



Encontro Técnico **AESABESP**

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



FENASAN

Feira Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

Tendências tecnológicas para combater as perdas

Victor Arroyo

Diretor América Latina

Victor.Arroyo@isleutilities.com



TRAZEMOS TECNOLOGIAS PARA A VIDA



Identificação de desafios

Colaboramos com as principais empresas de serviços públicos e usuários finais de tecnologia do mundo. Depois de estabelecer seus desafios, encontramos soluções por meio do fornecimento independente de tecnologias inovadoras.

Conexão com tecnologias

Fornecemos inteligência de mercado aos fornecedores de tecnologia, aprimorando o processo de comercialização por meio de maior diálogo e compreensão das necessidades dos clientes em potencial.

Avaliação colaborativa

Nossos fóruns de inovação analisam de forma colaborativa as tecnologias emergentes em um ambiente ponto a ponto, aumentando as oportunidades de transferência de conhecimento e recursos compartilhados para apoiar a adoção da tecnologia.

Suporte durante toda a cadeia de valor da inovação,
em qualquer TRL

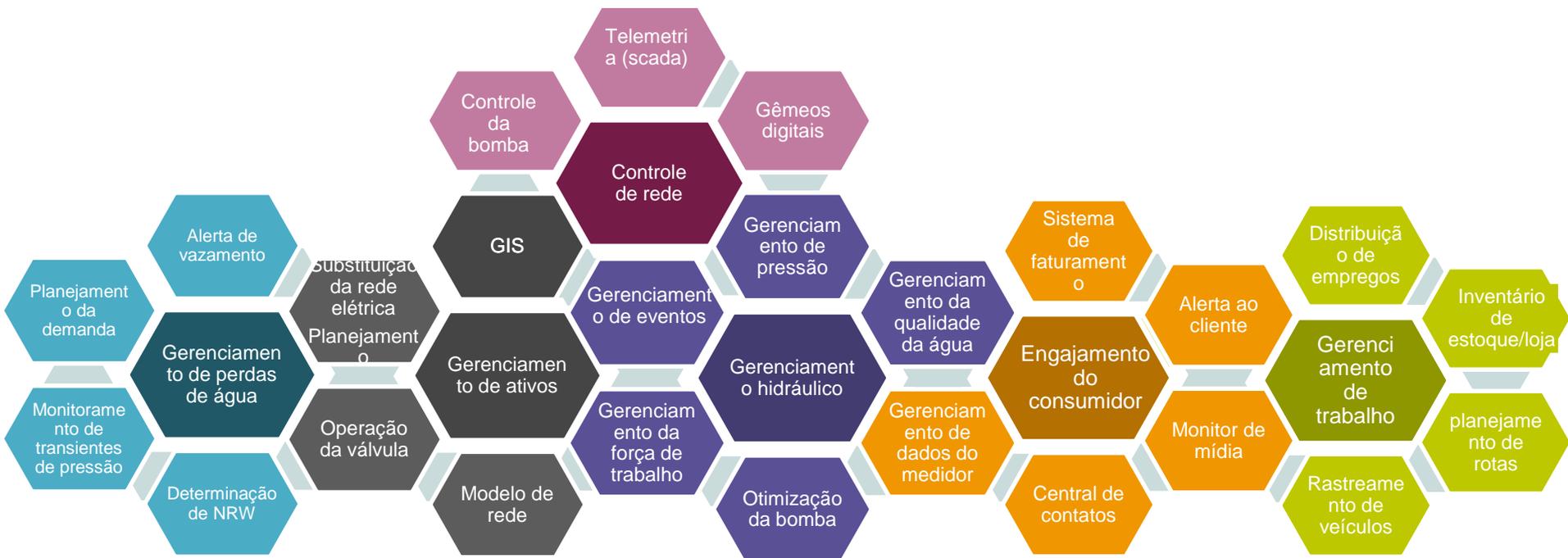


Capacidades de apoio para redução de perdas

A Isle é forte na identificação, avaliação e qualificação de tecnologias em áreas de prática focadas no gerenciamento de perdas para serviços públicos de água, conforme listado abaixo.



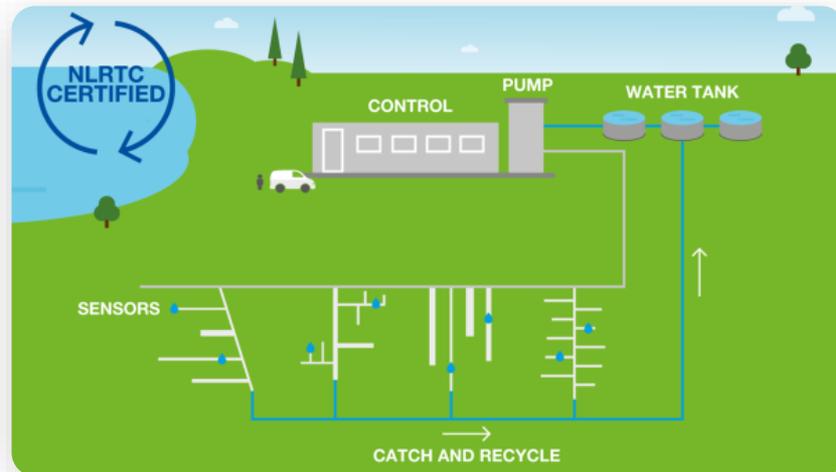
O espaço digital (redes de água)



Introdução

O vazamento é um tópico que ganhou um interesse significativo em todo o mundo à medida que a infraestrutura envelhecida, as mudanças no clima e nas condições do solo e a necessidade de reduzir a demanda de água se tornaram evidentes. O National Leakage Research and Test Centre (NLRTC) é uma nova iniciativa financiada pelo Ofwat Innovation Fund (<https://www.nlrtc.co.uk/>). O NLRTC abrigará uma rede subterrânea de tubulações adequada para testes e ensaios de tecnologias novas e existentes que previnem, encontram ou consertam vazamentos em redes de distribuição de água potável.

Este documento fornece uma visão geral do número de tecnologias comercialmente disponíveis ou em desenvolvimento relevantes para o desafio do vazamento, onde a pesquisa está ocorrendo em todo o mundo. Essas informações podem ser usadas por possíveis operadores, investidores para desenvolver um plano de negócios



Classificação de tecnologia e pesquisa

As tecnologias e os artigos de pesquisa foram classificados ao longo deste projeto usando o modelo PALM detalhado abaixo:



Prevenir

Impedir a ocorrência de vazamentos em primeiro lugar.



Consciente

Tomar conhecimento de um vazamento assim que ele surgir.



Localizar

Determinar o local exato do vazamento.



Reparar

Consertar o vazamento para evitar a perda de água do sistema.

Nossa abordagem

Três atividades principais foram realizadas para determinar o número, o tipo e o estágio de desenvolvimento das tecnologias de vazamento, conforme detalhado abaixo:

Atividades de pesquisa



VARREDURA TECNOLÓGICA

A Isle realizou uma análise das tecnologias emergentes e comercialmente disponíveis, com base em seu banco de dados de tecnologia, atividades de fluxo de negócios globais e pesquisas de código aberto. Isso identificou soluções em todos os níveis de prontidão tecnológica (TRLs). As informações coletadas incluíram:

- Nome da empresa de tecnologia
- Nome da tecnologia
- Parágrafo que descreve o que ele faz e como funciona
- TRL
- País de origem e países em que atua

Uma representação gráfica das descobertas está incluída neste relatório. Uma planilha do Excel que acompanha o relatório lista as tecnologias identificadas.



TENDÊNCIAS ATUAIS DE PESQUISA

A Isle realizou uma análise de alto nível das atividades de pesquisa atuais em todo o mundo para determinar:

- Número de artigos publicados anualmente em cada uma das vertentes
- Localização de quaisquer hotspots (por exemplo, universidades ou regiões) para pesquisa nas diferentes vertentes

As informações são apresentadas graficamente, combinadas com as descobertas da Varredura Tecnológica para demonstrar a direção do desenvolvimento tecnológico dentro do vazamento.



VOZ DO CLIENTE

A Isle enviou uma pesquisa a 20 empresas de tecnologia, acompanhando uma seleção para identificar quais eram suas necessidades em termos de testes e desenvolvimento. As pesquisas abrangeram as vertentes PALM e uma série de TRLs.

As perguntas incluíam:

- Em que TRL você acredita que sua solução está?
- Quais testes ou experimentações foram realizados atualmente?
- Que testes ou ensaios você acha que ainda precisa fazer?
- Um centro de testes sediado no Reino Unido seria interessante e, em caso afirmativo, quais funções você gostaria de usar?

01

Varredura de tecnologia



O que é um TRL?

TRL significa Technology Readiness Level (nível de prontidão tecnológica) e é uma medida de quão pronta uma tecnologia está para ser comercializada. Há muitas maneiras diferentes de expressar os diferentes níveis, mas o diagrama desta página apresenta um bom resumo deles.

Os TRLs geralmente são definidos pelo próprio desenvolvedor da tecnologia, mas um julgamento também pode ser feito por um usuário final, como uma empresa de água, ou por alguém com conhecimento técnico da área em questão.

Uma tecnologia com TRL mais alto não é uma indicação de quão bem-sucedida uma tecnologia pode ser no mercado, mas sim o quanto ela foi testada e se está em produção ou não. O sucesso se resumirá a fatores que incluem:

- Ele atende a uma necessidade do mercado?
- O modelo de negócios ou a rota de vendas é adequado ao mercado?
- Os custos são aceitáveis?
- Os requisitos de instalação, operação e manutenção são aceitáveis?
- Ele é mais eficaz do que as alternativas aceitas ou convencionais?



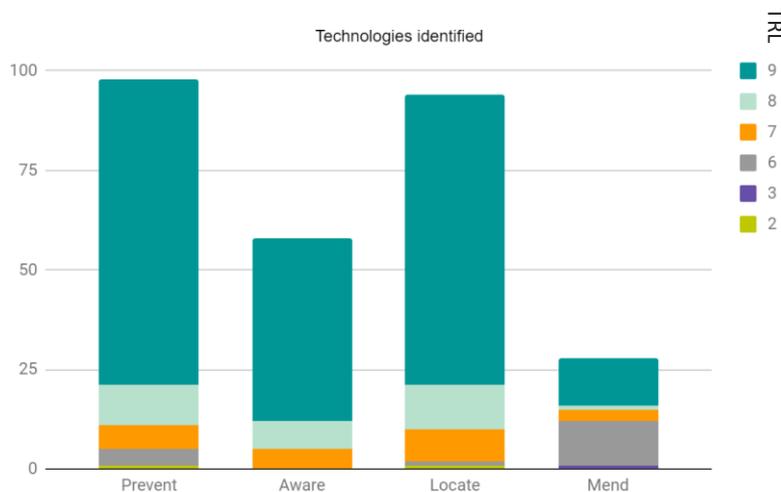
Número de tecnologias. Foram identificadas e resumidas cerca de 280 tecnologias.

Os resultados mostram que:

- O maior número de tecnologias está sob o título "Prevenir", com "Localizar" em segundo lugar.
- As tecnologias de "localização" incluem soluções acústicas, rastreadores de tubulação e detecções aéreas
- As tecnologias "Prevenir" incluem revestimentos, gerenciamento de pressão e plataformas de IA
- Tecnologias em estágio anterior estão surgindo na categoria "Reparar", incluindo revestimentos, selantes e robôs de reparo. Essa parece ser uma área crescente de desenvolvimento de tecnologia
- Na categoria "Consciente", há uma variedade de sensores, plataformas de IA e ferramentas de visualização.

Há uma ampla distribuição geográfica entre as categorias.

- Cerca de um quarto das tecnologias são do Reino Unido, com uma tendência para "Consciente" e "Prevenir"
- As tecnologias "Reparação" estão sendo desenvolvidas em todo o mundo,



Pipeline de tecnologia

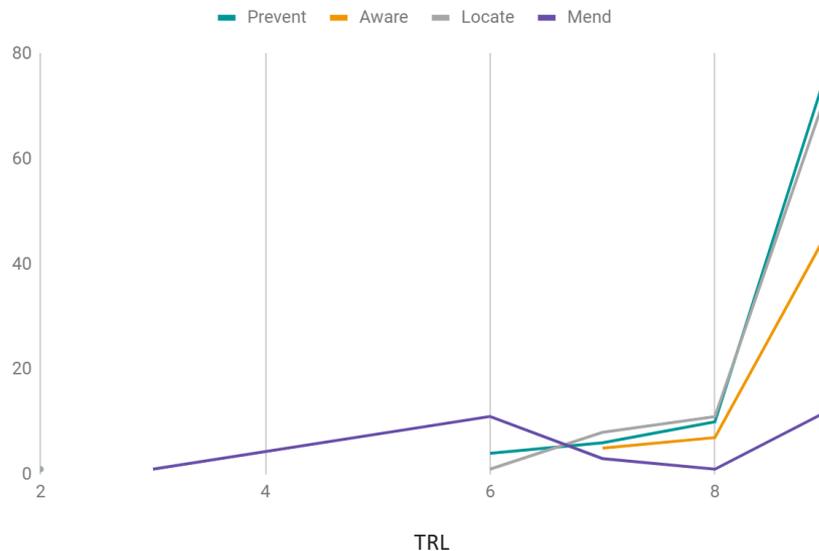
Número de tecnologias em relação ao TRL.

Não há uma resposta fácil para o tempo que leva para passar de um TRL baixo para um produto comercialmente pronto, pois há muitos desafios e barreiras que podem ser enfrentados por um desenvolvedor. Os testes podem demorar mais do que o esperado ou as atividades de desenvolvimento são mais complexas.

Encontrar um ambiente adequado para testar uma tecnologia pode ser um desafio para um desenvolvedor ou inovador,

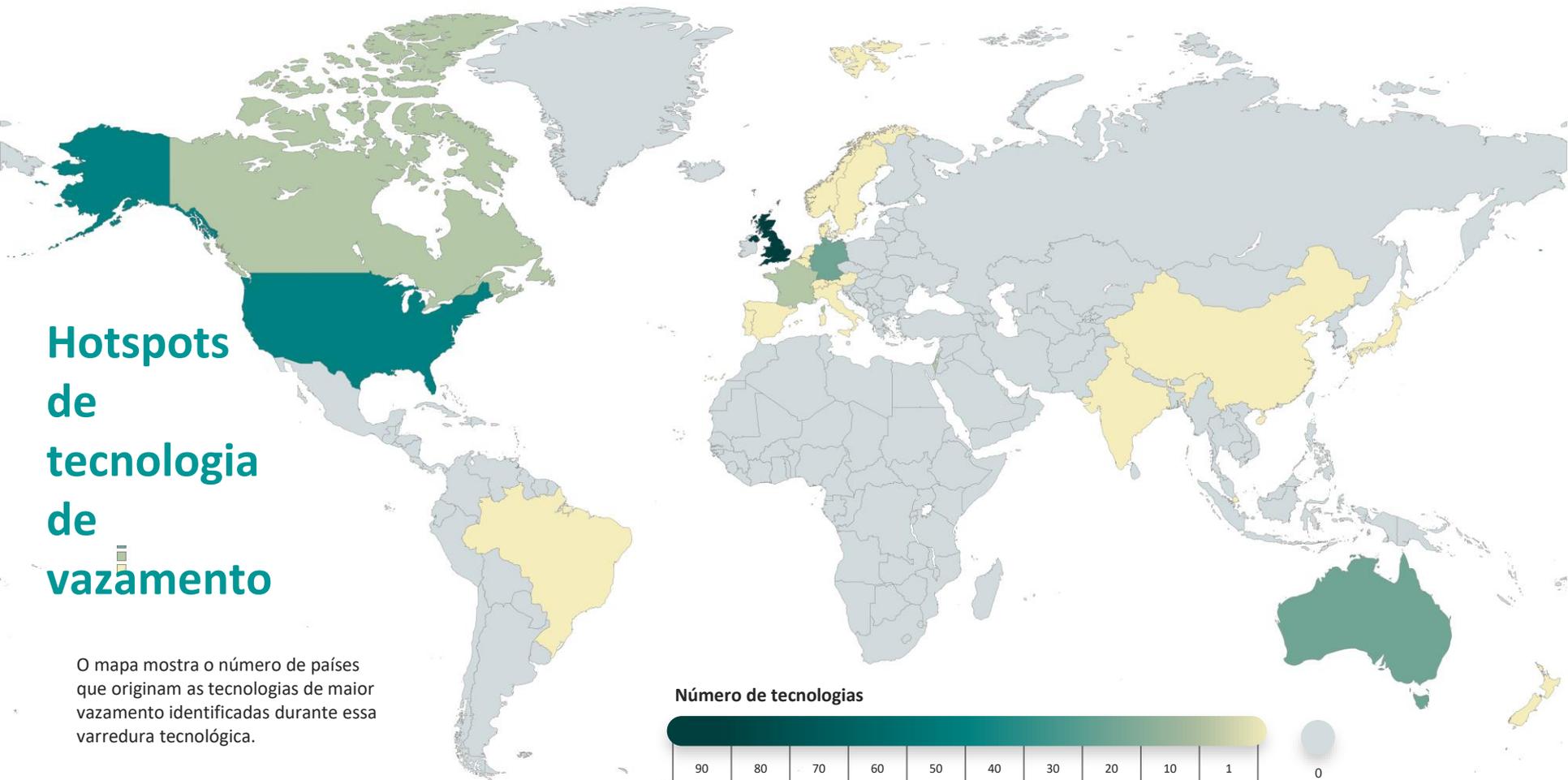
Fornecer dados a investidores e usuários finais para convencê-los de que a tecnologia terá o desempenho esperado é uma etapa crucial da comercialização.

É provável que o uso das instalações para testar as tecnologias "Mend" em estágio inicial seja valioso



Hotspots de tecnologia de vazamento

O mapa mostra o número de países que originam as tecnologias de maior vazamento identificadas durante essa varredura tecnológica.



02

Tendências atuais de pesquisa



Literatura acadêmica

Foi realizada uma revisão da literatura global publicada usando consultas de palavras-chave para identificar o número de publicações que incluíam os seguintes termos:

Prevenir

"Prevenir", "Vazamento", "Água", "Redes", "Distribuição"

Consciente

"Aware" OU "Detectar", "Vazamento", "Água", "Redes", "Distribuição"

Localizar

"Localizar", "Vazamento", "Água", "Redes", "Distribuição"

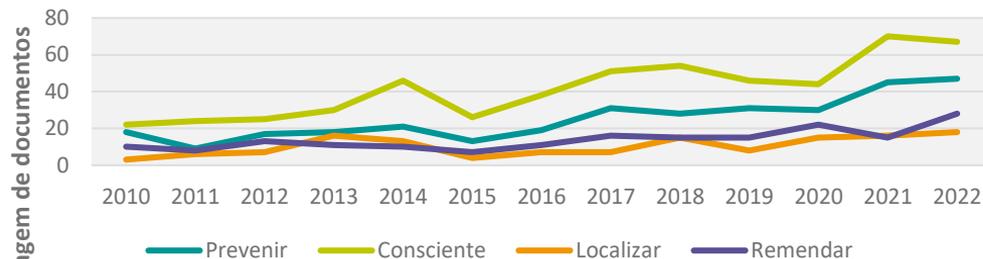
Reparar

"Consertar" OU "Consertar" OU "Reparar", "Vazamento", "Água", "Redes", "Distribuição"

Todas as consultas também incluíram os seguintes termos: "-Drug", "-Lead" e "-Gas" para reduzir o número de entradas irrelevantes originadas de diferentes setores.

A tabela à direita mostra o número total de publicações acadêmicas globais identificadas para cada uma das categorias de vazamento.

Publicação acadêmica sobre tópicos de vazamento ao longo do tempo (2010 -2022)



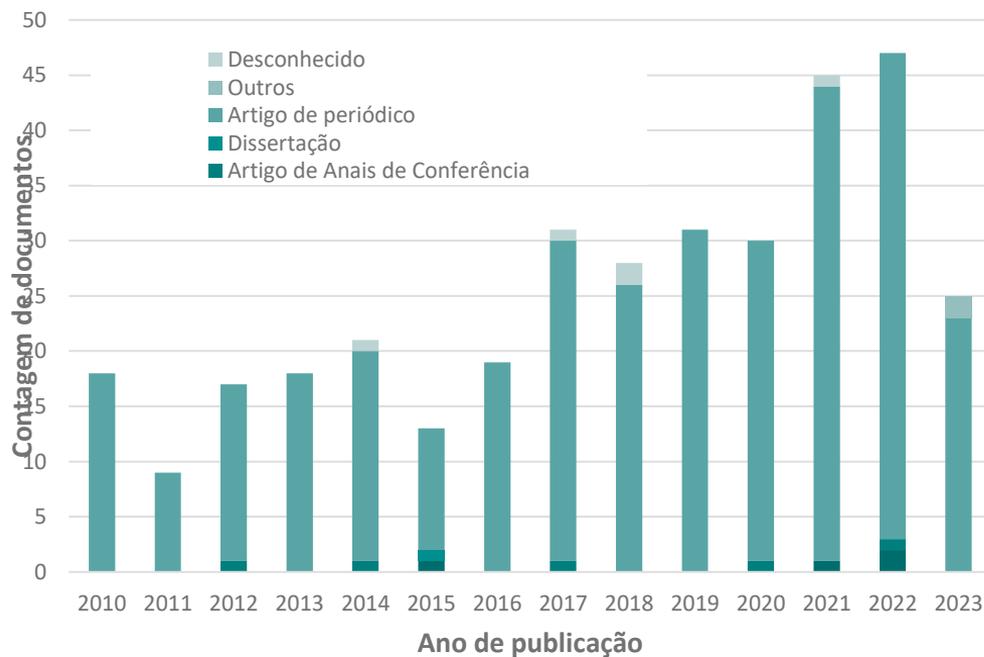
Ano	Prevenir	Consciente	Localizar	Remendar	Total
2010	18	22	3	10	53
2011	9	24	6	8	47
2012	17	25	7	13	62
2013	18	30	16	11	75
2014	21	46	13	10	90
2015	13	26	4	7	50
2016	19	38	7	11	75
2017	31	51	7	16	105
2018	28	54	15	15	112
2019	31	46	8	15	100
2020	30	44	15	22	111
2021	45	70	16	15	146
2022	47	67	18	28	160
2023	25	38	15	18	96
Total	352	581	150	199	1282



Prevenir

Os gráficos a seguir mostram a distribuição geográfica e temporal da literatura acadêmica publicada relacionada à categoria de vazamento "prevenir":

Regional Academic Hotspots (Prevent)

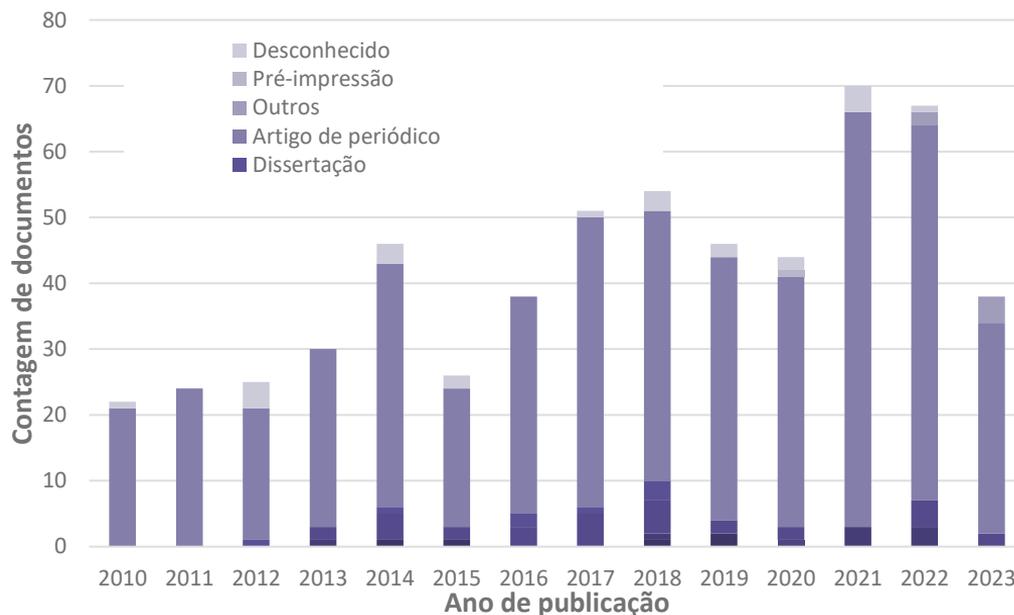




Consciente

Os gráficos a seguir mostram a distribuição geográfica e temporal da literatura acadêmica publicada relacionada à categoria de vazamento "consciente":

Regional Academic Hotspots (Aware)

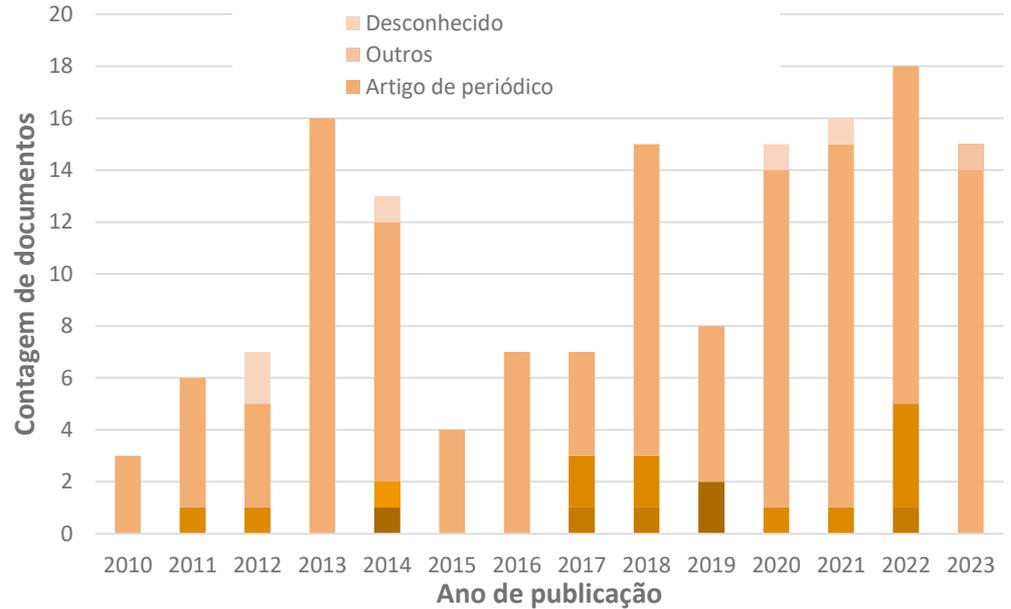
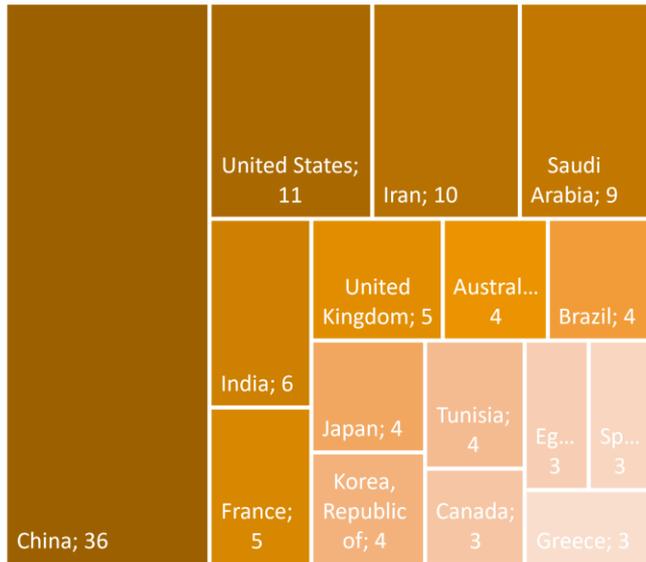




Localizar

Os gráficos a seguir mostram a distribuição geográfica e temporal da literatura acadêmica publicada relacionada à categoria de vazamento "localizar":

Regional Academic Hotspots (Locate)

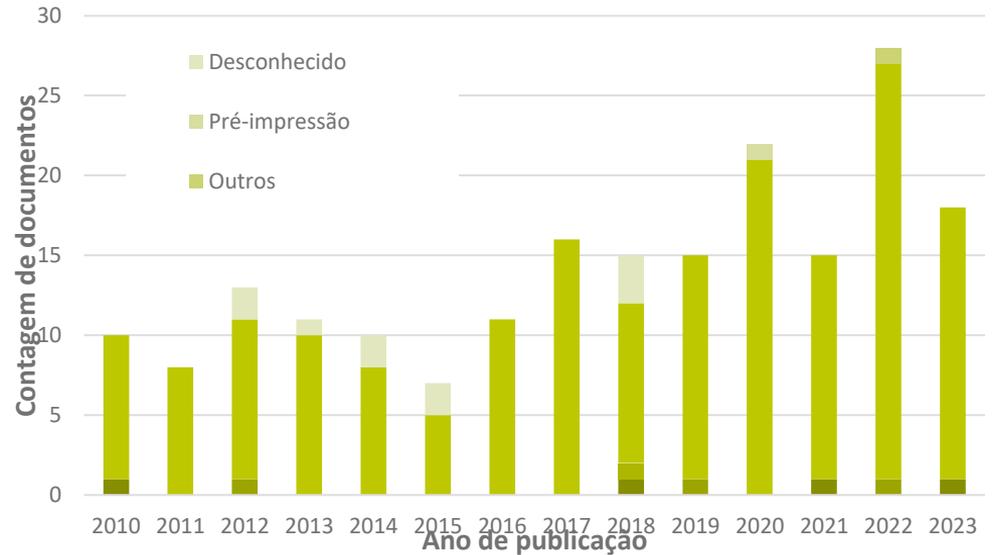




Reparar

Os gráficos a seguir mostram a distribuição geográfica e temporal da literatura acadêmica publicada relacionada à categoria de vazamento "mend":

Regional Academic Hotspots (Mend)



Hotspots de pesquisa de vazamento

O mapa mostra o número de países que originam a maior parte da literatura sobre vazamento identificada durante esta análise da literatura

Número de publicações



Hotspots de pesquisa de vazamento

A tabela à direita mostra os países que publicam o maior número de artigos científicos sobre vazamento. Embora isso não se traduza necessariamente em desenvolvimento de tecnologia, pode-se ver que o Brasil está num segundo grupo entre os principais editores mais prolíficos, indicando que deve haver uma boa base de conhecimento para ajudar a realizar pesquisas ou atividades associadas. Mais **ainda muito por fazer**

Instituição País/Região	Total	Conscient			
		Prevenir	e	Localizar	Remendar
China	258	79	110	36	33
Estados Unidos	129	37	68	11	13
Índia	82	21	41	6	14
Irã	59	19	19	10	11
Reino Unido	50	17	20	5	8
Coreia, República da	49	14	23	4	8
Itália	44	13	23	2	6
Canadá	37	8	14	3	12
Austrália	33	11	13	4	5
Arábia Saudita	31	5	14	9	3
Alemanha	30	6	20	1	3
Brasil	29	5	12	4	8
Japão	28	7	13	4	4
França	27	5	11	5	6
Egito	24	6	11	3	4
Espanha	23	5	10	3	5
Turquia	21	5	9	2	5
Rússia	20	10	6	0	4
Taiwan	18	6	7	3	2
Polônia	16	1	5	3	7
Chipre	15	0	7	1	7
Grécia	13	3	6	3	1
Malásia	12	2	7	2	1
África do Sul	10	5	3	1	1
Suíça	10	4	5	1	0

Relacionamento com pesquisa e tecnologia

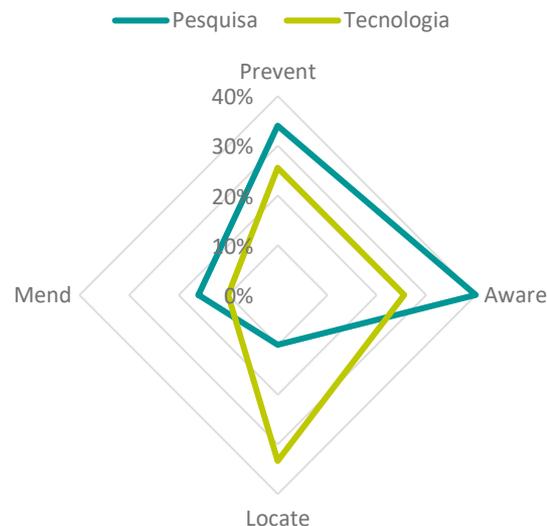
Esse gráfico mostra que, em alguns países, há um alto nível de artigos acadêmicos e de tecnologias existentes. Isso sugere que, nessas regiões, a pesquisa acadêmica e o desenvolvimento de tecnologia podem se alimentar mutuamente como um pipeline de desenvolvimento de produtos. Os exemplos incluem **Reino Unido, Austrália, Canadá, França e Alemanha**.

Outros países se enquadram no grupo de altos níveis de pesquisa, mas sem tecnologia. Isso sugere que há uma desconexão entre transformar pesquisa em inovação nessas regiões. Os motivos para isso podem ser variados, mas incluem a disponibilidade de financiamento governamental para o desenvolvimento de tecnologia. Isso é forte em Israel, por exemplo, e é demonstrado pelo número de tecnologias em comparação com os artigos de pesquisa. No Reino Unido, o financiamento do Innovate UK e o acesso aos fundos da UE, por exemplo, ajudaram a passar da pesquisa para o desenvolvimento de tecnologia. Espera-se que o Fundo de Inovação da Ofwat e centros como o NLRTC aumentem ainda mais essa tendência.



-
- Tanto a pesquisa quanto a tecnologia estão em falta na categoria "reparar". Representando 10% e 16% do mix, respectivamente.
 - Há uma falta de alinhamento entre pesquisa e tecnologia na categoria de localização. Uma proporção significativamente maior do foco está na tecnologia de "localização" do que na pesquisa de "localização". Isso sugere que o desenvolvimento de tecnologia nessa área pode ser mais sensível comercialmente do que em outras e pode ser liderado por empresas em vez de instituições acadêmicas.

Gráfico mostrando o mix de tecnologia e pesquisa no Reino Unido como porcentagem do total de documentos/tecnologias identificados



03

Tecnologias



Necessidades do desenvolvedor de tecnologia

20 das 300 tecnologias identificadas na varredura tecnológica foram contatadas e receberam uma série de perguntas:

- Em que TRL você acredita que sua solução está?
- Quais testes ou experimentações foram realizados atualmente?
- Que testes ou ensaios você acha que ainda precisa fazer?
- Quais são as principais barreiras para testes, ensaios ou adoção nas empresas de água do Reino Unido?
- Um centro de testes sediado no Reino Unido seria interessante e, em caso afirmativo, quais funções você gostaria de usar?

Um resumo das respostas é apresentado à direita.

BARREIRAS AO TESTE OU À ACEITAÇÃO

A disparidade entre os departamentos de inovação e de operações atrasa a adoção

A velocidade com que o setor de água se move pode significar que ficamos sem financiamento antes de termos desenvolvido nossa inovação

É difícil entender e navegar pelo que é necessário para a aprovação do Reg 31

Inovações exclusivas levam mais tempo para serem aceitas e parecem precisar de repetidos testes

LISTA DE DESEJOS PARA NLRTC

Um tubo de diâmetro grande (>300 mm de diâmetro) com capacidade de modular a velocidade/fluxo

Acesso aos operadores do site para que possamos entender o que é razoável para eles

É tarde demais para nós, mas o centro teria sido ótimo em 2020!

A capacidade de usar o local para testar a tecnologia e depois compartilhar os resultados com todas as empresas de água para acelerar a adoção

Acesso a uma rede (quase) ativa para fornecer dados "reais".

Aquarius Spectrum | AQS-SYS e iQuarius



Aquarius Spectrum | AQS-SYS & iQuarius -

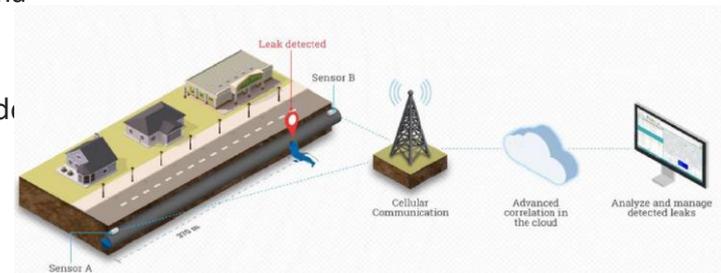
O AQS-SYS utiliza sensores de ruído instalados nas tubulações (compatíveis com todos os tipos de materiais e diâmetros). A tecnologia é capaz de detectar e localizar vazamentos em seções específicas da rede, com base na correlação dos dados de ruído detectados durante a noite por cada par de sensores. As informações são transferidas para a nuvem por meio da tecnologia GSM (3G/4G) e, por meio de uma plataforma, é possível visualizar e receber alarmes sobre os vazamentos detectados. A Aquarius Spectrum desenvolveu o iQuariusTM, um hardware compatível com dispositivos Android que transforma seu smartphone em um sistema de detecção de vazamentos. Os dados de ruído medidos por sensores em rede são enviados para o smartphone; o iQuariusTM analisa os dados, identifica e classifica os vazamentos e fornece os resultados em uma interface GIS.

Direções: os sensores podem ser posicionados a uma distância de 300 m um do outro.

Custos indicativos:

Custo de venda de um sensor com acelerômetro: 1.300 euros

Custo do serviço de manutenção e análise de dados: 165 euros por sensor/ano



Syrinix PipeMinder



O serviço inclui a instalação de medidores de pressão de hidrofone transitórios com aquisição constante de 128 S/s. A combinação de sensor de pressão e hidrofone em um único ponto de medição possibilita:

- Localizar vazamentos novos e pré-existentes;
- Localizar fontes de golpe de aríete.

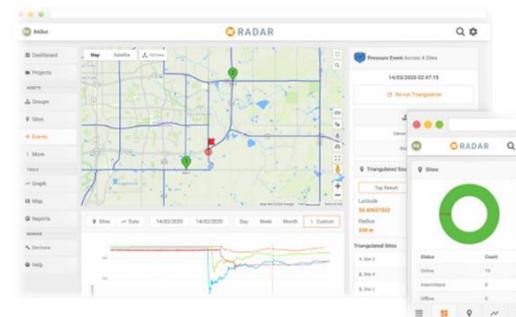
A funcionalidade do serviço é realizada por meio de um portal da Web baseado em nuvem fornecido como uma plataforma SaaS denominada RADAR. Graças ao uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina, o sistema, após um período de treinamento inicial (aproximadamente uma semana), é capaz de extrair de forma autônoma eventos críticos, como: pontos de vazamento, explosões, golpes de aríete, rupturas, alterações na operação de sistemas de bombeamento etc.

Ações:

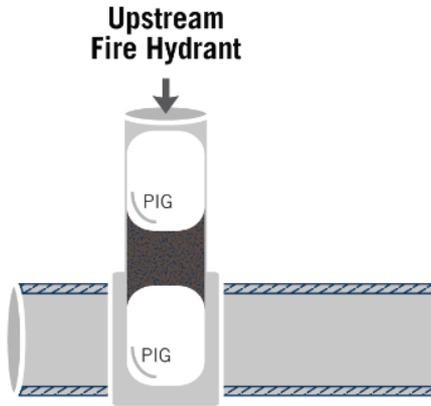
- Identificação da área piloto

Hipótese:

- Instalação de 1 Syrinix Pipeminder Um sensor por distrito
- Considerando um custo de € 4.000 por sensor (incluindo bateria, plano de dados de 30 Mb e licença de software), é possível cobrir aproximadamente até um quilômetro de tubulação com o sensor de hidrofone.



Introducing Trenchless Automated Leakage Repair (TALR)



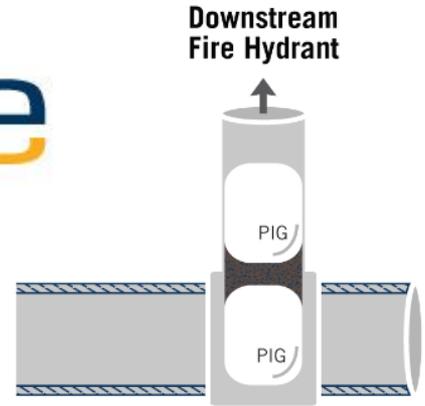
1

A pig train (Curapipe's curing substances wedged between two pigs) is launched into a pipe section via an upstream fire hydrant.



2

Leaky holes and cracks are self-detected. Curapipe's special viscous curing substances automatically seals and permanently cures the detected leaks.



3

The pig train exits the pipe via a downstream fire hydrant.

04

Conclusões



Conclusões

A varredura tecnológica identificou cerca de 280 tecnologias relacionadas a vazamentos, desde o estágio inicial até as comercialmente disponíveis.

- O maior número de tecnologias está na categoria "*prevenir*", com "*localizar*" em segundo lugar. Há menos tecnologias na categoria "*reparar*", mas parece haver um interesse crescente no desenvolvimento de inovações.
- Há uma falta de alinhamento entre pesquisa e tecnologia. Uma proporção significativamente maior do foco está na tecnologia de "*localização*" do que na pesquisa de "*localização*". Isso sugere que o desenvolvimento de tecnologia nessa área pode ser mais sensível comercialmente do que em outras e pode ser liderado por empresas em vez de instituições acadêmicas.



Victor Arroyo,

Managing Director, America Latina



www.isleutilities.com
www.islebrasil.com



Victor.arroyo@isleutilities.com



+34 610553323



Twitter - @isleutilities

[Linkedin.com/company/isle-utilities](https://www.linkedin.com/company/isle-utilities)