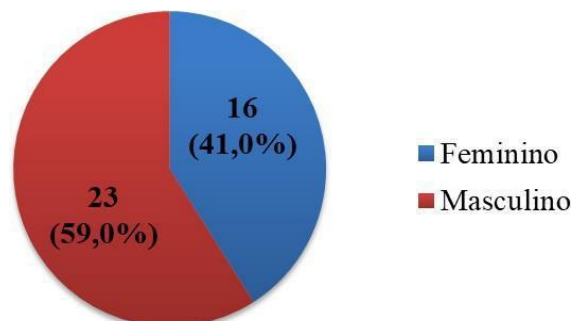
Figura 47 - Instalações utilizadas pelos alunos



(fonte: AUTORA, 2018)

Dentre todas as respostas obtidas pelos servidores, figura 48, 59,0% dos servidores utilizam as instalações masculinas do câmpus, os que usufruem as instalações femininas compõem 41,0% das participações.

Figura 48 - Instalações utilizadas pelos servidores



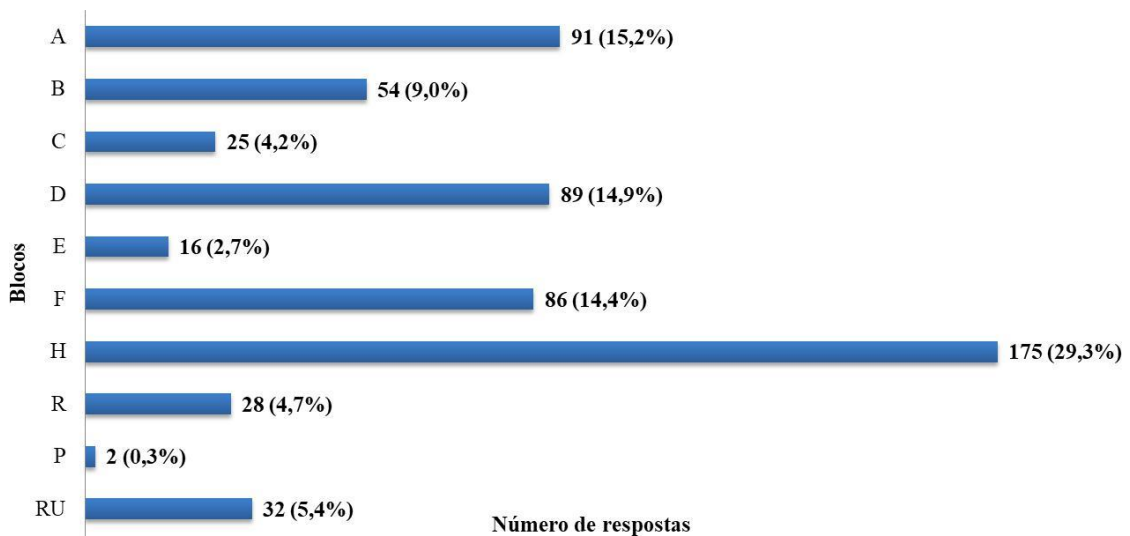
(fonte: AUTORA, 2018)

##### 4.4.1 Blocos com maior utilização das instalações pelos alunos e servidores

Os alunos da universidade, como pode ser observados na figura 49, relataram utilizar com maior frequência as instalações presentes nos blocos H, com um percentual de 29,3% de

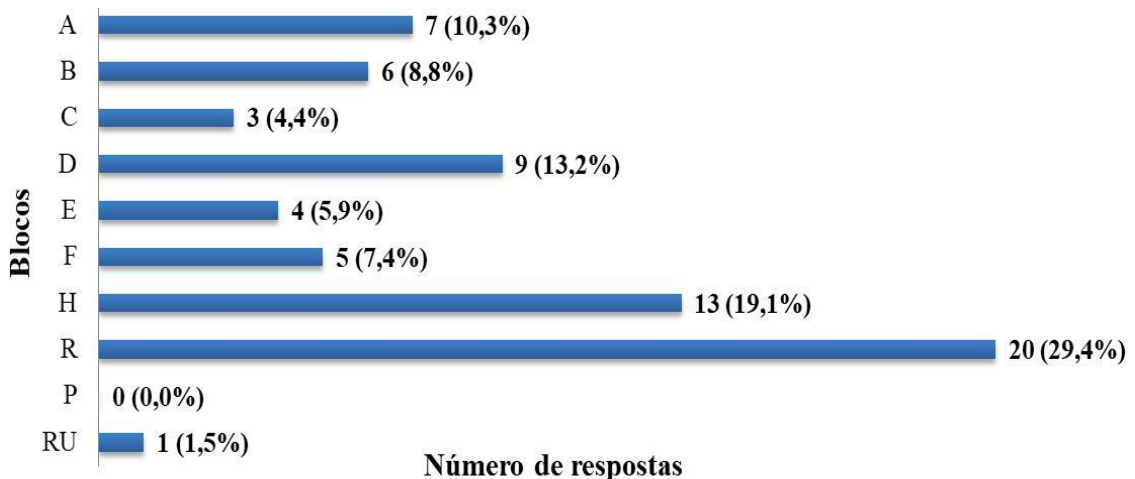
utilização e o bloco A, com um percentual equivalente a 15,2%, seguidos dos blocos D (14,9%), F (14,4%), B (9,0%), RU (5,4%), R (4,7%), C (4,2%), E (2,7%) e o bloco P (0,3%). Os servidores, figura 50, relataram utilizar com maior frequência as instalações presentes no bloco R, com 29,4% das respostas seguido dos blocos H (19,1%), D (13,2%), A (10,3%), B (8,8%), F (7,4%), E (5,9%), C (4,4%), RU (1,5%), e o bloco P que não obteve resposta.

Figura 49 - Instalações dos blocos utilizadas pelos alunos



(fonte: AUTORA, 2018)

Figura 50 - Instalações dos blocos utilizadas pelos servidores



(fonte: AUTORA, 2018)

Como indicam as imagens, os blocos A e H são mais frequentados pelos alunos. Já o bloco R é frequentado majoritariamente pelos técnicos administrativos, figura 50. Destaca-se que o bloco A é destinado à convivência dos alunos e também a cantina, no bloco H estão a maior



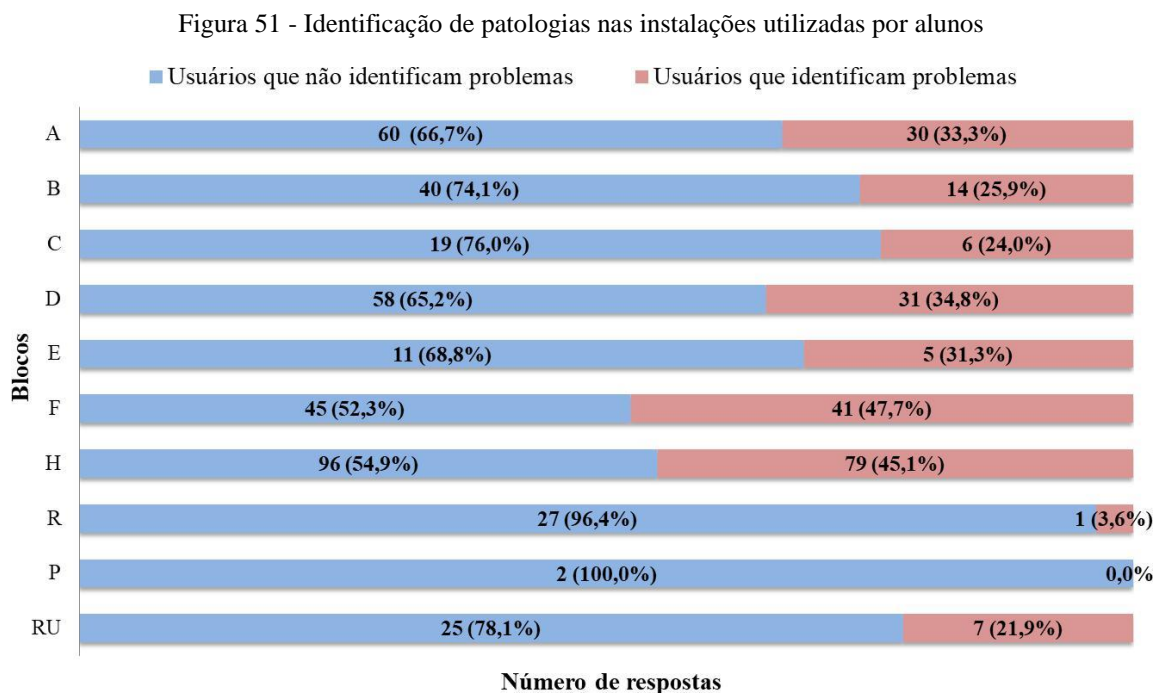
quantidade de salas de aula. Maior quantidade de servidores é registrada nos blocos D e H por serem blocos com salas de professores.

#### 4.4.2 Blocos com a maior ocorrência de patologias observadas nas instalações pelos alunos e servidores

A figura 51, apresenta quais blocos possuem maior indicação, sob a perspectiva dos alunos, quanto as patologias existentes nas instalações. É possível observar o maior percentual referente ao bloco F, com 47,7% dos usuários, seguido dos blocos, H (45,1%), D (34,8%), A (33,3%), E (31,3%), B (25,9%), C (24,0%), RU (21,9%), R (3,6%). O bloco P, de acordo com os usuários, não apresenta patologias.

Porém, entre os alunos, as instalações do bloco H são as mais utilizadas, mas eles indicam que o bloco F possui maiores patologias, assim como nos dados gerias. Ou seja, de acordo com os dados dos alunos, apenas quantidade de usuários não interferem na manifestação de patologias para o bloco H.

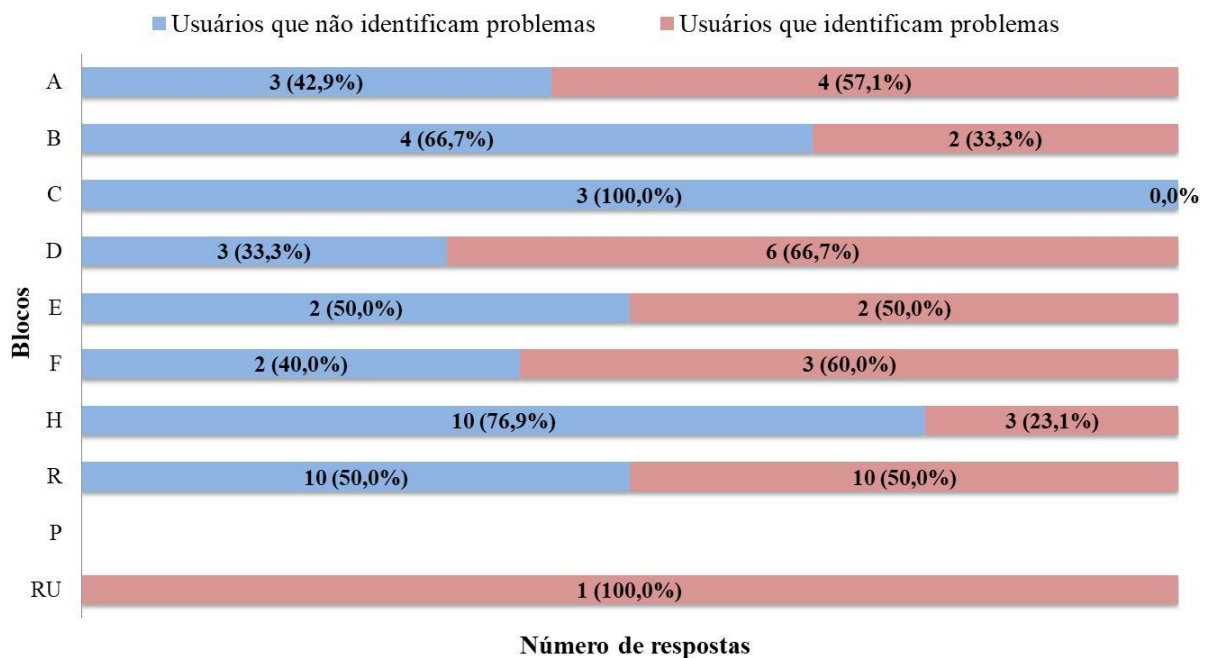
Este resultado pode ser também justificado já que, a maior porcentagem de participação entre os alunos foi masculina e como analisado anteriormente, entre as instalações masculinas, o bloco F é considerável o mais problemático.



(fonte: AUTORA, 2018)

A figura 52, apresenta quais blocos possuem maior indicação, sob a perspectiva dos servidores, quanto as patologias existentes nas instalações. É possível observar que o bloco em que mais se identifica patologias é RU, porém, esta porcentagem esta relacionada a apenas uma resposta, portanto vale considerar que o bloco D é o local onde as patologias são mais identificada segundo os servidores com 66,7% das respostas. seguido dos blocos F (60,0%), A (57,1%), E (50,0%), R (50,0%), B (33,3%) e o bloco H (23,1%). O bloco C obteve 100% dos seus usuários afirmando não identificarem patologias em suas intalações, já no bloco P, não foram observadas patologias.

Figura 52 - Identificação de patologias nas instalações utilizadas por servidores



(fonte: AUTORA, 2018)

#### 4.4.3 Percepção dos alunos e servidores quanto às patologias e suas recorrências nas instalações

Na figura 53, com as respostas dos alunos que utilizam as instalações, é possível observar que de acordo com 4,6% dos usuários, “sempre” são identificados mau cheiro nas instalações, 4,1% apontam tempo inadequado da torneira, 1,2% indicam vazamentos, 0,8% ruídos e 0,4% identificam infiltrações, defeito no acionamento da descarga, entupimento das bacias

sanitárias, entupimento dos ralos das pias e mau funcionamento da caixa de gordura. Destaca-se que sob a periodicidade “sempre” a patologia falta de água não foi citada.

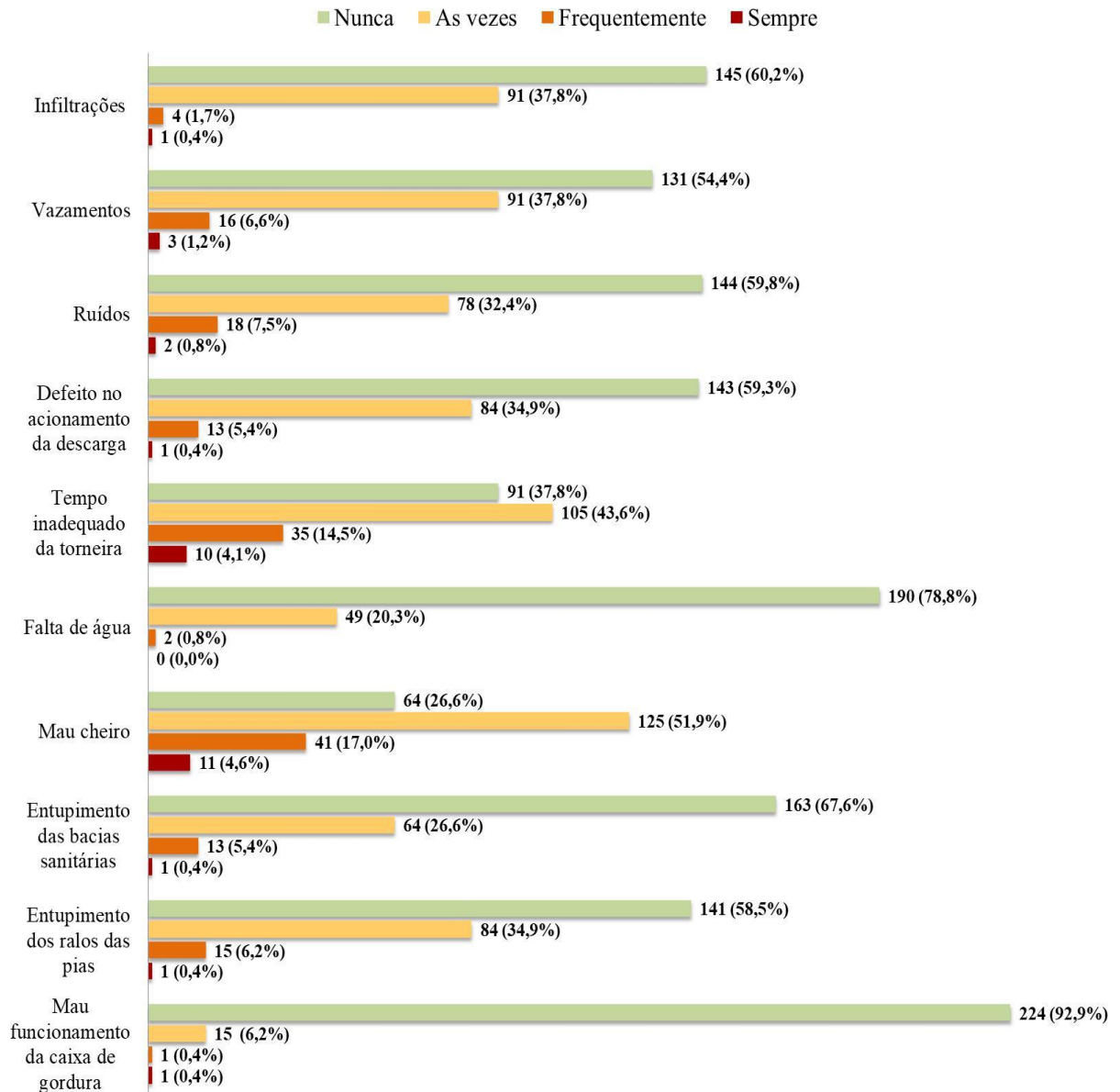
Na categoria de periodicidade “as vezes” 51,9% dos usuários reclamam de mau cheiro, seguido de tempo inadequado da torneira com 43,6% das indicações, 37,8% apontam infiltrações e vazamentos, 34,9% defeito no acionamento da descarga e entupimento dos ralos das pias, 32,4% indicam ruídos, 26,6% entupimento das bacias sanitárias, 20,3% falta de água e 6,2% apontam o mau funcionamento da caixa de gordura.

Na categoria “frequentemente” 17,0% dos usuários citaram mau cheiro, 14,5% indicaram tempo inadequado na torneira, 7,5% apontaram ruídos, 6,6% vazamentos, 6,2% entupimento dos ralos das pias, 5,4% defeito no acionamento da descarga e entupimento das bacias sanitárias, 0,8% citaram falta de água e 0,4% indicaram o mau funcionamento da caixa de gordura.

Portanto, é possível identificar o mau cheiro como a patologia mais recorrente nos SPS nas instalações utilizadas pelos alunos, seguido de tempo inadequado da torneira, infiltrações, vazamentos, defeito no acionamento da descarga, entupimento dos ralo das pias, ruídos, entupimento das bacias sanitárias, falta de água e mau funcionamento da caixa de gordura.

Assim como quando analisados os dados gerais, de acordo com os alunos, a patologia mais recorrente é o mau cheiro.

Figura 53 - Recorrência das patologias observadas nas instalações pelos alunos



(fonte: AUTORA, 2018)

Na figura 54, com as respostas dos servidores que utilizam as instalações, é possível observar que de acordo com 10,3% dos usuários, “sempre” são identificados tempo inadequado da torneira nas instalações, 7,7% apontam mau cheiro e 2,6% indicam infiltrações e vazamentos. Destaca-se que sob a periodicidade “sempre” as patologias ruídos, defeito no acionamento da descarga, falta de água, entupimento das bacias sanitárias, entupimento dos ralos das pias e mau funcionamento da caixa de gordura não foram citadas.

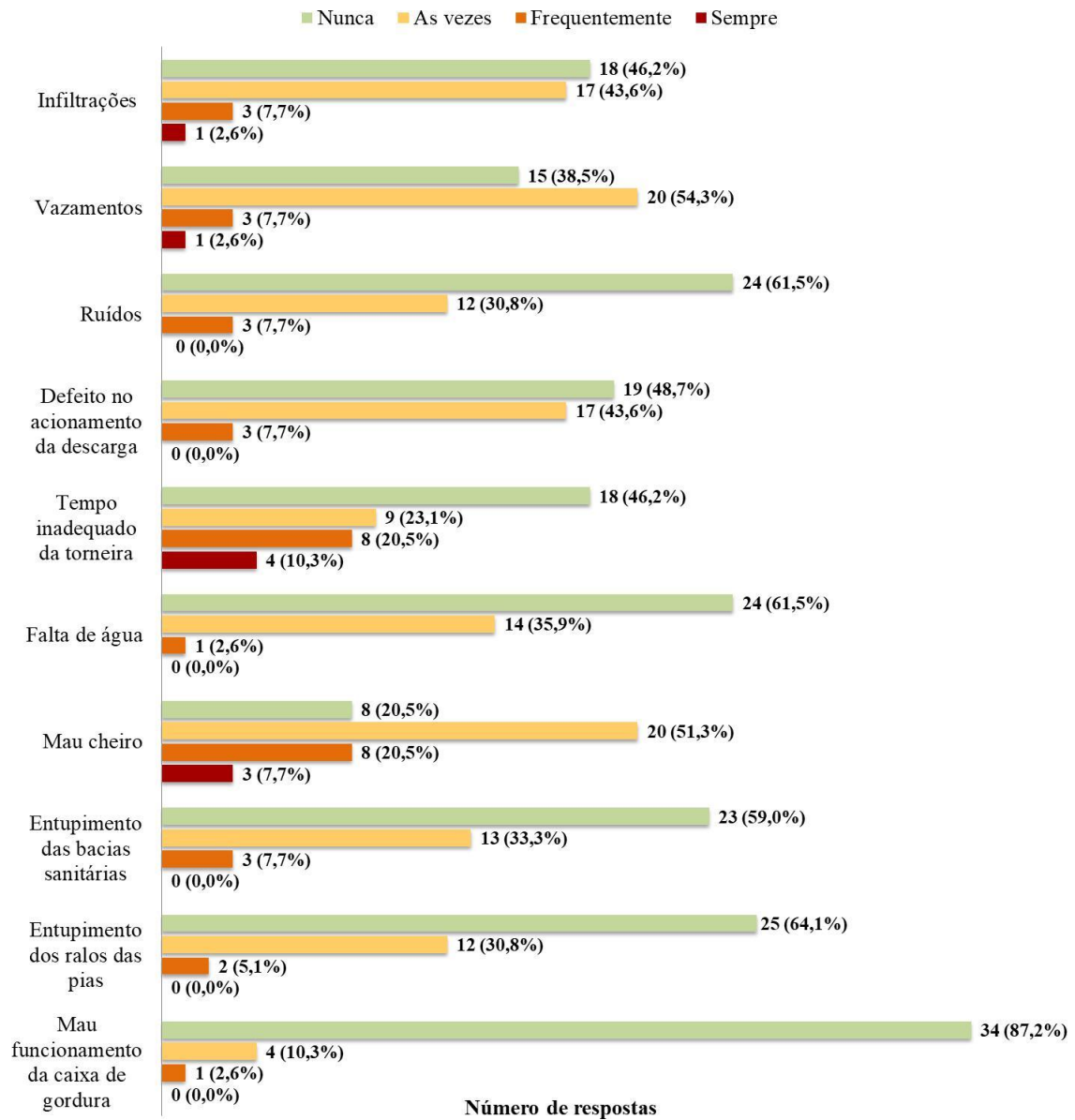
Na categoria de periodicidade “as vezes” 54,3% dos usuários reclamam de vazamentos, seguido de mau cheiro com 51,3% das indicações, 43,6% apontam infiltrações e defeito no

acionamento da descarga, 35,9% falta de água, 33,3% entupimento das bacias sanitárias, 30,8% indicam ruídos e entupimento dos ralos das pias, 23,1% tempo inadequado da torneira, e 10,3% dos usuários apontam mau funcionamento da caixa de gordura.

Na categoria “frequentemente” 20,5% dos usuários citaram tempo inadequado da torneira e mau cheiro, 7,7% apontaram infiltrações, vazamentos, ruídos, defeito no acionamento da descarga e entupimento das bacias sanitárias, 5,1% indicaram entupimento dos ralos das pias e 2,6% o mau funcionamento da caixa de gordura.

Portanto, é possível identificar o vazamento como a patologia mais recorrente nos SPHS nas instalações utilizadas pelos servidores, seguido de mau cheiro, infiltrações, defeito no acionamento da descarga, falta de água, entupimento das bacias sanitárias, ruídos, entupimento dos ralos das pias, tempo inadequado da torneira e mau funcionamento da caixa de gordura.

Figura 54 - Recorrência das patologias observadas pelos servidores



(fonte: AUTORA, 2018)

#### 4.5 DADOS OBTIDOS ATRAVÉS DOS CHAMADOS

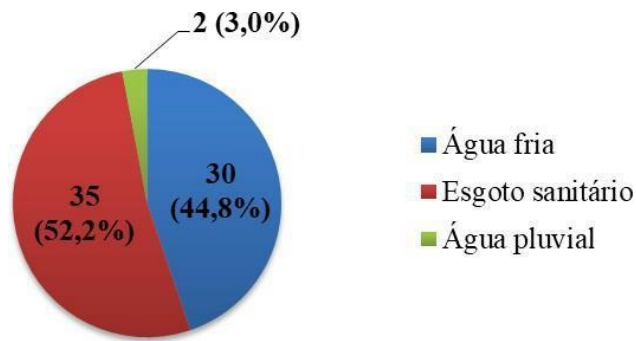
Para a análise dos dados obtidos através dos chamados, ressalta-se que, as reclamações são permitidas apenas pelos servidores da instituição. Ou seja, os alunos não são permitidos a acessar o sistema e registrar suas observações.

Com a obtenção da documentação, os 67 chamados analisados para este estudo de caso foram classificados, figura 55, de acordo com a instalação em que a patologia foi manifestada, seja água fria, esgoto sanitário ou água pluvial. O percentual de patologias registradas foi maior

nos esgotos sanitários, com 52,2% dos registros. Seguido das instalações de água fria com 44,8% e o sistema de água pluvial com apenas 3,0% dos registros.

Portanto é possível concluir que de acordo com os chamados, o sistema que mais apresenta patologias no câmpus é o esgoto sanitário, sendo este sistema, o que mais necessita de atenção.

Figura 55 - Patologias de cada sistema registradas

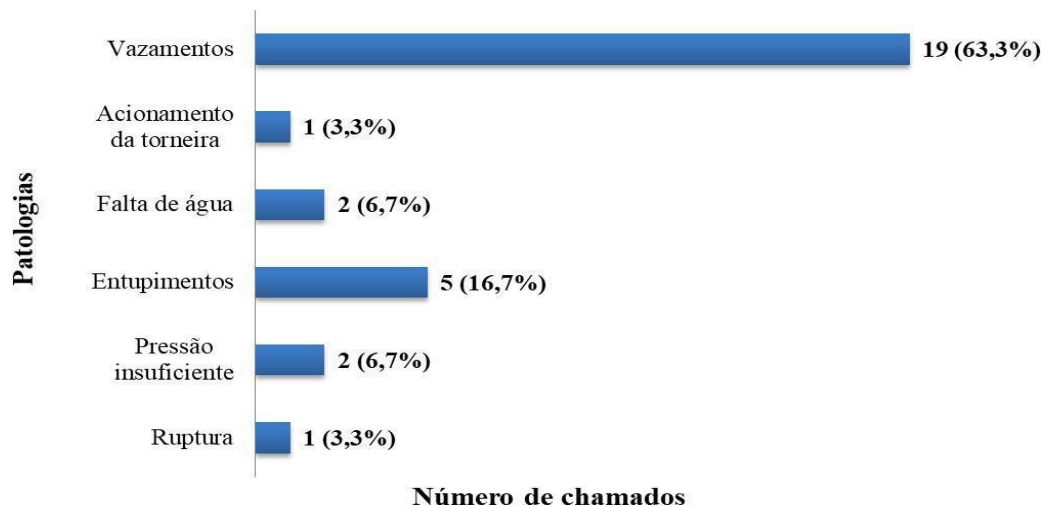


(fonte: AUTORA, 2018)

#### 4.5.1 Patologias nas instalações de água fria

Na instalação de água fria foram registradas 30 ocorrências no período selecionado, sendo vazamentos, figura 56, a patologia mais frequente neste sistema, com 19 registros realizados, seguido de 5 registros para entupimento, 2 para falta de água e pressão insuficiente, além de 1 registro para problemas no acionamento de torneiras e rupturas.

Figura 56 - Patologias registradas no sistema de água fria



(fonte: AUTORA, 2018)

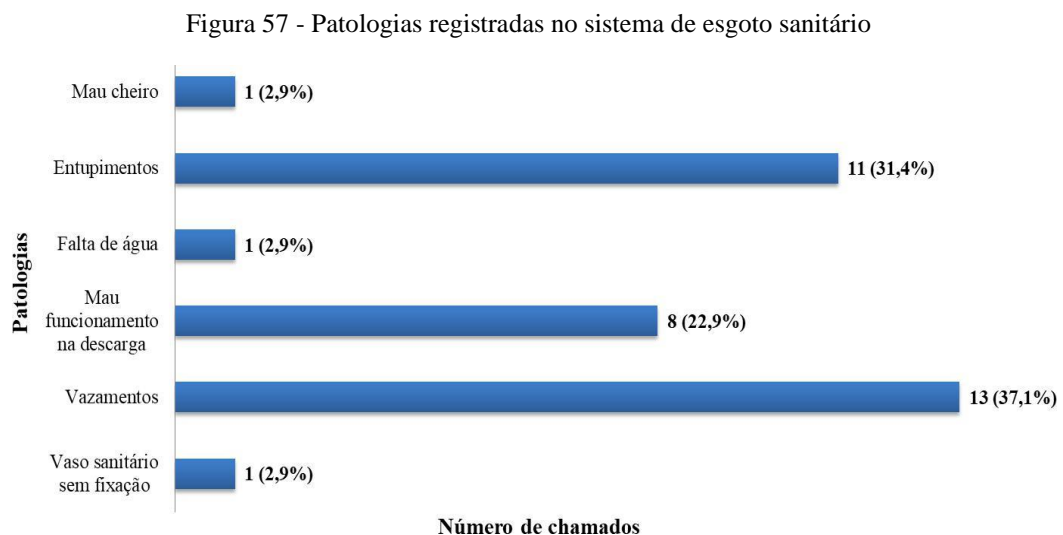
Com a maior quantidade de registros documentados, os vazamentos podem ser ocasionados devido a falhas durante as instalações das tubulações, conexões danificadas, o desgaste do material, a falta de manutenção periódica ou o rompimento em um trecho da instalação devido a impacto. Para solucionar tal patologia deve ser feito a verificação do local onde o vazamento ocorre para que seja possível efetuar a troca do trecho danificado substituindo por novas peças que não estejam danificadas.

Quando observados os resultados do questionário a patologia mais observadas pelos usuários nas instalações de água fria foi o tempo inadequado de funcionamento das torneiras, que pode ser ocasionado devido a má instalação da peça, pela pressão insuficiente da água ou pelo acionamento automático da torneira desregulado. Para cessar o problema, a peça deve ser verificada para encontrar a fonte do problema e ajustar as possíveis irregularidades. Recomenda-se sem pre fazer manutenções preventivas.

#### 4.5.2 Patologias nas instalações de esgoto sanitário

Ao analisar as 35 ocorrências registradas nas instalações de esgoto sanitário, no período estudado, observou-se a maior sucessão de vazamentos, figura 57, com 11 registros realizados, seguido de entupimento com 13, mau funcionamento da descarga com 8, mau cheiro, falta de água e a ausência de fixação no vaso sanitário com 1 ocorrência registrada.

Percebe-se que a patologia mau cheiro possui apenas uma ocorrência registrada, porém, de acordo com os dados provenientes do questionário, esta é a que traz maior incômodo aos usuários.



(fonte: AUTORA, 2018)



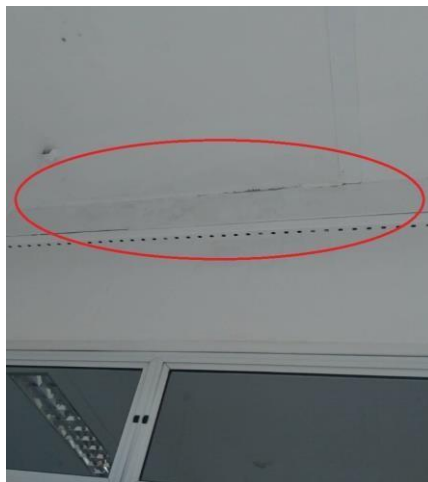
Com a maior quantidade de registros documentados no sistema de esgoto, os vazamentos, podem ser ocasionados devido a falha na ligação do aparelho sanitário com a tubulação do piso ou parede, as rupturas podem acontecer devido a falhas no sistema de ventilação e/ou choques nas tubulações.. Para solucionar esta patologia o trecho danificado deve ser trocado e as conexões precisam ser reajustadas.

A partir das respstas do questionário a patologia mais observada pelos usuários nas instalações de esgoto foi o mau cheiro, que é ocasionado devido ao retorno dos gases provenientes do esgoto através do encanamento, ausência ou vedação inadequada das bacias sanitárias, além da ausência ou ventilação incorreta. O mau cheiro proveniente das tubulações é solucionado quando este possui uma ideal ventilação para que os gases sejam escoados para a atmosfera e com a instalação dos desconectores.

### 4.5.3 Patologias nas instalações de água pluvial

Com apenas dois registros de patologias, em locais distintos. Uma ocorrência de infiltração no bloco B e infiltração na cisterna do bloco H. A figura 58 mostra um caso de infiltração nos corredores do bloco B.

Figura 58 - Infiltração no bloco B



(fonte: AUTORA, 2018)

A causa da infiltração no bloco B, se da devido ao fato da obstrução das calhas, por onde entra a água da chuva, figura 59. Para solucionar, a limpeza das calhas deve ser feita periodicamente, principalmente nos períodos de outono, quando ocorre a queda de folhas das árvores.

A infiltração na cisterna se dá devido a uma má impermeabilização, ou ainda, devido aos movimentos ocasionados pela variação térmica. Recomenda-se neste caso, uma nova impermeabilização.

Figura 59 - Obstrução das calhas do bloco B

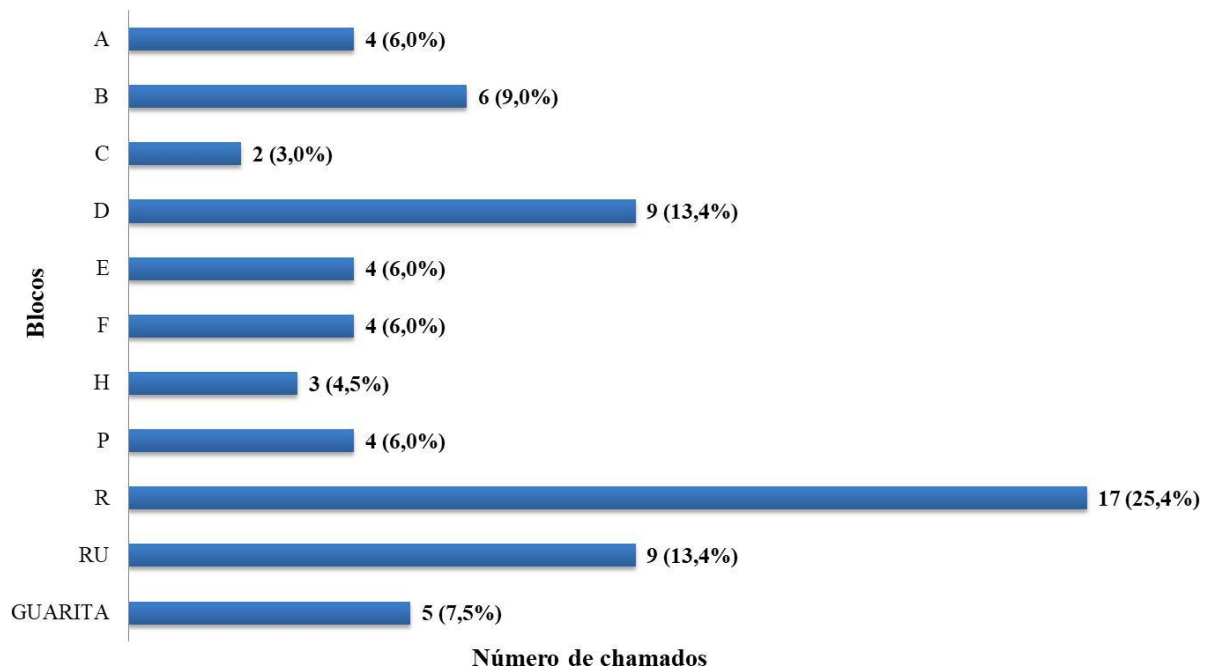


(fonte: Acervo departamento de obras, 2018)

#### 4.5.4 Número de registros em cada bloco

A figura 60, mostra o maior número de registros no bloco R com 17 chamados registrados, seguido dos blocos D e RU com 9 registros, B com 6, guarita com 5, os blocos A, E, F e P com 4 chamados, H com 3 e o bloco C com 2 incidências registradas.

Figura 60 - Patologias registradas em cada bloco



(fonte: AUTORA, 2018)

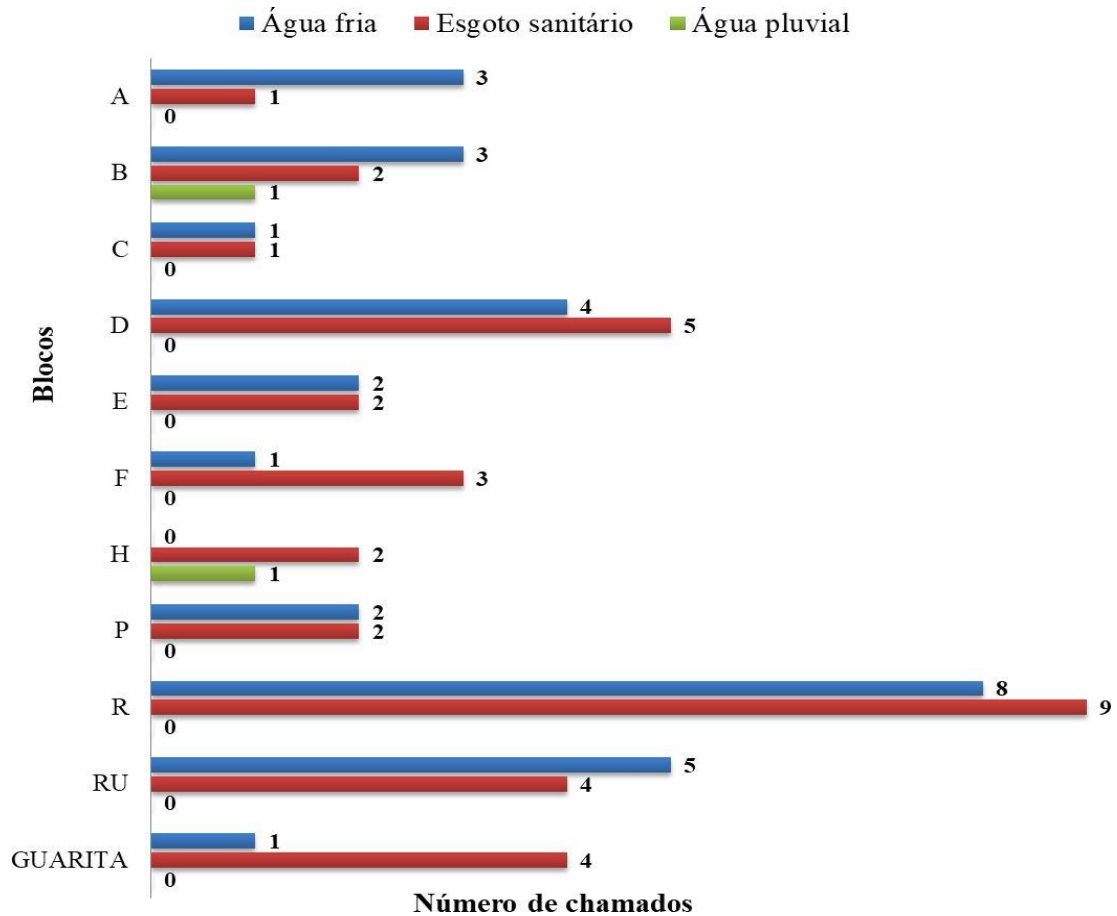
Vale ressaltar que o bloco R é uma das instalações mais novas da universidade, sendo inaugurado no ano de 2016, além de, abranger um número de usuários inferior aos blocos de sala de aula. Ou seja, a maioria dos registros realizados no bloco R, se dá ao fato deste ser o principal local de trabalho dos servidores do câmpus, os quais podem registrar chamados, e não devido a maior recorrência de patologias. Isto posto, a baixa quantidade de registros referentes aos demais blocos se dá devido aos seus usuários não possuírem a autorização para registrar as ocorrências observadas. Pois, com os dados obtidos pelo questionário, os blocos em que mais se observam patologias são os blocos F, H e o bloco D.

#### **4.5.5 Sistemas com ocorrências em cada bloco**

Das patologias registradas em cada bloco, as suas ramificações de acordo com cada sistema pode ser observado na figura 61 indicando o sistema de cada bloco que possui a maior quantidade de incidências. Sendo as patologias referentes à água fria observadas em maior quantidade nos blocos do RU com 5 ocorrências e os blocos A e B com 3 incidências registradas cada.

Já o sistema de esgoto sanitário, apresenta o maior número de incidências nos blocos R com 9 chamados, D com 5 e bloco F com 3. Os blocos C, E e P, possuem a mesma quantidade de patologias em ambas as instalações, água fria e esgoto sanitário. Já as patologias nos sistemas de água pluvial, não se sobressaíram em nenhum dos blocos.

Figura 61 - Patologias registradas em cada bloco e seu sistema de atuação



(fonte: AUTORA, 2018)

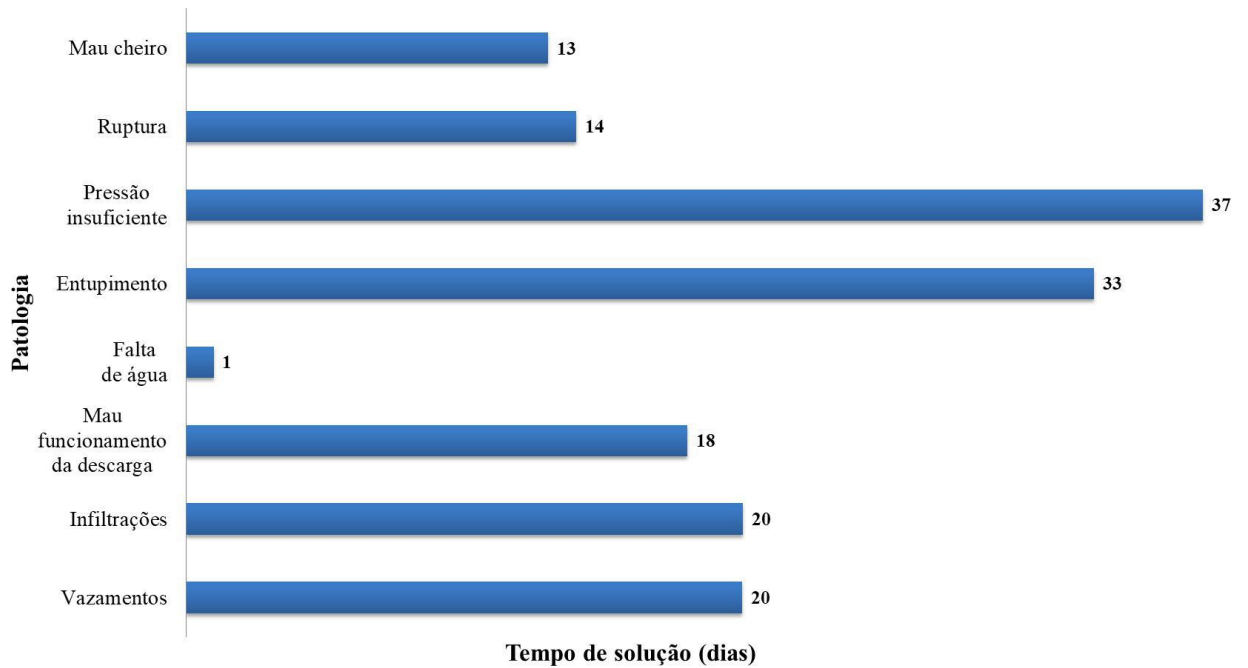
#### 4.5.6 Tempo de solução das patologias registradas

Dado que os chamados analisados são aqueles que já foram solucionados, ou seja, chamados fechados, com o intuito de identificar qual sistema possui maior dificuldade para ser reparado, o tempo de solução das patologias registradas foram analisadas já que, é possível verificar a data de abertura do chamado até a sua última atualização.

Foi realizado uma média do tempo de solução para cada tipo de patologia, figura 62, e para se obter um valor de tempo coerente, alguns chamados foram desconsiderados nessa relação por possuírem um tempo de solução muito alto. Isso pode ocorrer devido à falta de mão de obra, materiais ou pelo fato dos chamados não terem sido fechados no sistema na data em que realmente foi solucionado. Dado isso, aqueles com tempo de solução maior que 100 dias foram descartados. Com isso a patologia que obteve o maior tempo de solução foi pressão insuficiente das instalações com 37 dias, seguido de entupimento com 33 dias, infiltrações e

vazamentos com 20, mau funcionamento da descarga com 18, ruptura com 14, mau cheiro com 13 e falta d'água com 1 dia para solução.

Figura 62 - Tempo de solução das patologias

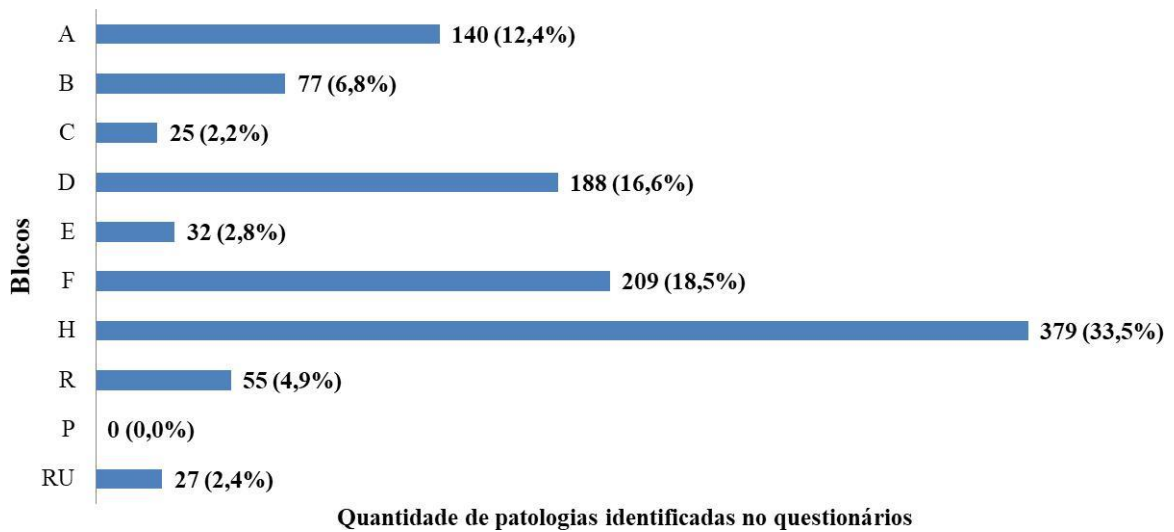


(fonte: AUTORA, 2018)

#### 4.6 RELAÇÃO ENTRE A QUANTIDADE DE USUÁRIOS E A OCORRÊNCIA DE PATOLOGIAS

Para contabilizar a quantidade de patologias que os usuários identificaram a partir do questionário, somou-se todos os relatos dados às frequências “as vezes”, “frequentemente” e “sempre” relacionadas aos blocos em que foram identificadas incidências pelos seus usuários, figura 63. Nesta consideração a opinião de não usuários também foi descartada. O bloco H obteve 33,5% das patologias registradas, seguido dos blocos F (18,5%), D (16,6%), A (12,4%), B (6,8%), R (4,9%), E (2,8%), RU (2,4%) e bloco C (2,2%). Sendo que estas análises tomam base os dados obtidos apenas pelas opiniões expressadas pelos usuários que participaram do questionário, se analisado a opinião de todos os usuários existentes na instituição, os resultados podem ser distintos dos aqui apresentados.

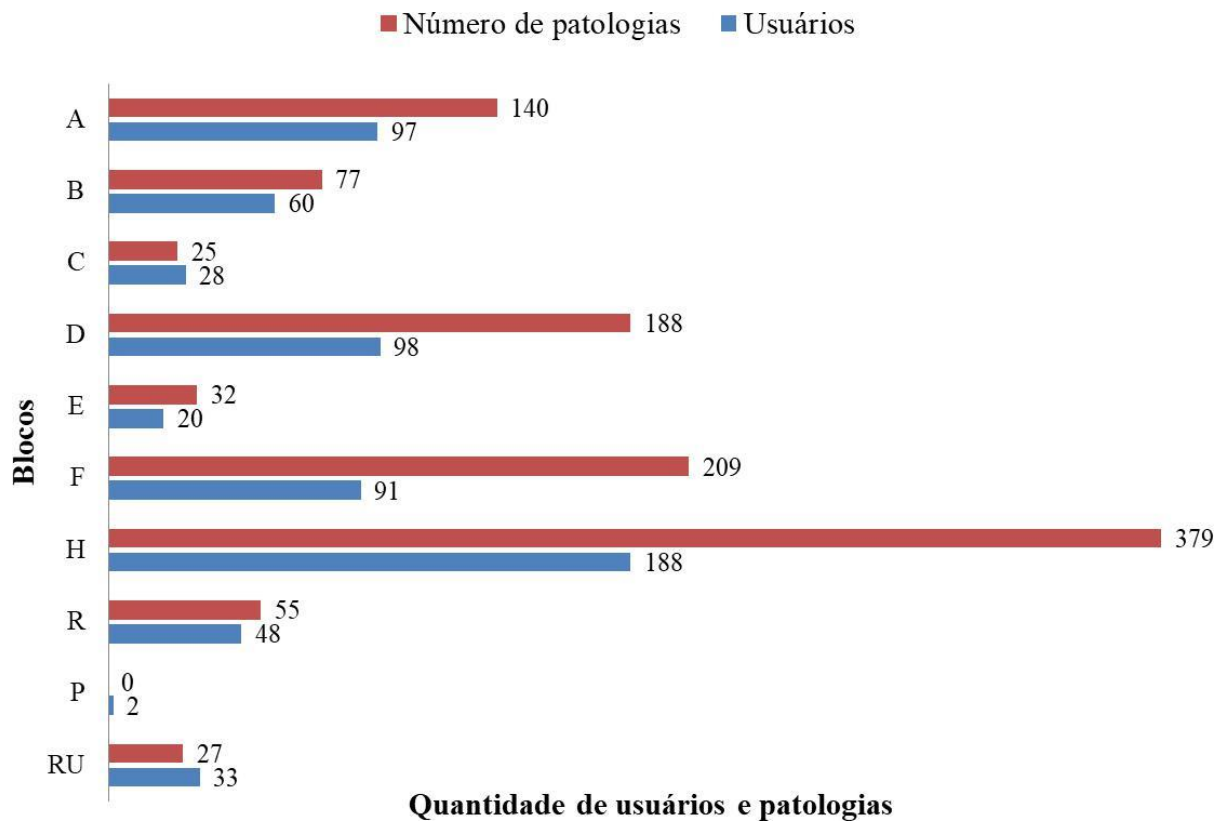
Figura 63 - Quantidade de patologias identificadas por bloco pelo questionário



(fonte: AUTORA, 2018)

Com a quantidade de patologias por bloco, foi feito um comparativo com a quantidade total de usuários que frequentam cada bloco, figura 64. A fim de relacionar as patologias com a frequência de uso das instalações. Assim é possível observar que o bloco H, é o mais frequentado e o que mais apresenta patologias, assim como na maioria dos blocos, em que é possível observar uma relação proporcional a quantidade de usuários e número de patologias. Com exceção do bloco C e o RU, que obtiveram valores superiores de patologias. Este resultado pode ser justificado devido ao bloco C ter um fluxo pequeno de pessoas devido às suas instalações serem predominantemente de laboratórios. Já o bloco do RU pode ser justificado pelo fato do tempo em que os seus usuários utilizam suas instalações, pois o restaurante universitário só é utilizado nos horários de almoço e janta. Além de, os usuários não utilizarem as instalações em todas as vezes que frequentam o RU.

Figura 64 - Quantidade de patologias e usuários por bloco de acordo com o questionário



(fonte: AUTORA, 2018)

Conforme a análise obtida pelos chamados, o bloco em que mais se manifestam patologias é o bloco R. Já com os dados do questionário, o bloco H é o que possui maiores incidências. Com isso deduz-se que os chamados não representam a realidade do câmpus, além de, não levar em consideração a opinião dos alunos que abrangem a maior quantidade de usuários nas instalações da Universidade.

## 5 CONCLUSÃO

No desenvolvimento deste trabalho, foi verificada a opinião dos usuários quanto as patologias existentes no câmpus para que pudesse ser observado quais instalações devem ter maior atenção, além de, quais patologias são mais recorrente em cada sistema.

A fim de ressaltar os dados obtidos pelo questionário, a utilização documental da Universidade foi utilizada para que se pudesse fazer um comparativo entre as informações.

A pesquisa concluiu que:

- De acordo com os usuários a patologia mais recorrente nos SPHS do câmpus é mau cheiro seguido do tempo inadequado das torneiras, vazamentos, infiltrações, defeito no acionamento da descarga, entupimento dos ralos das pias, ruídos, entupimento das bacias sanitárias, falta de água e mau funcionamento da caixa de gordura;
- Conclui-se que as patologias ocorrentes nas instalações masculinas e femininas ocorrem de forma semelhante, já que o mau cheiro obteve maiores relatos em ambas as instalações seguido de infiltrações nas instalações masculinas e vazamentos nas femininas;
- A grande maioria dos usuários indicam o alagamento das calçadas como uma problemática nos dias de chuvas;
- O fato dos chamados serem utilizados apenas pelos servidores da instituição, faz com que a opinião dos alunos, que são a maioria de usuários, não seja levada em consideração. Por isso os chamados não retratam a realidade presente no câmpus;
- Pode-se atribuir as patologias à frequência de uso das instalações devido a coerência obtida nos dados que indicam a proporção da quantidade de patologias com o número de usuários;
- O tempo de solução das patologias de acordo com os chamados é alto.



## 6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. **Manifestações patológicas em prédio escolar: uma análise qualitativa e quantitativa**. Santa Maria – RS. Dissertação – Programa de Pós- graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, 2008.
- ALVES, X. C. **Metodologia de fiscalização de obras**. Porto, 2010. 192p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13752**: Perícias de engenharia na construção civil. Rio de Janeiro: 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro: 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro: 1999.
- BARROS, F. A. ; CURVO SANTIAGO SILVA, D. V. ; PEDROLLO DE PARES, R. **Instalações prediais hidráulicas e sanitárias em escolas públicas: patologias e satisfação dos usuários**. Goiânia: REEC, 2016.
- BENEVIDES, F. **Vedação de vaso**. 2008. Disponível em: <<http://techn17.pini.com.br/engenharia-civil/138/vedacao-de-vaso-285442-1.aspx>>. Acesso em: 01 jun. 2018.
- BOSCARRIOL, Roberto. **Patologias em sistemas prediais - Hidráulica**. 2013. Disponível em: <<http://www.direcionalcondominios.com.br/sindicos/roberto-boscarriol-jr/item/73-patologias-em-sistemas-prediais-hidraulica.html>>. Acesso em: 18 jun. 2018.
- CARVALHO, JR. R. **Patologias em sistemas prediais hidráulico-sanitário**. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2015.
- CMO CONSTRUTORA. **Como resolver um vazamento simples em um vaso sanitário**. 2016. Disponível em: <<http://cmoconstrutora.com.br/cmocomvoce/assistencia-tecnica/como-resolver-um-vazamento-simples-no-vaso-sanitario/>>. Acesso em: 10 jun. 2018.
- CREDER, H. **Instalações hidráulicas e sanitárias**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
- DIOGO, Pedro. **Moradores da Vila Guiomar sofrem com vazamento de esgoto**. 2017. Disponível em: <<https://www.reporterdiario.com.br/noticia/2424283/moradores-da-vila-guiomar-sofrem-com-vazamento-de-esgoto/>>. Acesso em: 10 jun. 2018
- FORTLEV, 2010. **Soluções fortlev para cuidar da água**. Disponível em: <[https://www.aecweb.com.br/cls/catalogos/16555/25684/cat\\_caixa\\_agua\\_poliet.pdf](https://www.aecweb.com.br/cls/catalogos/16555/25684/cat_caixa_agua_poliet.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2018

GNIPPER, S. F. **Diretrizes para formulação de método hierarquizado para investigação de patologias em sistemas prediais hidráulicos e sanitários.** Campinas, 2010. 287p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas.

ITNET, Redação. **Internauta flagra vazamento em caixa d'água da DESO, em Malhador.** 2014. Disponível em: <<http://itnet.com.br/noticia/23322/internauta-flagra-vazamento-em-caixa-d-gua-da-deso-em-malhador>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

KATIUSCIA, I. **Infiltrações: o que fazer?** 2015. Disponível em: <<http://drfz tudo.com.br/blog/2015/10/23/infiltracoes-o-que-fazer/>>. Acesso em: 08 jun. 2018.

KIRSTEN, A. E. **Três possíveis consequências da falta de compatibilização em projetos.** Disponível em: <<http://maisengenharia.altoqi.com.br/estrutural/consequencias-falta-compatibilizacao-em-projetos/>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

MACEDO, N. P. **Estudo de patologias em instalações prediais de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais.** Porto, 2015. 112p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

MACINTYRE, A. J. **Instalações hidráulicas prediais e industriais.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

NORO, E. A. **Sistema combinado de esgotamento sanitário: alternativa viabilizadora de sistemas de esgotos.** 2012. 78f. Trabalho de conclusão de curso – Faculdade de Engenharia Civil Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PARANÁ. Decreto n. 3926, de 17 de out. de 1988. **Regulamento dos serviços prestados pela Sanepar.** Regulamento dos serviços prestados pela Sanepar. Curitiba, p. 1-5, out. 1988. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/informacoes/regulamento-dos-servicos-prestados-pela-sanepar>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

RAMOS, H. R. **Manutenção de sistemas hidráulicos prediais.** Porto, 2010. 144p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

SOLARIUM, P. **Vazamento do registro do chuveiro.** 2015. Disponível em: <[https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g667504-d2062033-i161962508-Pousada\\_Solarium-Itacare\\_State\\_of\\_Bahia.html](https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g667504-d2062033-i161962508-Pousada_Solarium-Itacare_State_of_Bahia.html)>. Acesso em: 09 jun. 2018.

TADEU, C. **Rompimento de cano deixa parte do Sumaré sem água em Ribeirão Preto.** 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2013/12/rompimento-de-cano-deixa-parte-do-sumare-sem-agua-em-ribeirao-preto.html>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

TEBALDI, R. **6 sinais que você precisa de calhas novas.** 2015. Disponível em: <<http://www.vaicomtudo.com/6-sinais-que-voce-precisa-de-calhas-novas.html>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

TIGRE, 2014. **Novas caixas d'água Tigre**. Disponível em:  
<[https://www.tigre.com.br/sites/default/files/produtos/ficha-tecnica/LINHA%20Novas%20Caixas%20d%27%20%C3%81gua%20Tigre\\_2.pdf](https://www.tigre.com.br/sites/default/files/produtos/ficha-tecnica/LINHA%20Novas%20Caixas%20d%27%20%C3%81gua%20Tigre_2.pdf)>.  
Acesso em: 08 jun. 2018

TSUTIYA, M.T.; BUENO, R.C.R. **Contribuição de águas pluviais em sistemas de esgotos sanitários no estado de São Paulo**. 2005. 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Campo Grande, 2005.

## **APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO**

!#\$%&'()\*&\*%\$%+,%'-%.+.!./&-!+).+.&\*+))!+-%0+12&.&3)+4+-5&./&/- \$ 2&./(\$)&.++-  
\$'+6+4!-+7\$ 8.%&.&/\$)&.! '9!5+)%) +7%:%-;

<=4)%9+8)%&

> ;? @ AB CDEFDEDEHIJDKLMDNODPQ

R&/'!  
S-\$&T+U  
V!):%.&)T+U

W;X Y Z @ AB  
CDEFDEDEHIJDKLMDNODPQ

[!'& ./%/'&5&)+  
)!/'&!.!05&)+  
[+%./!.!05&)+

\;? @ ] AB  
CDEFDEDEHIJDKLMDNODPQ

^!\_%'%'&  
[+ /\$-%'&

`;a @ ] b @ AB CDEcLIdNeDKcLIKIDHPfFDMQ

- S
- g
- 7
- R
- 
- ^
- h
- i
- j
- ik

l;X Y Z ] @ ] AB CDEFDEDEHIJDKLMDNODPQ

k\_+;!0  
R\$+;!0!  
3)m &\$\_+%;!0!

! "# \$%

&'(  
)

\*+

,

! "# \$%

&'(  
)

\*+

-. / 0 1.0 12 . 3

! "# \$%

&'(  
)

\*+

45 0 6

! "# \$%

1 76.89. 89

);<=

>?@ABA?

CDAE:A;FA(A;FA

&A(GDA

HI 3 0

! "# \$%

);<=

>?@ABA?

CDAE:A;FA(A;FA

&A(GDA

H J K

! "# \$%

);<=

>?@ABA?

CDAE:A;FA(A;FA

&A(GDA

HL M 1.0 /

! "# \$%

);<=

>?@ABA?

CDAE:A;FA(A;FA

&A(GDA

!"#

\$%&'(   
)\*+,-,\*   
./,0%,&1,2,&1,   
3,24/,

56 7 89

!"#

\$%&'(   
)\*+,-,\*   
./,0%,&1,2,&1,   
3,24/,

::; <

!"#

\$%&'(   
)\*+,-,\*   
./,0%,&1,2,&1,   
3,24/,

=> ?@ ?? 8 ?

!"#

\$%&'(   
)\*+,-,\*   
./,0%,&1,2,&1,   
3,24/,

A> ? 7 ? ? ?

!"#

\$%&'(   
)\*+,-,\*   
./,0%,&1,2,&1,   
3,24/,

B; C ? D ? 9

!"#

\$%&'(   
)\*+,-,\*   
./,0%,&1,2,&1,   
3,24/,

! # \$ % & ' ( ) \* + , - . /

0123/4

56 7

8

9

::<

= '\$ > ) ? & = \$ & \$ # + @ ! ( ,

- ./ A / 3 BC / DEF 3 GBH / E

- IJAKL23BMNFE
- OBPBCFJ2/E
- Q1RH/E
- S3/DLFCBJ/BTK/JBCFJ2/HBHFETB3UB
- VFCW/KJBHFX1BH/J/BTK/JBCFJ2/HB2/3JFK3B
- YBL2BHFZU1B
- [B1T\FK3/
- J21WKCFJ2/HBEDBTKBEEBJK2Z3KBE
- J21WKCFJ2/H/3BL/EHBEWKBE
- [B1A1JTK/JBCFJ2/HBETBK^BEHFU/3H13B
- 0123/4

5 <

= '\$ > ) ? & = \$ & \$ # + @ ! ( ,

- 
- `
- a
- b
- l
- Y
- c
- Q
- S
- Qd

5 ; e

9 f8g

= '\$ > ) ? & = \$ & \$ # + @ ! ( ,

- \_LBUBCFJ2/JBETBLMBHBE
- V3BJED/3HBCFJ2/HBETBL\BE
- V3BJED/3HBCFJ2/HBEU3FL\BE
- bFTLKGKHBHFEHBETBLMBHBEKJBHFX1BHBE
- IJAKL23BM./HBZU1BHBT\1GBWFLBET/DF3213BE
- 0DE231M./HBETBL\BEFHFCBKEUBLF3KBEHFH3FJBUFC
- 0123/4