Percepção de risco de escassez hídrica em comunidades rurais do semiárido cearense: análise textual com IRaMuTeQ

Maria Adriana M. Silva [1] ; Alexandre C. Costa [2]; Rafaella P. Moreira [3] ; Tainara C. de Sousa [4];Caroline E. Lourenço [5];João D. P. Filho [6];Pedro H.A. Medeiros [7]; Pieter R. van Oel [8];Susan Geurtsen [9];Sara do N. Cavalcante [10].

Palavras-Chave – Segurança Hídrica, Percepção de Risco, Semiárido.

INTRODUÇÃO

A escassez hídrica configura-se como um dos principais impactos das mudanças climáticas no semiárido brasileiro, afetando diretamente as condições de vida, saúde e segurança hídrica das populações rurais. Caracterizada por elevadas temperaturas, irregularidade pluviométrica e recorrência de secas prolongadas, essa região apresenta elevada vulnerabilidade socioambiental, sobretudo entre comunidades que dependem diretamente de fontes hídricas locais para consumo humano, produção agrícola e subsistência familiar. Nesse contexto, os efeitos das mudanças climáticas tendem a intensificar os eventos extremos de seca e ampliar os riscos relacionados ao acesso insuficiente à água em quantidade e qualidade adequadas (Santos et al., 2023).

Segundo Dias (2023), “os cenários futuros são de uma profunda crise hídrica, que aumentará o número de pessoas sem acesso à água em quantidade e qualidade suficiente para garantia à sadia qualidade de vida”. Tal realidade evidencia que a insegurança hídrica ultrapassa a dimensão ambiental, constituindo também um problema social e de saúde pública, especialmente em territórios marcados por desigualdades históricas de infraestrutura e abastecimento.

Além disso, a insegurança hídrica está diretamente associada ao aumento das vulnerabilidades sociais e sanitárias. Estudo realizado no semiárido cearense identificou forte relação entre insegurança hídrica domiciliar e vulnerabilidade social, demonstrando que populações expostas à precariedade no

1) Mestranda em Enfermagem, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), adrianamartinssilva.ams@gmail.com
2) Docente do Instituto de Ciências da Saúde e do Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), cunhacos@unilab.edu.br
3) Docente do Instituto de Ciências da Saúde, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). rafaellapessoa@unilab.edu.br
4)) Mestranda em Enfermagem, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), tainarachagas.sousa@gmail.com
5) Mestranda em Enfermagem, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). carolineevaristol@gmail.com
6) Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). joao.pontes@funceme.br
7) Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará (IFCE). phamedeiros@gmail.com
8) Grupo de Gestão de Recursos Hídricos, Universidade de Wageningen, Wageningen. pieter.vanoel@wur.nl
9) Institute for Environmental Studies (parto f vrije Universiteit amsterdam). S.geurtsen@vu.nl
10) Doutoranda em Enfermagem, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). saracavalcante@unilab.edu.br

acesso à água apresentam maiores fragilidades socioeconômicas e sanitárias (Tomaz; Santos; Jepson, 2023). A limitação do acesso à água compromete práticas de higiene, preparo de alimentos, armazenamento seguro e manutenção das condições básicas de saúde, favorecendo a ocorrência de doenças de veiculação hídrica e agravando situações de pobreza e exclusão social.

Diante desse cenário, a percepção comunitária sobre o risco de falta d'água emerge como um importante indicador para compreensão das vulnerabilidades locais e das estratégias adaptativas desenvolvidas pelas famílias rurais. As percepções sociais acerca da escassez hídrica refletem experiências cotidianas relacionadas às dificuldades de acesso, armazenamento e uso da água, além de evidenciarem conhecimentos construídos historicamente na convivência com a seca (Souza; Chiodi, 2023)

Paralelamente, estratégias de adaptação e convivência com o semiárido, como o uso de tecnologias sociais hídricas, especialmente cisternas de captação de água da chuva, têm desempenhado papel relevante na mitigação dos efeitos da insegurança hídrica e no fortalecimento da resiliência comunitária (Silva et al., 2024). Contudo, a persistência das desigualdades de acesso à água demonstra a necessidade de fortalecimento das políticas públicas voltadas à segurança hídrica e adaptação climática.

Assim, compreender como as comunidades rurais percebem os riscos relacionados à falta d'água pode contribuir para a formulação de estratégias mais eficazes de gestão hídrica, promoção da saúde e adaptação às mudanças climáticas em territórios vulneráveis do semiárido brasileiro.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, realizado com famílias residentes nas comunidades rurais de Serrinha de Santa Maria, Olho d'Água do Forno e Jatobá, localizadas no semiárido cearense. A pesquisa qualitativa possibilita compreender percepções, experiências e significados atribuídos pelos sujeitos às suas vivências cotidianas, sendo especialmente relevante em investigações voltadas às vulnerabilidades socioambientais e à segurança hídrica (Minayo, 2021).

Foram analisadas as respostas abertas referentes às questões: "Dadas as condições atuais de abastecimento de água, você considera que sua comunidade está atualmente em risco de falta d'água? Com as seguintes opções de respostas: sim, não, não sabe. Por quê?" e "Considerando o último período de seca vivenciado (2012–2018), você acha que o risco atual de falta d'água é: mais alto, mais baixo, não sabe, igual. Por quê?". As perguntas buscaram apreender as percepções comunitárias

relacionadas ao risco de escassez hídrica e às experiências vivenciadas durante períodos de seca prolongada.

Os dados textuais foram organizados e processados no software IRaMuTeQ, ferramenta amplamente utilizada em pesquisas qualitativas nas áreas da saúde e ciências sociais. Desenvolvido por Pierre Ratinaud e ancorado no software estatístico R, o IRaMuTeQ permite realizar análises lexicais e estatísticas de corpora textuais, favorecendo a identificação de padrões linguísticos, estruturas semânticas e relações entre palavras presentes nos discursos dos participantes (Camargo; Justo, 2013).

O uso do IRaMuTeQ tem se ampliado nos últimos anos devido à sua capacidade de realizar diferentes formas de tratamento lexical, contribuindo para maior rigor analítico, sistematização e aprofundamento interpretativo dos dados qualitativos (Sousa, 2021; Martins et al., 2022). Segundo Sousa (2021), o software auxilia no tratamento estatístico de dados textuais por meio da lexicometria, permitindo identificar estruturas discursivas, padrões semânticos e relações entre os elementos do corpus textual. Além disso, estudos recentes destacam que o IRaMuTeQ favorece a organização e interpretação dos discursos sociais, constituindo-se como importante ferramenta de apoio à análise qualitativa em pesquisas nas áreas da saúde, educação e ciências sociais (Amaral-Rosa; Candaten, 2021; Souza; Bussolotti, 2021).

Neste estudo, foram utilizadas as técnicas de Nuvem de Palavras e Análise de Similitude. A Nuvem de Palavras consiste em uma representação gráfica da frequência dos vocábulos presentes no corpus textual, permitindo identificar os termos mais recorrentes e sua relevância no conjunto das respostas (Salviati, 2017). Já a Análise de Similitude fundamenta-se na teoria dos grafos e possibilita identificar conexões, co-ocorrências e proximidades semânticas entre palavras, evidenciando a estrutura organizacional dos discursos e as relações estabelecidas entre os elementos textuais (Marchand; Ratinaud, 2012).

A utilização dessas técnicas possibilitou compreender os principais elementos associados à percepção de risco de falta d’água nas comunidades investigadas, bem como identificar os significados atribuídos pelos participantes às condições de abastecimento hídrico e às experiências de convivência com a seca no semiárido.

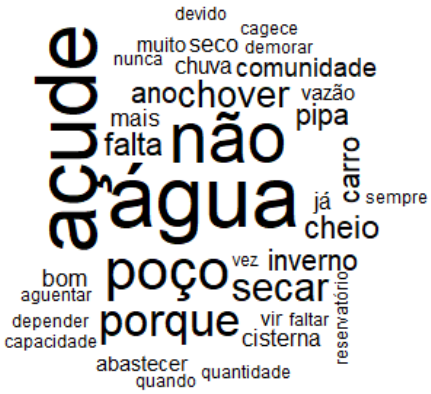
RESULTADOS

Na Nuvem de Palavras referente à percepção atual do risco de falta d’água, composta por 613 palavras, destacaram-se os termos “água”, “açude”, “poço” e “secar”, demonstrando a

centralidade das fontes hídricas tradicionais e da preocupação comunitária com a escassez hídrica. A predominância desses termos evidencia que os moradores associam diretamente o risco de falta d'água à dependência dos reservatórios locais e às condições climáticas da região semiárida, especialmente à redução das chuvas e ao processo de esvaziamento dos açudes. Esses resultados refletem a forte relação histórica das populações rurais do semiárido com os recursos hídricos locais, cuja disponibilidade influencia diretamente as condições de sobrevivência, produção agrícola e abastecimento doméstico.

No corpus referente à percepção comparativa com o período de seca entre 2012 e 2018, composto por 507 palavras, os termos mais frequentes foram "açude", "água", "poço", "carro-pipa" e "cisterna", evidenciando a relevância das estratégias alternativas de abastecimento utilizadas durante períodos críticos de estiagem. A presença recorrente dos termos "carro-pipa" e "cisterna" sugere que os participantes reconhecem a importância das políticas públicas e tecnologias sociais de convivência com o semiárido para redução dos impactos da escassez hídrica. Esses mecanismos emergem nos discursos como elementos fundamentais para manutenção do acesso à água em períodos de seca prolongada, especialmente diante da insuficiência ou esgotamento das fontes hídricas tradicionais.

Além disso, a permanência do termo "açude" entre os vocábulos de maior destaque demonstra que, mesmo diante da ampliação de estratégias complementares de abastecimento, os reservatórios superficiais continuam sendo referências centrais na percepção comunitária sobre segurança hídrica. Tal resultado evidencia a persistente vulnerabilidade das comunidades rurais às variações climáticas e aos eventos de seca extrema característicos do semiárido brasileiro.



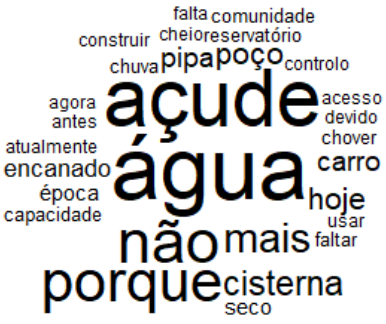


Figura 1: Nuvem de palavras questões 3.4.1 (Dadas as condições atuais de abastecimento de água, você considera que sua comunidade está atualmente em risco de falta d'água? Por que?) e 3.4.3 (3.4.3 considerando o último período de seca vivenciado (2012-2018), você acha que o risco atual de falta d'água é: Por que?).

Na análise de similitude da percepção atual de risco, o termo "água" ocupou posição central, apresentando forte associação com palavras relacionadas à seca, falta de chuva, reservatórios e mecanismos de abastecimento emergencial, como carro-pipa, poço e cisterna. A organização semântica observada demonstra que os discursos dos participantes articulam o risco de escassez hídrica tanto às condições climáticas quanto à capacidade de armazenamento e disponibilidade das fontes locais de abastecimento. As conexões estabelecidas entre os termos sugerem que a percepção do risco não se limita à ausência de chuva, mas envolve também preocupações relacionadas à sustentabilidade do abastecimento, à redução dos níveis dos açudes e à necessidade de suporte institucional durante períodos críticos.

Os discursos evidenciaram ainda que os participantes reconhecem a influência direta das secas prolongadas sobre a segurança hídrica das comunidades, associando o risco de falta d'água à dependência de fontes vulneráveis às variações climáticas. Nesse contexto, o carro-pipa aparece como importante estratégia emergencial de enfrentamento da escassez, enquanto as cisternas e os poços são percebidos como alternativas de maior estabilidade para o armazenamento e acesso à água.

Em relação à percepção do risco atual comparado ao último período de seca (2012–2018), observou-se uma percepção de melhora no acesso à água. Os participantes atribuíram essa mudança à ampliação do abastecimento encanado, à instalação de cisternas e à continuidade do fornecimento por carros-pipa, indicando avanços nas estratégias de adaptação e convivência com a seca. Esses resultados sugerem que as ações de infraestrutura hídrica e apoio institucional contribuíram para redução parcial da vulnerabilidade hídrica nas comunidades estudadas.

Apesar disso, os açudes e demais reservatórios permanecem como elementos fundamentais na dinâmica de abastecimento local, demonstrando que a segurança hídrica ainda depende significativamente das condições climáticas e da recarga hídrica sazonal. Assim, embora os participantes percebam melhorias em comparação ao último grande período de seca, os discursos revelam a permanência do receio relacionado à ocorrência de novas estiagens severas e à possibilidade de insuficiência hídrica futura.

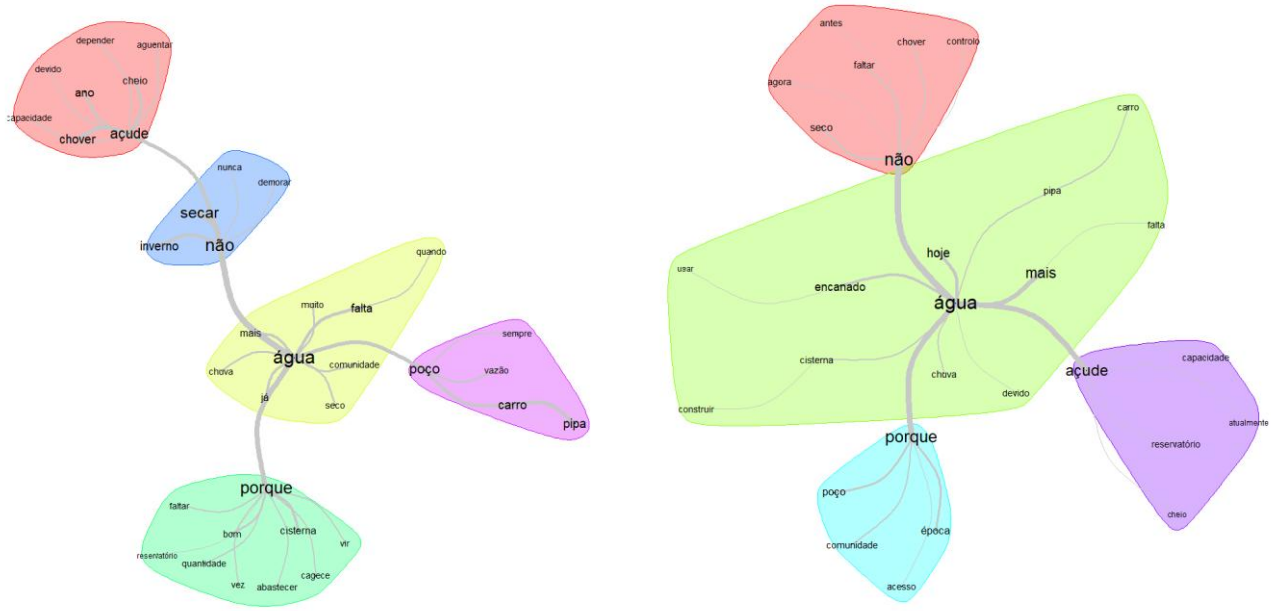


Figura 2: Análise de similitude questões 3.4.1 (Dadas as condições atuais de abastecimento de água, você considera que sua comunidade está atualmente em risco de falta d'água? Por que?) e 3.4.3 (3.4.3 considerando o último período de seca vivenciado (2012-2018), você acha que o risco atual de falta d'água é: Por que?).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Conclui-se que as comunidades investigadas reconhecem a permanência do risco de falta d'água como uma realidade presente no cotidiano rural do semiárido, mesmo diante da percepção de melhorias nas condições de abastecimento hídrico ao longo dos últimos anos. Os discursos analisados demonstraram que, embora estratégias como a ampliação do abastecimento encanado, a instalação de cisternas e o fornecimento por carros-pipa tenham contribuído para reduzir parte das dificuldades enfrentadas durante os períodos de seca, a insegurança hídrica ainda permanece fortemente associada à irregularidade das chuvas, à redução dos níveis dos açudes e à vulnerabilidade das fontes locais de abastecimento.

Os resultados evidenciam a forte dependência das populações rurais em relação às condições climáticas e às estruturas de armazenamento, captação e distribuição de água, revelando que a percepção comunitária sobre o risco hídrico é construída a partir das experiências históricas de convivência com a seca e das limitações estruturais presentes nos territórios investigados. A centralidade atribuída aos açudes, poços, cisternas e carros-pipa nos discursos demonstra que essas fontes e estratégias ocupam papel fundamental na manutenção das condições de vida, saúde e subsistência das famílias rurais.

Além disso, a análise textual permitiu compreender que a percepção de melhora no acesso à água não elimina o sentimento de vulnerabilidade frente à possibilidade de novas estiagens

prolongadas, especialmente em um contexto de intensificação das mudanças climáticas. Dessa forma, os achados apontam que a segurança hídrica no semiárido não depende apenas da disponibilidade natural de água, mas também da capacidade de adaptação das comunidades e da efetividade das políticas públicas de convivência com o semiárido.

Nesse sentido, o estudo reforça a importância do fortalecimento de políticas públicas voltadas à adaptação climática, ampliação da infraestrutura hídrica rural e promoção da segurança hídrica, especialmente em comunidades socialmente vulneráveis. Estratégias como a expansão de tecnologias sociais hídricas, melhoria dos sistemas de abastecimento, proteção dos reservatórios e fortalecimento das ações de gestão sustentável da água tornam-se fundamentais para redução das vulnerabilidades socioambientais e promoção da resiliência comunitária diante dos impactos das mudanças climáticas no semiárido brasileiro.

Adicionalmente, destaca-se a relevância da escuta das percepções comunitárias como ferramenta para o planejamento de ações mais sensíveis às realidades locais, permitindo compreender as necessidades, experiências e estratégias de adaptação desenvolvidas pelas próprias populações. Assim, a incorporação dos saberes e vivências das comunidades rurais pode contribuir para formulação de políticas públicas mais efetivas, participativas e alinhadas às demandas territoriais relacionadas à água e à convivência com a seca.

REFERÊNCIAS

AMARAL-ROSA, Marcelo Prado; CANDATEN, Angela Enderle. Análise qualitativa mediada pelo software IRaMuTeQ: interpretações a partir do ontem e do hoje no Sistema Único de Saúde do Brasil. New Trends in Qualitative Research, Oliveira de Azeméis, v. 8, p. 505-513, 2021.

CAMARGO, Brigido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. Temas em Psicologia, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013. DOI: 10.9788/TP2013.2-16.

DIAS, E. M. S. Mudanças climáticas e segurança hídrica: cenários de crise e violação de direitos no semiárido brasileiro. 2023.

MARCHAND, Pascal; RATINAUD, Pierre. L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle française. In: JOURNÉES INTERNATIONALES D'ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES TEXTUELLES (JADT), 11., 2012, Liège. Actes [...]. Liège: JADT, 2012. p. 687-699.

MARTINS, Kaique Nascimento et al. O software IRaMuTeQ como recurso para a análise textual discursiva. Revista Pesquisa Qualitativa, São Paulo, v. 10, n. 24, p. 1-21, 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

SALVIATI, Maria Elisabeth. Manual do aplicativo IRaMuTeQ: versão 0.7 Alpha 2 e R versão 3.2.3. Planaltina: Universidade de Brasília, 2017. Disponível em: http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati. Acesso em: 20 maio 2026.

SANTOS, Y. C. et al. Enfrentamento aos riscos das mudanças climáticas no semiárido brasileiro: a adaptação climática como uma nova agenda governamental. Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa, 2023.
SILVA, M. J. R. et al. Tecnologias sociais hídricas e mitigação sobre os efeitos da insegurança hídrica no semiárido nordestino. Acta Geográfica, Boa Vista, 2024.
SOUZA, J. P. M.; CHIODI, R. E. Percepções sociais rurais da escassez hídrica: explorando as perspectivas dos arranjos hidrossociais banidos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 2023. Anais [...]. 2023.