

FATORES QUE INFLUENCIAM O ABASTECIMENTO D'ÁGUA NO LOTEAMENTO ALTO DAS BRISAS EM MOSSORÓ/RN

Einstein Silva Lima¹, Prof. Dr. Marcelo Tavares Gurgel²

Resumo: O abastecimento de água potável com boa qualidade e em quantidade suficiente para suprir as necessidades diárias é essencial para uma vida saudável e quando se fala em necessidades, deve-se levar em consideração os usos múltiplos da água e não só o consumo. Sendo assim, foi vista a necessidade de realizar um estudo voltado para os fatores que influenciam na interrupção do abastecimento d'água no loteamento alto das brisas, bairro rincão, na cidade de Mossoró/RN. O estudo foi realizado no período de janeiro de 2023 a maio de 2023 com uma amostra de 65 consumidores. O principal objetivo foi fazer um diagnóstico referente ao modelo de abastecimento do local, levando em consideração as informações coletadas pelos moradores através de uma pesquisa de campo e também os dados fornecidos pela Companhia de Água e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN). Diante disso, foram aplicados questionários com perguntas direcionadas aos usuários do serviço. Os principais pontos avaliados foram: verificação de problemas no abastecimento, frequência de chegada da água, volumes dos reservatórios residenciais, além da satisfação dos usuários no que se refere ao serviço prestado. Com essa pesquisa foi possível estimar que a maioria dos moradores sofrem com problemas de falta d'água constantemente (86,6%), dentro da normalidade, a chegada da água acontece a uma frequência de um dia sim e outro não (74,6%), e em relação ao serviço prestado, a maioria dos entrevistados classificaram como ruim por causa das interrupções frequentes.

Palavras-Chave: Falta d'água, Consumo, Problemas.

Abstract: The supply of drinking water with good quality and in sufficient quantity to meet daily needs is essential for a healthy life and when it comes to needs, one should take into account the multiple uses of water and not just consumption. Thus, it was seen the need to conduct a study focused on the factors that influence the interruption of water supply in the subdivision alto das brisas, rincão district, in the city of Mossoró/RN. The study was conducted in the period January 2023 to May 2023 with a sample of 65 consumers. The main objective was to make a diagnosis regarding the local supply model, taking into account the information collected by the residents through a field survey and also the data provided by the Water and Sewage Company of Rio Grande do Norte (CAERN). Therefore, questionnaires with questions directed to the users of the service were applied. The main points evaluated were: verification of problems in the supply, frequency of arrival of water, volumes of the residential reservoirs, besides the satisfaction of the users regarding the service provided. With this research it was possible to estimate that most residents suffer from water shortage problems constantly (86.6%), within normality, the arrival of water happens every other day (74.6%), and in relation to the service provided, most interviewees classified as bad because of frequent interruptions.

Keywords: Water shortage, Consumer, Problems.

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a água é um dos bens mais preciosos que existe, pois sem ela a vida humana não estaria aqui no planeta terra. A água é uma riqueza natural que pertence a todos e não pode ser cobrada pelo seu consumo, somente pelo meio de transporte em que ela chega até os consumidores. No Brasil, tem-se vários meios de abastecimento de água até que ela chegue nas residências, como por exemplo, adutoras, poços, aquíferos, canais de rios etc. Essa água passa por alguns processos de tratamento para que fique adequada para o consumo e depois é distribuída para seus devidos destinos através de bombeamento e gravidade.

Existem vários fatores que influenciam no abastecimento de água da população e isso deve ser estudado caso a caso pois cada região tem suas peculiaridades, a má distribuição geográfica da água, por exemplo, é um dos

aspectos que deixam pessoas desabastecidas, porém, encontram-se outros problemas relacionados com a falta d'água, tal como a dificuldade que as companhias encontram para buscar água de boa qualidade, visto que vários lugares são abastecidos por águas subterrâneas e essas exigem mais esforços e custos economicamente falando para consegui-las. Além disso, ainda existem muitas falhas no Sistema de Abastecimento de Água (SAA), que afetam a chegada da água até as residências, como a perda hidráulica ocasionada por vazamentos nas tubulações, a falta de equipes capacitadas e a falta de fiscalização do setor público as empresas contratadas.

O loteamento Alto das Brisas é um conjunto novo do bairro Rincão, este loteamento é um dos mais recentes criados na cidade de Mossoró/RN, com pouco mais de 10 anos de habitação. Atualmente os moradores desse local vem sofrendo com interrupções no abastecimento de água em suas casas e isso impede que eles consigam realizar suas atividades diárias, como cozinhar, tomar banho, lavar roupas, afetando diretamente na qualidade de vida dessas pessoas.

Nesse contexto, o presente estudo busca realizar uma análise sobre o que está causando complicações no abastecimento do loteamento Alto das Brisas em Mossoró/RN e tentar encontrar um diagnóstico para os problemas observados. Buscou-se fazer um levantamento com a população afetada e uma consulta de informações com o setor técnico da CAERN para obter um detalhamento do sistema de abastecimento de água especificamente para aquela região.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Abastecimento de Água no meio Urbano

O abastecimento de água urbano tem sua captação em mananciais como nascentes, lagos, rios e aquíferos subterrâneos. Em seguida, segue para as estações de tratamento de água (ETA) e depois distribuídas para os consumidores. O Brasil é um dos países com maior potencial de água doce no mundo, mas, mesmo assim, diariamente são divulgadas notícias sobre falta d'água em várias localidades. Isso ocorre por que a água encontra-se geograficamente má distribuída, tornando isso um problema para muitas pessoas que moram em locais com pouca disponibilidade.

“Somente a região Norte detém, cerca de 80% da água disponível, onde vive apenas 5% da população brasileira. Enquanto as regiões de clima semiárido, localizadas em boa parte do Nordeste e no norte de Minas Gerais, possuem mananciais nem sempre com água em quantidade suficiente para o abastecimento humano” [1].

Quando uma Estação de Tratamento de Água (ETA) é projetada, ela deve respeitar várias normas regulamentadoras para funcionar por um determinado tempo, portanto, são feitos vários estudos antes, durante e depois da construção da mesma. Existe um estudo chamado EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e em decorrência dele é feito Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Nesse relatório consta o alcance de projeto para uma determinada ETA de acordo com as condições ambientais existentes, que podem variar de região para região.

Outro ponto importante que deve ser levado em conta é que de acordo com as normas de recursos hídricos, todos os seres humanos têm o direito aos usos múltiplos da água em quantidade e qualidade. De acordo com a NBR 12218 que informa sobre Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público, rede de distribuição é uma parte do sistema de abastecimento formada de tubulações e acessórios, destinada a colocar água potável à disposição dos consumidores, de forma contínua, em quantidade e pressão recomendadas. Já em relação a determinação da demanda de água a NBR 12211 informa que o estudo de concepção deve prever meios adequados para o controle do sistema, com vistas a manter a demanda dentro dos limites previstos, sem que ocorra distribuição intermitente. Portanto, quando uma ETA é bem projetada e segue todas as normas exigidas, não é para ocorrer falta d'água até o alcance do projeto, pois o estudo durante sua construção leva em conta todas as variáveis possíveis, por exemplo, o crescimento da população no período mínimo de 20 anos que é o alcance mínimo estabelecido para uma ETA.

2.2. Fatores que afetam o abastecimento de água

Percebe-se que a desigualdade de recursos hídricos é um dos problemas que afetam o abastecimento de água no Brasil e em vários países, porém, existem outros fatores que favorecem esse problema. A água por ser um bem natural público e escasso, não está sendo bem administrado, afinal de contas, as pessoas não cuidam tão bem daquilo que pertence a todos como cuidam de um bem que pertence a si mesmo.

“A disponibilidade hídrica per capita, que é o volume disponível por pessoa é classificado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), em algumas modalidades em diversos locais do mundo, inclusive no Brasil. As regiões

que disponibilizam volumes de água superiores a 20 mil m³/pessoa/ano são consideradas abundantes, depois vem as classes intermediárias que disponibilizam cerca de 5 mil m³/pessoa/ano até chegar nas classes de situações críticas que disponibilizam volumes inferiores a 1.500 m³/pessoa/ano. Além do mais, outros problemas têm agravado a escassez dos recursos hídricos: o aumento da temperatura global, elevando os índices de evaporação, o desmatamento das nascentes, a poluição, o crescimento das cidades, o aumento das demandas para consumo humano e irrigação e a má gestão dos recursos hídricos. Em consequência disso, 45% da população do país não têm acesso a água tratada e 96 milhões de pessoas vivem sem esgoto. Além dessas desigualdades, a maioria das pessoas não usa a água de maneira correta, pois 46% dela é desperdiçada nos vazamentos das tubulações ao longo das redes de distribuição, o que daria para abastecer toda a França, a Bélgica, a Suíça e o Norte da Itália. É urgente, portanto, um novo padrão cultural para utilização dos nossos recursos hídricos” [2]. Alternativas como, mais investimentos por parte dos governos na conscientização da população através de canais gratuitos poderiam ajudar a criar esse novo padrão cultural, assim como aumentar o rigor das fiscalizações nas empresas contratadas, cobrando que se faça relatórios mensais mostrando o que está sendo feito em relação as perdas de água ao longo das adutoras.

Além disso, um outro fator que afeta o abastecimento é o custo necessário para buscar água de boa qualidade em razão da escassez de recursos hídricos que está aumentando cada vez mais, pois em determinadas regiões a água é captada nas nascentes dos rios tendo um menor custo para a coleta enquanto que em outras ocasiões a água é captada no subsolo e isso exige mais investimentos em equipamentos e manutenção, apesar de ter um menor custo com o tratamento, pois a água já vem em ótimas condições. De toda forma, isso se torna um desafio para as concessionárias que realizam esse serviço, visto que a demanda por recursos hídricos de qualidade vem aumentando e a dificuldade de encontrar também.

2.3. Descrição do abastecimento de água na cidade de Mossoró

“O atual sistema de abastecimento de água de Mossoró conta com duas fontes de obtenção de água, uma subterrânea e outra superficial, sendo a subterrânea a de maior utilização devido à maior abundância e melhor qualidade da água. As águas provenientes do manancial superficial chegam até a cidade de Mossoró através da adutora Jerônimo Rosado que tem a tomada de água na Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves que pertence à bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu. Localizada a mais de 70 km da cidade de Mossoró, a adutora Jerônimo Rosado é responsável, segundo a CAERN (Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte), por cerca de 30% de toda a água consumida no município. Os outros 70% da água consumida, fica a cargo de águas subterrâneas providas do Aquífero Açu, que é um aquífero praticamente confinado, sendo uma riqueza natural da região. O aquífero é explorado através de poços tubulares profundos distribuídos em pontos estratégicos da cidade e são no total de 15 unidades em funcionamento” [3].

“A barragem Armando Ribeiro Gonçalves, maior reservatório do RN, acumula 1,605 bilhões de m³, correspondentes a 67,67% da sua capacidade total, que é de 2,373 bilhões de m³”. [4]

“Na cidade de Mossoró, todos os poços operados pela CAERN captam águas do aquífero Açu. O volume captado pelos poços é cerca de 2.401 m³/h, portanto o aquífero Açu é a principal fonte que compõe a matriz hídrica da cidade” [5].

2.4. Metodologia

O presente estudo foi realizado entre os meses de janeiro e maio de 2023 no Loteamento Alto das Brisas que está localizado no bairro Rincão, destacado na Figura 1, que conta com um número de aproximadamente 485 residências, calculado por uma extensão do Google Maps [6]. O Loteamento em questão fica localizado na cidade de Mossoró/RN, com uma população de aproximadamente 294 mil habitantes, de acordo com a última pesquisa do IBGE. A cidade apresenta latitude 5°11'15" S e longitude 37°20'39" W pelas coordenadas de Greenwich [7].



Figura 1. Localização do Loteamento Alto das Brisas na cidade.

Fonte: Google Maps (2023).

A primeira etapa do estudo inicia-se através de uma pesquisa com a população do loteamento, para saber como acontece o abastecimento de água naquele local e identificar se há problemas no que se refere a falta d'água em suas residências. Para isso foi aplicado um questionário específico com perguntas ligadas a esse tema. Para calcular o número mínimo da amostra de entrevistados, utiliza-se do método estatístico de Levin [6], no qual se leva em consideração tanto o nível de confiança quanto o erro amostral que se pretende admitir, além da proporção amostral e também o tamanho da população, equação 1.

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2 + (N-1) \cdot E^2} \quad (1)$$

Onde:

- ***n*** é o número de indivíduos na amostra
- ***Z_{α/2}*** é o valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado. (Nesse caso, foi utilizado um valor padrão tabelado (1,645).
- ***p*** é a proporção populacional de indivíduos que pertence a categoria que estamos interessados em estudar, (por padrão considerou-se 0,5).
- ***q*** é a proporção populacional de indivíduos que NÃO pertence à categoria que estamos interessados em estudar ($q = 1 - p$).
- ***E*** é a margem de erro ou erro máximo de estimativa. Identifica a diferença máxima entre a proporção amostral e a verdadeira proporção populacional (*p*).

De acordo com a equação 1, encontrou-se o número mínimo para amostra de aproximadamente 60 representantes por residência, desta forma, obteve-se um grau de confiança de 90(%), para a população estimada de 485 residências, com uma margem de erro de 10(%). Para obter-se uma maior precisão utilizou-se de uma amostra de 67 entrevistados. A pesquisa com a população foi feita de forma online por link do aplicativo Google Forms, porém, como não foi possível atingir a quantidade mínima, precisou-se visitar algumas residências porta a porta para completar a entrevista. Logo depois, foi aplicado um questionário

(Apêndice 1). Os dados foram inseridos em uma planilha do aplicativo Excel e em seguida, para ajudar o entendimento, utilizou-se de esquemas gráficos.

A segunda etapa do estudo consistiu na coleta de dados com o setor técnico da concessionária responsável Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), para entender o que poderia estar causando as interrupções no abastecimento de água daquele local.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Informações obtidas pelo questionário aplicado à população

A partir da análise do gráfico 1, foi possível observar que a grande maioria da população entrevistada (92,5%) sofre com problemas de falta d'água e apenas (7,5%), afirmou o contrário. Essa menor parcela pode ser justificada pelo fato de algumas residências utilizarem água de poços ou cisternas como parte do consumo como mostra o gráfico 2. Além disso, a maioria também informou que dentro da normalidade a água chega nas torneiras com uma alternância de um dia sim e outro não. A adutora que leva a água até o bairro tem uma pressão muito alta para compensar diferença de cota existente no local. Essa informação se confirma com o resultado do gráfico 4, pois consta que 73,1% dos moradores não fazem uso de bombas de pressão ou motores para encher suas caixas d'água, pois a água já vem muito pressurizada da rede ao ponto de vencer a altura dos reservatórios.

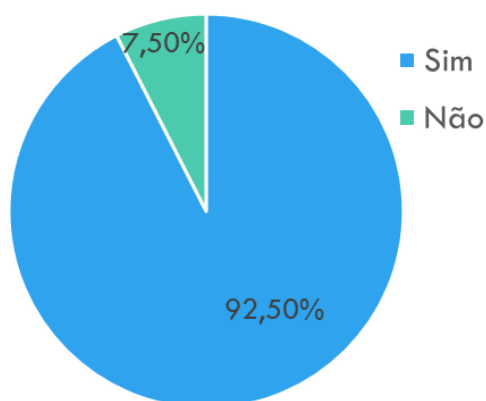


Gráfico 1 Sofre com falta d'água
(Autoria própria).

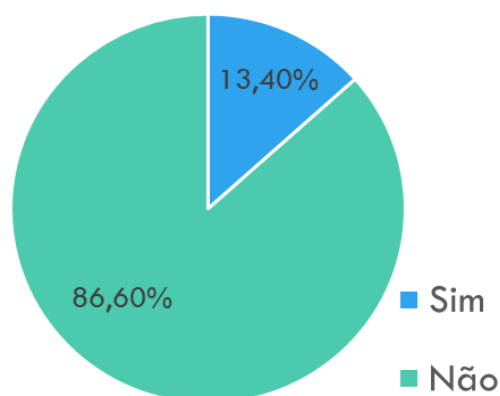


Gráfico 2. Utiliza água de poços ou cisternas
(Autoria própria).

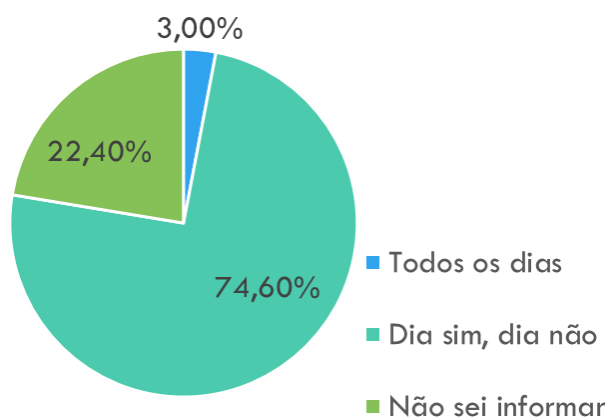


Gráfico 3. Frequência de abastecimento (Autoria própria).

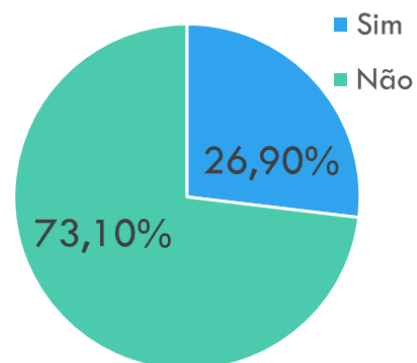


Gráfico 4. Uso de bombas de pressão ou Motores (Autoria Própria).

Outro fator que deve ser levado em conta quando se fala em abastecimento de água de uma residência é o dimensionamento da caixa d'água ideal para atender a demanda de todos os moradores. Para isso, existem cálculos que estimam o consumo a partir de uma tabela que relaciona o tipo de construção com o consumo médio em litros por pessoa em um dia [8]. No estudo em questão utilizou-se este cálculo para as residências e foi obtido um consumo médio de 150 litros por pessoa por dia.

“De acordo com a NBR 5656 de 1998 o volume de água reservado para uso doméstico deve ser, no mínimo, o necessário para 24 h de consumo normal no edifício, sem considerar o volume de água para combate a incêndio [9].

Esse critério foi atendido para esse estudo, pois com base nos gráficos 5 e 6, em todas localidades têm reservatórios compatíveis com a quantidade de pessoas.

Com base nesses conhecimentos os entrevistados foram questionados sobre a quantidade de pessoas que moram na residência e o volume dos reservatórios de água. Diante disso, obteve-se os seguintes resultados:

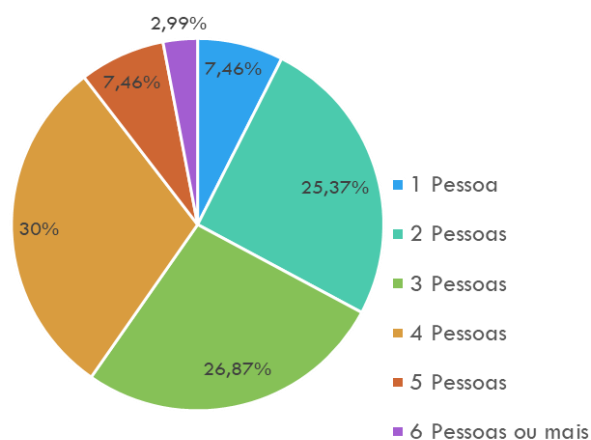


Gráfico 5. Quantidade de pessoas Por residência (Autoria própria)

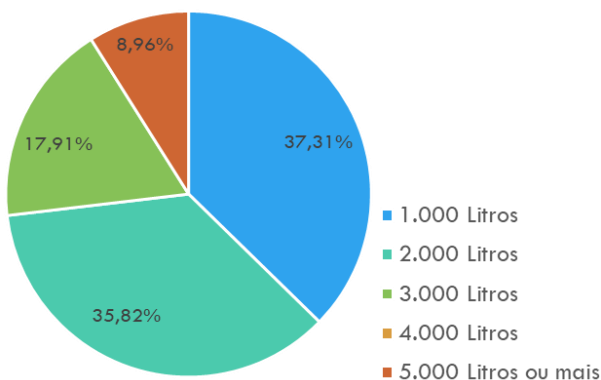


Gráfico 6. Volume dos reservatórios (Autoria própria).

A partir da análise do Gráfico 6, nota-se que os as residências possuem reservatórios com capacidades de volume superiores a 1000 litros e de acordo com o gráfico 5 apenas 2,99% das residências abrigam 6 ou mais moradores. Portanto, verifica-se que o loteamento foi muito bem dimensionado quanto ao volume dos reservatórios, descartando a possibilidade de isso ser um dos motivos da falta d'água no local. Outro ponto que foi observado é que o loteamento tem sua localização geográfica elevada em média de 30 metros acima do nível do mar [6] e isso se torna um grande desafio para a concessionária, pois torna-se necessário uma maior potência dos equipamentos e consequentemente uma manutenção periódica mais frequente. A pesquisa também abordou a satisfação dos consumidores com o serviço prestado pelo sistema de abastecimento de água e apurou que, apesar de algumas manutenções corretivas realizadas pela empresa responsável no poço P-26, ainda há uma grande insatisfação em relação a eficiência dos serviços oferecidos, pois a grande maioria dos participantes relataram que ainda chegam a ficar totalmente sem água uma vez por mês ou uma vez por semana.

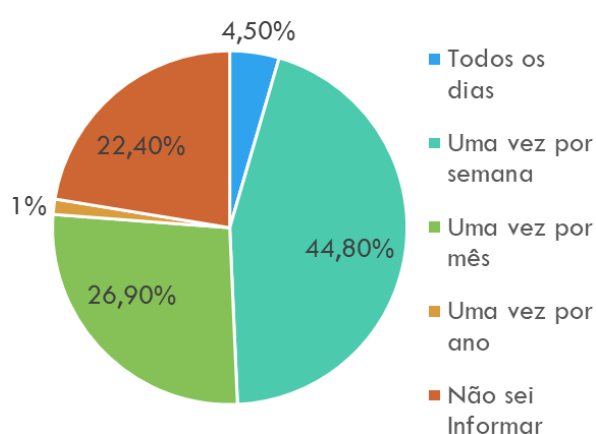


Gráfico 7. Frequência em que fica Totalmente sem água (Autoria própria).

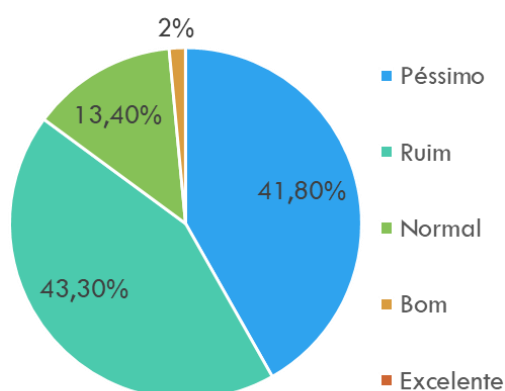


Gráfico 8. Classificação do serviço Prestado (Autoria própria).

Vale ressaltar que mais da metade da população entrevistada informou que chega a ficar totalmente sem água vinda do sistema de abastecimento público uma vez por semana ou quatro vezes por mês (Gráfico 7). O período em que houve mais frequências do problema, provavelmente foi antes dos ajustes realizados pela CAERN, que segundo a empresa, alguns ajustes importantes foram feitos há aproximadamente seis meses, diminuindo bastante o número de reclamações. Apesar dessa informação, 85,1% dos entrevistados ainda consideram que o serviço é ruim ou péssimo (Gráfico 8) e referente aos últimos seis meses em torno de 48% dos entrevistados responderam que não houve mudanças e que apenas 6% acreditam que o sistema de abastecimento do loteamento está melhorando (Gráfico 9).

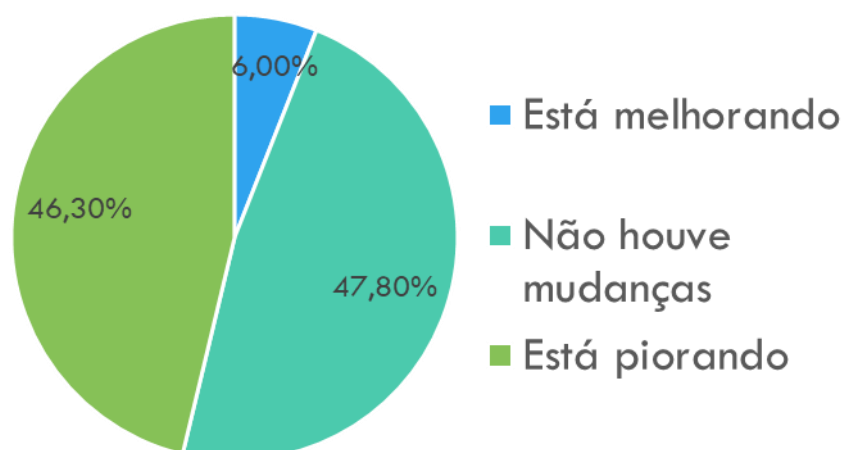


Gráfico 9. Avaliação do serviço nos últimos seis meses (Autoria própria).

Diante dessas informações foi possível verificar que há uma divergência nos resultados, pois a empresa informa que os problemas foram corrigidos e a população em sua grande maioria considera que o sistema continua o mesmo ou pior.

3.2. Informações fornecidas pela empresa (CAERN)

O Loteamento Alto das Brisas é atendido com água de captação de poço profundo (Aqüífero Arenito Açú), através do Poço P-26, localizado na BR 110 (Entrada do Conjunto Vingt-Rosado. Latitude 5°11'40'' S e Longitude 37°18'46'' Figura 2.

- A captação é realizada através de um equipamento de 340 CV de potência, com vazão de 190 m³/h e altura manométrica de total de 275 MCA do tipo submerso. Equipamento fica instalado a uma profundidade de 270 m, abaixo do nível da água.
- Possui uma Estação Elevatória de Água Tratada para o atendimento do Empreendimento, que possui 02 equipamentos (o titular e reserva) com 30 CV de potência, Vazão de 50 m³/h e Altura manométrica total de 76 MCA.
- Adutora que atende ao empreendimento possui uma extensão de 4.979 m, sendo cerca de 1.700 m com diâmetro de 200 mm em PVC DEFOFO, e 3.279 m com diâmetro de 150 mm em PVC DEFOFO.
- Por possuir uma adutora bem pressurizada, é suscetível a uma maior quantidade de vazamentos. E quanto ocorre é preciso desligar o sistema, atrapalhando o abastecimento da região.
- A empresa informou que o loteamento possui locais bem elevados e qualquer paralisação do sistema afeta diretamente essas localidades elevadas, visto que elas são as últimas a serem atendidas (quando inicia o abastecimento) e as primeiras a deixarem de ser atendida (quando o abastecimento é interrompido).

- A CAERN informa que foram realizados alguns ajustes no sistema da localidade e que já observaram a melhoria no abastecimento, pois consequentemente, diminuíram a quantidade de reclamações da população.



Figura 2. Poço P-26 (Autoria própria).

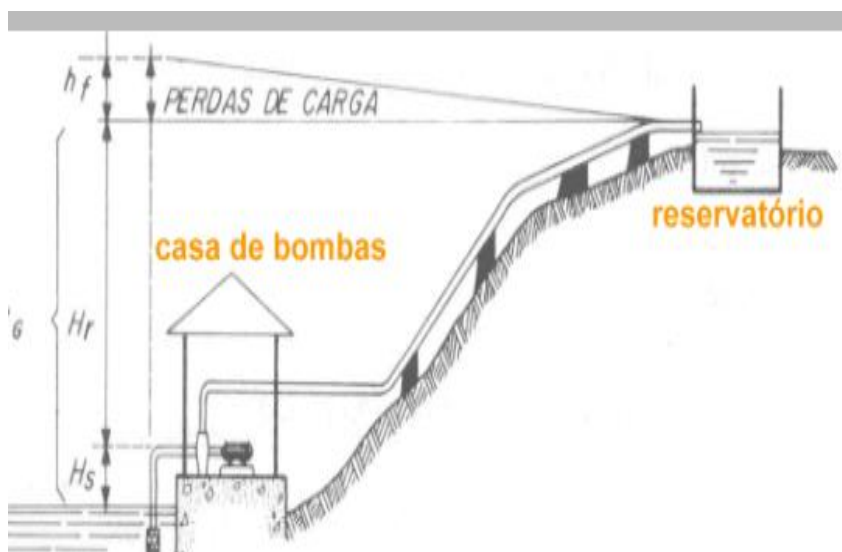


Figura 3. Esquema de Estação elevatória de água (Fonte: <http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/agua4.htm>).

Diante das informações fornecidas pela CAERN, foi possível verificar que os motivos das interrupções frequentes no abastecimento não estão ligados à quantidade de água disponível para a coleta muito pelo contrário, a água disponível existe em abundância e qualidade de forma subterrânea. Assim, o real motivo das interrupções está ligado ao tempo em que o sistema passa desligado para a realização de manutenções nas adutoras que trabalham sob alta pressão para que a água possa chegar nas residências, conseguindo vencer a altura que se encontra aquela região afetada. É importante ressaltar que foi solicitado imagens dos equipamentos mencionados e da estação elevatória para o melhor entendimento, mas como o pedido não foi atendido por falta de permissões, utilizou-se a Figura 2 para se ter uma noção ilustrativa de uma ETA.

4. CONCLUSÕES

- O abastecimento d'água no loteamento alto das brisas requer atenção especial da gerência de serviços de abastecimento da CAERN, uma vez que maioria dos entrevistados (85,1%) classificou o serviço como ruim ou péssimo.

- A concessionária enfrenta alguns desafios para levar água até o local, isso se dá pelo fato de que o loteamento tem uma cota elevada em relação a outros bairros da cidade, fazendo-se necessário o uso de uma Estação Elevatória de Água (EEA) e de equipamentos mais potentes e consequentemente em virtude dessa maior potência, a adutora trabalha com pressões muito elevadas fazendo com que aumente a possibilidade de vazamentos nas tubulações e sempre que há esses problemas de vazamento é preciso desligar o sistema para realizar a manutenção corretiva, ou seja, a população fica desabastecida até o término da manutenção.

Em virtude disso, a CAERN informou que já vem tomando providências a alguns meses, onde melhorou a comunicação com a equipe de campo, fazendo um mapeamento mais preciso daquele setor para identificar os pontos onde a pressão é maior e substituir algumas conexões por outras mais resistentes. Além disso, a empresa informa que haviam outros problemas além dos aqui constatados há pouco tempo, mas que já foram resolvidos e diminuiu bastante o número de reclamações em seus canais de atendimento.

Essas afirmações não condizem com o resultado da pesquisa, visto que apenas 6% dos entrevistados avaliaram que o sistema teve melhoria nos últimos seis meses. Uma solução alternativa para amenizar o problema seria a redução da pressão naquela adutora através de Válvula Redutora de Pressão (VRP) ou instalando outra estação elevatória de água mais próxima do loteamento para que a pressurização seja feita por gravidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] SALUSTIANO, L. **Distribuição de água doce no Brasil** Disponível em: <https://inbs.com.br/abastecimento-urbano-de-agua/> acesso em 05 de maio de 2023.

[2] SUASSUNA, J. **Reporter Brasil** Disponível em [https://reporterbrasil.org.br/2004/04/b-artigo-b-a-ma-distribuciao-da-agua-no-brasil/#:~:text=Al%C3%A9m%20do%20mais%2C%20outros%20problemas,recursos%20h%C3%ADdricos%20\(pela%20falta%20de](https://reporterbrasil.org.br/2004/04/b-artigo-b-a-ma-distribuciao-da-agua-no-brasil/#:~:text=Al%C3%A9m%20do%20mais%2C%20outros%20problemas,recursos%20h%C3%ADdricos%20(pela%20falta%20de) Acesso em 05 de maio de 2023.

[3] SOUSA, I. M., ROCHA, V. A. G. M., ARAÚJO, J. K. **Descrição do sistema de abastecimento de água da cidade de Mossoró RN** Disponível em: <https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/9810e164dc8d55e7a436fc.pdf>. Acesso em 23 de outubro de 2022.

[4] ALECRIM, F. **Instituto de gestão das águas** Disponível em: <http://www.igarn.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=306704&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=ACERVO+DE+MAT%C9RIAS>. Acesso em 05 de maio de 2023.

[5] PEIXOTO, F., TORRES, L., FERREIRA, I., SILVA, A. "UMA CIDADE SOBRE AS ÁGUAS: USO E QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM MOSSORÓ/RN **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeeducacionais**, vol.12, pp. 294-307, 2021. Disponível em: [https://www.redalyc.org/journal/5528/552866526021/html/#:~:text=Fonte%3A%20Elaborado%20pelos%20autores%20\(2020\).,-isentas&text=Na%20cidade%20de%20Mossor%C3%B3%2C%20todos,a%20matriz%20h%C3%ADdrica%20da%20cidade](https://www.redalyc.org/journal/5528/552866526021/html/#:~:text=Fonte%3A%20Elaborado%20pelos%20autores%20(2020).,-isentas&text=Na%20cidade%20de%20Mossor%C3%B3%2C%20todos,a%20matriz%20h%C3%ADdrica%20da%20cidade). Acesso em 05 de maio de 2023.

[6] EARTH, Google. **Google Earth**. Disponível em: <https://earth.google.com/web/search/Rua+do+Coco+-+Vingt+Rosado,+Mossor%C3%B3+-+RN/@-5.18972387,-37.2873556,29.8053871a,2388.25896182d,35y,359.99999879h,0t,0r/data=CigiJgokCetV0ShVwRTAEU0Oq0SgxxTAGcB62yCfo0LAIZQjnhhNpULA>. Acesso em: 09 maio. 2023.

[7] GEOGRAFOS. Mossoró, Rio Grande do Norte-RN. Coordenadas Geográficas. 2019. Disponível em: <https://www.geografos.com.br/cidades-rio-grande-norte/mossoro.php> Acesso em: 12 maio de 2023.

[8] PEREIRA, Caio. Dimensionamento de Caixa d'água. **Escola Engenharia**, 2014. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/dimensionamento-caixa-dagua/>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

[9] NBR 5656, Instalação predial de água fria. 1998. Disponível em: <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2013/06/nbr-05626-1998-instalac3a7c3a3o-predial-de-c3a1gua-3.1>. **Informações fornecidas pela empresa (CAERN).**

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADORES DO LOTEAMENTO ALTO DAS BRISAS

- 1) Você sofre com problemas constantes de falta d'água?
() Sim () Não
- 2) Normalmente, como funciona o abastecimento de água da sua residência?
() Todos os dias () Dia sim, dia não () Não sei informar
- 3) Qual o volume dos reservatórios de sua residência?
() 1000 L () 2000 L () 3000 L () 4000 L () 5000 L ou mais
- 4) Quantas pessoas moram na sua residência?
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 ou mais
- 5) Você utiliza água de poços ou cisternas como parte do consumo?
() Sim () Não
- 6) Você faz uso de bombas de pressão ou motores para a água chegar até a caixa d'água?
() sim () Não
- 7) Com que frequência você fica totalmente sem abastecimento de água?
() Todos os dias () 1 vez por semana () 1 vez por mês () 1 vez por ano () Não sei informar
- 8) Como você classifica o abastecimento de água no loteamento alto das brisas?
() Péssimo () Ruim () Bom () Normal () Excelente
- 9) Como você avalia o sistema de abastecimento de água nos últimos seis meses?
() Está melhorando () Não houve mudanças () Está piorando