

ANÁLISE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO DE FLORES (CE) SEGUNDO A PERCEPÇÃO DE SEUS HABITANTES

Gabriel Sousa Diniz Maciel¹, Sérgio Weine Paulino Chaves²

Resumo: A água é um dos recursos naturais mais essenciais para a existência da vida na Terra. O nosso planeta é coberto por aproximadamente 71% de água e, por conta disso, antes, acreditava-se que a água era um recurso inesgotável, mas hoje sabe-se que isso está longe de ser uma verdade. Fatores como desperdício, poluição, urbanização ou por deficiência no sistema de distribuição e abastecimento culminam para que cada vez mais pessoas tenham menos água. Diante disso, a água se tornou umas das maiores preocupações das sociedades. Com o propósito de analisar o abastecimento e consumo de água na percepção da população do distrito de Flores/CE, realizou-se essa pesquisa. Para isso, foram realizadas revisões bibliográficas e aplicados questionários aos moradores da zona urbana do distrito. Pelos dados obtidos, observou-se que 92,42% dos usuários do sistema de abastecimento de água da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) consideram a água com qualidade variando de boa à excelente, enquanto que apenas 1,52% a considera ruim e outros 6,06% não souberam responder. A respeito da frequência de distribuição de água, 98,48% dos usuários afirmam receber água todos os dias. Em geral, 98,48% dos usuários dos serviços da distribuidora local estão satisfeitos.

Palavras-chave: Diagnóstico; Distribuição e qualidade da água; SAA; CAGECE

1 INTRODUÇÃO

Além da água compor 70% do nosso organismo, ela é utilizada para consumo próprio, agricultura e indústria, ou seja, água é sobrevivência. Entretanto, não é qualquer tipo de água que pode ser usada para tais fins, pois água contaminada acarreta vários riscos à saúde, como doenças e, em caso mais grave, até a morte. Segundo Yamaguchi *et al.* (2013, p.2) [1], dentre as doenças, estão a Hepatite A, Salmonella, Rotavírus, entre outras.

A água para consumo humano precisa ser potável e destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem (PORTARIA Nº 2.914, 2011) [2]. Para isso, a água deve, após ser coletada, passar por um rigoroso tratamento, até chegar aos padrões de qualidade, sendo bem distribuída para os seus respectivos locais (CARVALHO *apud* SALDANHA, 2019) [3]. Por conta disso que se faz de extrema importância a presença de um sistema de abastecimento de água (SAA). Segundo Heller e Padua (2006) [4], um SAA consiste-se numa instalação, de responsabilidade do poder público, composta de materiais e equipamentos com o objetivo de produzir e distribuir água canalizada para os habitantes. É por meio do dele que a população tem acesso a uma água de qualidade, garantindo às famílias um conforto quanto ao que bebem. Todavia, como qualquer outra obra humana, o SAA está sujeito a falhas, dentre elas estão: a má distribuição de água para as residências, pressão abaixo da necessária, crescimento populacional ou até mesmo manutenção inadequada. Tudo isso gera consequências negativas para os seus usuários.

Nesse contexto, fica claro que é de suma importância a efetividade (SAA) e que as companhias ou empresas prestadoras desse serviço proporcionem um fornecimento em quantidade e qualidade, de forma a garantir a saúde e o bem-estar da população. Sendo assim, surge o seguinte questionamento: será que os cidadãos do distrito de Flores/CE estão satisfeitos com o serviço prestado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), companhia responsável pelo SAA local?

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

O desenvolvimento deste artigo dividiu-se em duas etapas: a primeira foi a descrição da área de estudo, bem como do sistema de abastecimento de água (SAA) local, pertencente a Companhia de Águas e Esgoto do Ceará (CAGECE); e a segunda constou da aplicação de um questionário aos usuários do SAA da CAGECE na localidade do distrito de Flores/CE.

¹ Graduando

² Orientador

2.1.1 Caracterização da área de estudo

O distrito de Flores/CE, pertencente ao município de Russas, segundo a prefeitura local [5], está a 180 km de Fortaleza, 18 km de Russas e 12 km de Limoeiro do Norte. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2020) [6], Russas possui uma área territorial de 1.590,257 m², uma população estimada de 78.194 pessoas e uma densidade demográfica de 43,91 hab/km². Além disso, Segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) [7], Russas está localizado a 4° 56' 25" de latitude e 37° 58' 33" de longitude e possui o clima Tropical Quente Semi-Árido; o relevo Depressão Sertaneja e Planície Pluvial; dentre os solos estão o aluviais, os litólicos, cambissolo, entre outros; sua vegetação constitui-se de Caatinga Arbustiva Aberta, Floresta Mista Dicotillo-Palmácea; sua bacia hidrográfica é formada pelas bacias do Baixo Jaguaribe e da Metropolitana.

2.1.2 Sistema de abastecimento de água

Segundo Heller e Padua (2006) [4], um sistema de abastecimento de água tem o objetivo de produzir e distribuir água canalizada potável para a população. Ele caracteriza-se pela retirada da água da natureza, sendo posteriormente tratada e transportada para as residências de forma a suprir suas necessidades.

O suprimento de água de Flores é garantido através dos mananciais compostos por 2 (dois) poços tubulares. Para tornar-se apropriada ao consumo humano, entretanto, a(s) água(s) deste(s) manancial(ais) precisa(m) ser submetida(s) a um tratamento de forma a adequá-la(s) ao padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde. O tratamento é realizado na Estação de Tratamento de Água (ETA), passando pelos processos de adição de produtos químicos, filtração e desinfecção com cloro. A desinfecção irá garantir a destruição de organismos causadores de doenças. Assim, você e sua família estarão bebendo uma água segura. Atualmente, a vazão média fornecida é da ordem de 18,3m³/h de água potável, atendendo as exigências do Ministério da Saúde. Após o tratamento, a água é armazenada em 2 (dois) reservatórios com capacidade total de 157 m³. A partir dessa etapa, a água é levada por gravidade para a distribuição através de tubulações de PVC e CA, com diâmetros variando de 100 mm até 50 mm. A distribuição do sistema de abastecimento de água de Flores compreende uma malha de 6.840 metros de rede o que garante um índice de cobertura de 85,48%. Os reservatórios em uso são lavados e desinfetados a cada 6 (seis) meses e na rede de distribuição são executadas descargas periódicas para assegurar que a água distribuída não sofra alterações da qualidade (CAGECE, 2016) [8].

O croqui do sistema de abastecimento de água do distrito em questão pode ser visto no ANEXO A.



Figura 1. Reservatório de água da CAGECE no distrito de Flores/CE. (Autoria Própria, 2020).

2.1.3 Pesquisa de Campo

A pesquisa de campo foi realizada no mês de janeiro de 2020, contando com visitas técnicas a CAGECE, com o intuito de conseguir informações acerca dos dados formais da empresa relativos ao abastecimento de água no referido distrito, como os componentes hidráulicos do sistema de abastecimento de água, bem como o número de residências da região que usam o serviço prestado.

Além disso, foram aplicados questionários (APÊNDICE A) à população de Flores, contendo 16 questões, possibilitando conhecer a perspectiva dos consumidores quanto a qualidade da água que lhes é oferecida, juntamente com sua distribuição. Para a determinação do tamanho da amostra, foi utilizada a seguinte equação (LEVIN, 1987) [9]:

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{E^2 \cdot (N - 1) + \sigma^2 \cdot p \cdot q}$$

onde: n = tamanho da amostra; σ = número de confiança escolhido (90%, com desvio igual a 1,64); $p \cdot q$ = fator amostral (0,25); p = proporção das características pesquisadas no universo, calculada em porcentagem; q = proporção do universo que não possui a característica pesquisada ($q=1-p$); N = tamanho da população (1162 residências); E = erro de estimação permitido (0,10). Pelo resultado obteve-se 66 questionários. A partir desses dados foram apresentados os resultados e discussões.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi iniciada perguntando-se aos moradores quanto à origem da água consumida (Figura 2). Do total de 66 entrevistados, 90,91% afirmam utilizar a água fornecida pela CAGECE, 4,55% usam a água de poços próprios e outros 4,55% a água tanto da CAGECE quanto de poços próprios. Por conta de quase todos os entrevistados usarem a água da CAGECE, foram realizadas perguntas específicas sobre ela, tais como a frequência com a qual recebem a água (Figura 3) e a quantidade de horas por dia (Figura 4).

Quanto à frequência com que se chega a água (Figura 3), 98,48% dos entrevistados recebem água diariamente, enquanto que 1,52% aguardam maiores intervalos de tempo. Quanto a quantidade de horas por dia (Figura 4), 69,70% recebem água em um período de 13 à 24 horas por dia; 1,52% em um período de 1 à 6 horas; 27,27% não souberam informar e 1,52% retiram água quando preciso, por ser retirada dos poços. Com base nesses primeiros resultados, fica bem evidente que a CAGECE está fazendo um bom trabalho quanto à distribuição da água, tendo em vista que a grande maioria dos moradores usufrui do produto, fornecido diariamente. Por conta da grande maioria dos entrevistados terem a água da CAGECE como fonte principal, foi perguntado se os mesmos a bebem (Figura 5), e observou-se que 39,39% bebem; 13,64% bebem, mas com um tratamento prévio, e 46,97% não bebem. Dessa forma, pode ser visto que há um grande receio da população em ingeri-la, tendo em vista que quase metade dos entrevistados não a bebem. Isso pode-se dar através da possibilidade de não terem confiança no produto ou simplesmente pela opção de beberem outra água.

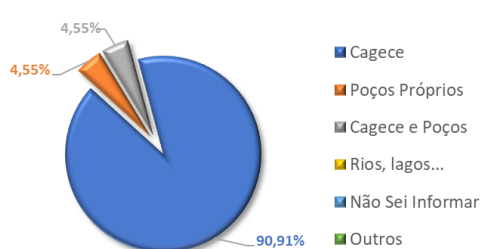


Figura 2. Origem da água consumida. (Autoria própria).

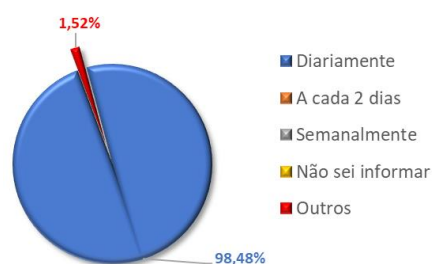


Figura 3. Frequência de recebimento. (Autoria própria).

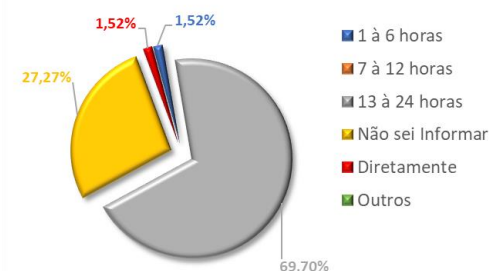


Figura 4. Quantidade de horas por dia. (Autoria própria).

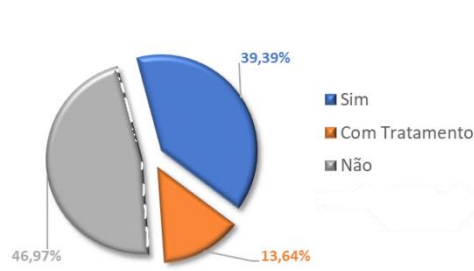


Figura 5. Ingestão da água. (Autoria própria).

Foi perguntado à população se a mesma possuía reservatório de água (Figura 6), e verificou-se que 89,39% das pessoas possuem reservatório e 10,61% não possuem, demonstrando que quase toda a população tem ciência da importância de se ter um reservatório em casa. A presença de um reservatório de água é de suma importância, pois serve como alternativa para uma possível falta de água. Vale ressaltar que os reservatórios devem estar sempre limpos e com a manutenção em dia, de forma a não causar nenhum problema à saúde por conta da ingestão de água contaminada..

Em relação ao nível de pressão com que a água sai da canalização (Figura 7), 62,12% da população afirmam receber o líquido de forma satisfatória e 24,24% acima do esperado, comprovando que 86,36% dos entrevistados estão satisfeitos com a pressão em suas residências. Apenas 6,06% afirmam que a pressão está abaixo da esperada e 7,58% não souberam informar.

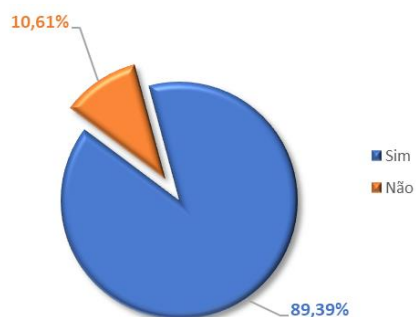


Figura 6. Reservatório em casa. (Autoria própria).

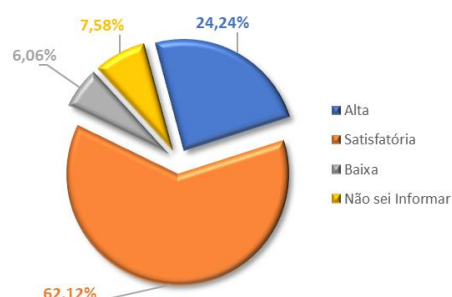


Figura 7. Pressão da água. (Autoria própria).

Os sentidos humanos permitem uma análise sensorial do que está a sua volta, possibilitando uma primeira impressão do que se analisa. Diante disso foi perguntado sobre a percepção da população quanto à qualidade da água, levando-se em consideração três fatores, a cor (visão), o gosto (paladar) e o cheiro (olfato). Para quantificar esses resultados foram considerados intervalos de 0 a 5, onde: para a cor a nota 0 corresponde a uma água de tonalidade mais forte e a nota 5 a uma de tonalidade totalmente transparente; para o gosto, a nota 0 corresponde a muito desagradável e a nota 5 o sabor natural; e para o cheiro, a nota 0 corresponde a uma água de cheiro bastante desagradável e 5 o cheiro natural.

Dessa forma, 90,91% deram notas de 4 a 5, demonstrando que estão satisfeitos quanto a tonalidade da água, enquanto que apenas 3,03% mostraram estar descontentes (Figura 8). Quanto ao gosto (Figura 9), 62,12% avaliaram entre 4 e 5, mostrando estarem satisfeitos; 22,73% afirmaram que estava na média e apenas 6,06% demonstram estar insatisfeitos. Quanto ao cheiro (Figura 10), foi constatado que 92,42% dos entrevistados consideraram a água com cheiro natural, avaliada entre as notas 4 e 5, enquanto que apenas 7,58% a consideraram com mau cheiro, ou seja, com notas de 1 a 3. Diante desses resultados, viu-se que a população está satisfeita com a qualidade da água, tendo em vista que a maioria deram notas acima da média.

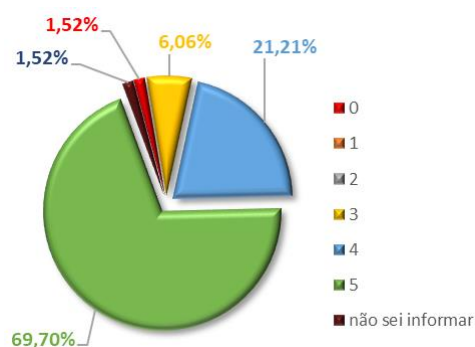


Figura 8. Cor. (Autoria própria).

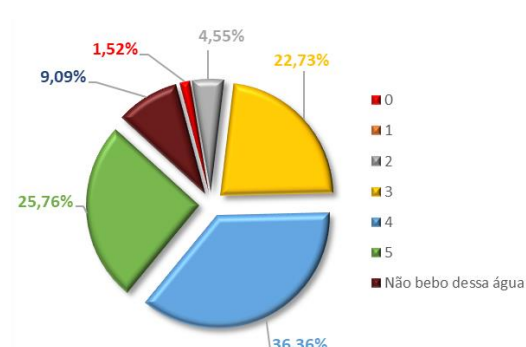


Figura 9. Gosto. (Autoria própria).

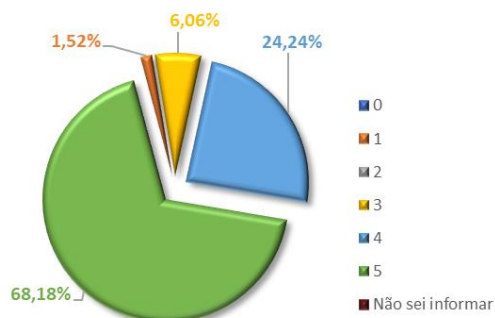


Figura 10. Cheiro. (Autoria própria)

As seis próximas perguntas do questionário foram destinadas exclusivamente aos serviços do SAA prestados pela CAGECE.

Quanto ao valor pago pela conta de água (Figura 11), 65,15% relataram pagarem uma quantia justa; 28,79% demonstraram insatisfação pelo preço que pagam e somente 6,06% não souberam responder. Considerando esses dados é visível que mais da metade dos usuários se consideram satisfeitos com o preço cobrado pela distribuidora, entretanto uma parte relevante considera o preço acima do normal. Com respeito a falta de água (Figura 12), 96,97% dos entrevistados afirmaram que o problema não existe, enquanto que uma minoria relataram existir (3,03%).

Também foi perguntado aos entrevistados se os mesmos procuravam contatar a distribuidora de água quando ocorria algum problema (Figura 13); 50% relataram nunca terem procurado a CAGECE; 37,88% poucas vezes e apenas 12,12% relataram procura-la com frequência. Esse resultado foi provavelmente obtido porque grande parte da população passa por pouco ou nenhum problema ou apenas não querem se envolver.

Adiante, foi perguntada à população se os mesmos estão satisfeitos com os serviços prestados pela CAGECE (Figura 14), e quase todos os entrevistados (98,48%) afirmaram estar satisfeitos com os serviços, enquanto que uma minoria (1,52%) demonstraram insatisfação.

Foi perguntado também sobre a satisfação quanto à água ofertada (Figura 15). Obteve-se que apenas 1,52% a consideraram ruim, enquanto que 92,42% a consideraram de boa a excelente e apenas 6,06% não souberam informar.

Diante dos dados dessas últimas 4 perguntas, é perceptível que a população está bastantes satisfeita com os serviços prestados pela distribuidora, tanto no que diz respeito a distribuição como na qualidade da água ofertada, aliada ao preço justo cobrado por esse serviço.

A última pergunta a respeito da CAGECE foi sobre como a população se sente com o serviço prestado no últimos 6 meses (Figura 16). Obteve-se que 77,27% acreditam que não houve mudanças, 21,21% que está melhorando e apenas 1,52% acredita que está piorando. Diante disso pode-se ver que a CAGECE é vista com bons olhos pelos cidadãos de Flores.

Para finalizar a pesquisa, foi perguntado se os mesmos tem preocupação quanto ao desperdício de água (Figura 17), pois mesmo que a CAGECE esteja fazendo um bom trabalho, é de suma importância que se tenha esse cuidado. 74,24% afirmou que sempre se preocupam, 24,24% as vezes e apenas 1,52% nunca tiveram. Dessa forma, fica bem perceptível que a população local está ciente dessa necessidade.

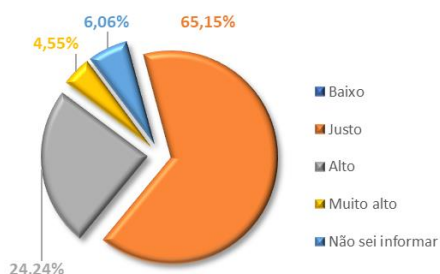


Figura 11. Preço. (Autoria própria).

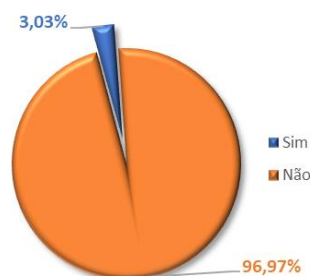


Figura 12. Falta de água. (Autoria própria).

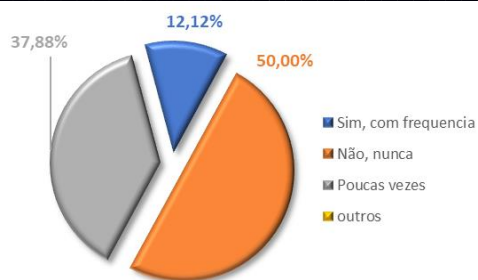


Figura 13. Procura o atendimento. (Autoria própria).

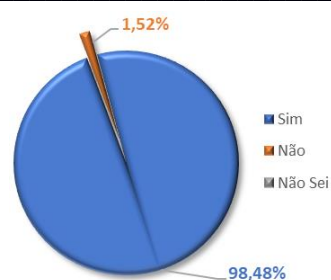


Figura 14. Satisfação. (Autoria própria).

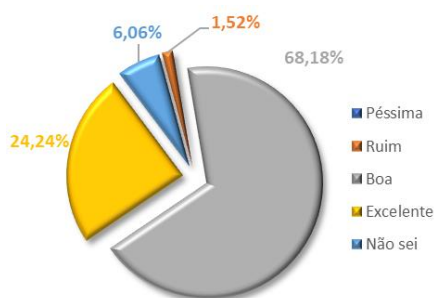


Figura 15. Qualidade. (Autoria própria).

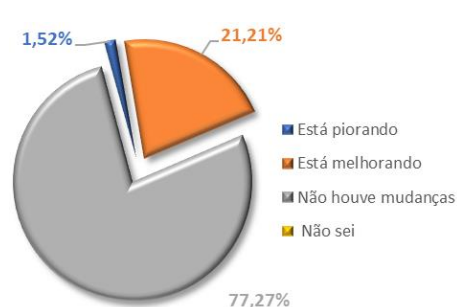


Figura 16. Situação do serviço nos últimos seis meses. (Autoria própria).

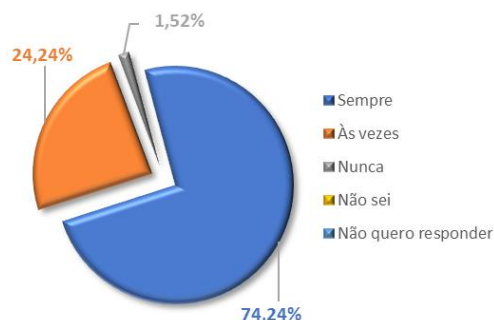


Figura 17. Preocupação com o desperdício. (Autoria própria).

3. CONCLUSÕES

A presente pesquisa teve seus objetivos alcançados, permitindo entender melhor como funciona o SAA do distrito de Flores/CE, bem com a percepção da população local acerca dos serviços prestados e do produto ofertado pela distribuidora CAGECE.

Por meio dos dados obtidos na pesquisa, ficou bem evidente que a população local está muito satisfeita com o serviço prestado, tanto na distribuição (98,48%) quanto na qualidade da água (92,42%).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] YAMAGUCHI, M. CORTEZ, L. OTTONI, L. OYAMA, J. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. *O mundo da saúde*. São Paulo: Artigo original, 2013. p. 312-320. Disponível em: http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/artigos/mundo_saude/qualidade_microbiologica_agua_consumo_humano.pdf. Acesso em 08 de janeiro de 2020.
- [2] MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria N° 2.914, de 12 de Dezembro de 2011**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 12 dez. 2011.
- [3] CARVALHO, J. H. F. de. **Análise do abastecimento e consumo de água no município de Upanema/RN na percepção da população local**. 2019.

[4] Heller, Léo; Paula, Valter Lúcio de. Abastecimento de água para consumo humano. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

[5] MENDES, Evilene. Prefeitura local, Flores/CE, 2020. (Comunicação oral).

[6] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE) (20). **Consulta de área, população e dados básicos dos municípios:** Cidades e Estados do Brasil. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/russas.html>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2020.

[7] BRASIL, CEARÁ, RUSSAS. Governo do Estado do Ceará. Perfil Básico Municipal. Russas/CE. 2020. 17 p.

[8] COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ (CAGECE) (Ceará). **Relatório anual para informação ao consumidor:** Flores/CE. 2016.

[9] LEVIN, J. Estatística Aplicada a Ciências Humanas. 2a Ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1987.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA CAMPUS MOSSORÓ

Pesquisa realizada no distrito de Flores-CE, com o objetivo de coletar dados para um melhor estudo sobre o sistema de abastecimento de água da referida cidade. A pesquisa será realizada de forma objetiva, utilizando o seguinte roteiro de entrevista.

ROTEIRO DE ENTREVISTA

1 - De onde vem a água que você consome em sua casa?

() CAGECE () Poço próprio () Rios, lagos, da chuva etc. () Não sei informar () Outros _____

2 - Qual a frequência que você recebe água em sua residência?

() Diariamente () A cada dois dias () Semanalmente () Não sei informar () Outros _____

3 - Quantas horas por dia, em média, chega água na sua residência?

() 1 à 6 horas () 7 à 12 horas () 13 à 24 horas () Não sei informar

4 - Você costuma ingerir/beber a água que lhe é ofertada pela CAGECE?

() Sim () Realizando um tratamento prévio (filtra, ferve, desinfeta) () Não

5 - Sua casa possui reservatório de água?

() Sim () Não

6 - Você acha que a água que chega na sua residência está com uma pressão?

() Alta () Satisfatória () Baixa () Não sei informar

7 - Em uma escala de 0 a 5, como você classifica a tonalidade da água que sai da torneira? Onde 0 é Muito Turva e 5 Muito transparente.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () Não sei informar

8 - Em uma escala de 0 a 5, como você classifica o gosto da água que sai da torneira? Onde 0 é Muito Desagradável e 5 é Normal.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () Bebo outra água

9 - Em uma escala de 0 a 5, como você classifica o cheiro da água que sai da torneira? Onde 0 é Muito Desagradável e 5 é Normal.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () Bebo outra água

10 - Quanto ao valor cobrado pelo serviço de abastecimento de água, você classifica como?

() Baixo () Justo () Alto () Muito alto () Não sei informar

11 - No seu ponto de vista, seu bairro/cidade sofre constantemente com problemas de falta de água?

() Sim () Não

12 - Quando ocorre algum problema na distribuição ou na qualidade da água, você procura contatar os serviços de atendimento da distribuidora?

() Sim, com frequência () Não, nunca procurei () Poucas vezes () Outros _____

13 - Você está satisfeito (a) com os serviços prestados pela fornecedora de água CAGECE?

() Sim () Não

14 - De um modo geral, como você classifica a qualidade da água oferecida pela CAGECE?

() Péssima () Ruim () Boa () Excelente () Não sei informar

15 - Como você avalia o serviço de abastecimento de água prestado nos últimos 6 meses?

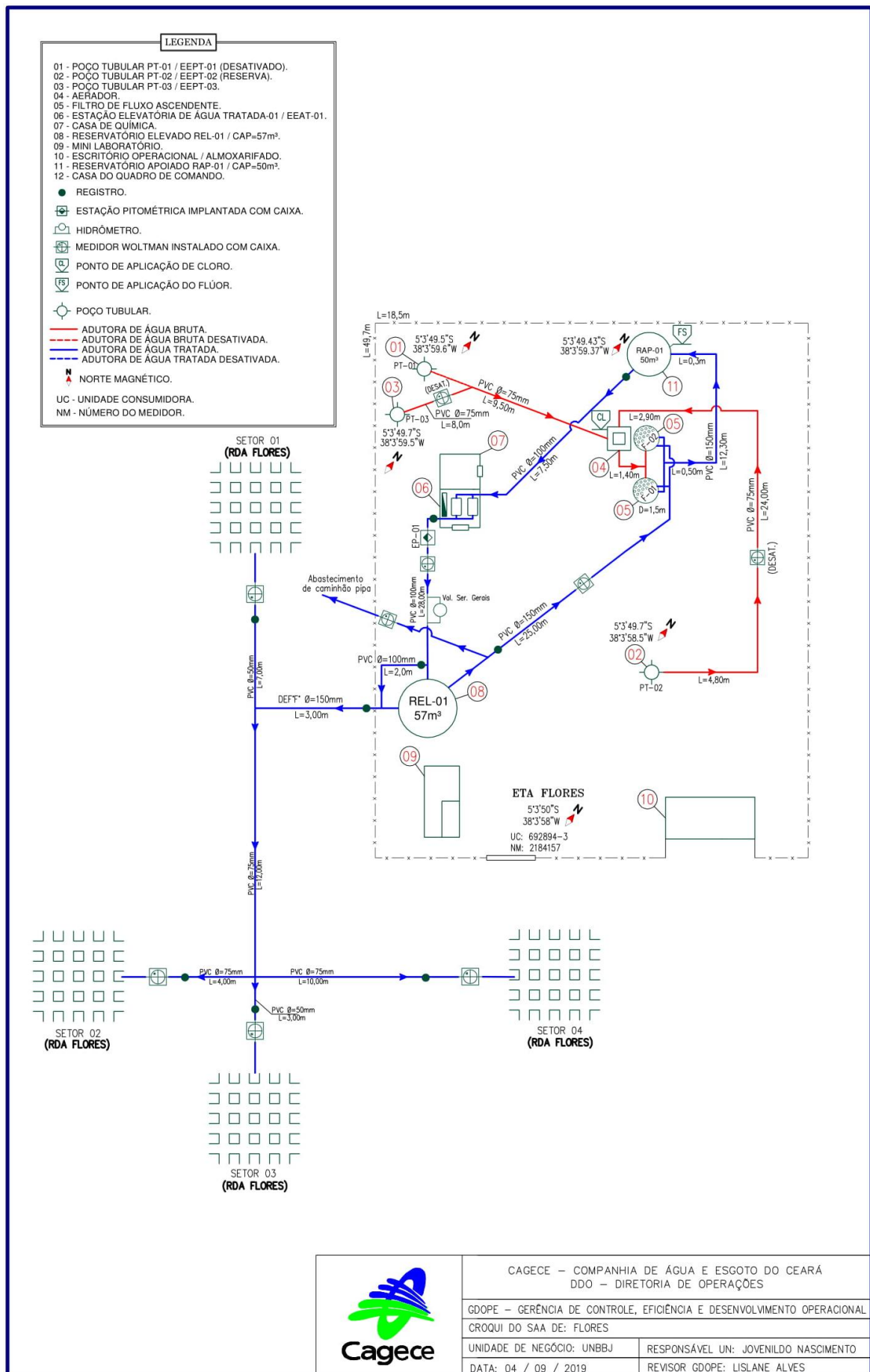
() Está piorando () Está melhorando () Não houve mudanças

16 - Em sua residência existe a preocupação quanto ao desperdício de água?

() Sempre () Às vezes () Nunca () Não sei () Não quero responder

FLORES-CE, ____ / ____ /2020

ANEXO A – CROQUI DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO DE FLORES





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS

Aos sete dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte, na Central de Aulas II da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA – Mossoró (RN), sob a presidência do professor Sérgio Weine Paulino Chaves, reuniu-se a Banca Examinadora para a defesa do trabalho de conclusão de curso (TCC) de autoria de **Gabriel Sousa Diniz Maciel**, aluno do curso de Ciência e Tecnologia da Universidade, com o título "*Análise do abastecimento e consumo de água no distrito de Flores-CE na percepção da população local*". A Banca Examinadora ficou assim constituída: Prof. Dr. Sérgio Weine Paulino Chaves (UFERSA), presidente da banca e orientador da TCC; Prof. Dr. Vladimir Batista Figueirêdo (UFERSA) e Prof. Dr. Indalécio Dutra (UFERSA), como membros. Foram registradas as seguintes ocorrências: após a apresentação do aluno pelo Presidente da banca, ocorreu a apresentação do TCC, seguido de questionamentos pelos membros da banca; finalizando, foram sugeridas algumas modificações e correções no texto, além da modificação do título, passando para "*Análise do abastecimento de água do distrito de Flores (CE) segundo a percepção de seus habitantes*". Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada, tendo o aluno obtido às seguintes notas: 9,0 (nove vírgula zero); 10,0 (dez vírgula zero) e 9,5 (nove vírgula cinco). Apuradas as notas verificou-se que o aluno foi aprovado com média geral "**9,5**" (nove vírgula cinco), fazendo jus, portanto, ao título de **Bacharel em Ciência e Tecnologia**. Às 09h45min do dia 07 de fevereiro de 2020, para constar, eu, Sérgio Weine Paulino Chaves, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Dr. Sérgio Weine Paulino Chaves
(Presidente – Professor – UFERSA)

Dr. Vladimir Batista Figueirêdo
(Membro – Professor – UFERSA)

Dr. Indalécio Dutra
(Membro – Professor – UFERSA)