

Navegação. A diretoria da Antaq participa hoje, às 9 horas, em Manaus, do lançamento do Movimento de Mobilização pela Desburocratização da Navegação. Na ocasião, será lançado o Programa de Rastreamento de Embarcações (Prenav), que opera nas navegações reguladas pela agência.

portomar@atribuna.com.br

Porto & Mar

O desafio de mapear dutos no Porto

Pesquisa de alunos de Engenharia Civil da Unip Santos reúne técnicas para garantir maior precisão na localização de tubulações subterrâneas

FERNANDA BALBINO
DA REDAÇÃO

Mapear dutos subterrâneos instalados em áreas portuárias é o tema de um projeto de alunos do curso de Engenharia

Civil do Campus Santos da Universidade Paulista (Unip), na Vila Mathias. Para isso, os estudantes uniram três técnicas com o objetivo de identificar os locais por onde são transportados grãos líquidos no complexo marítimo santista.

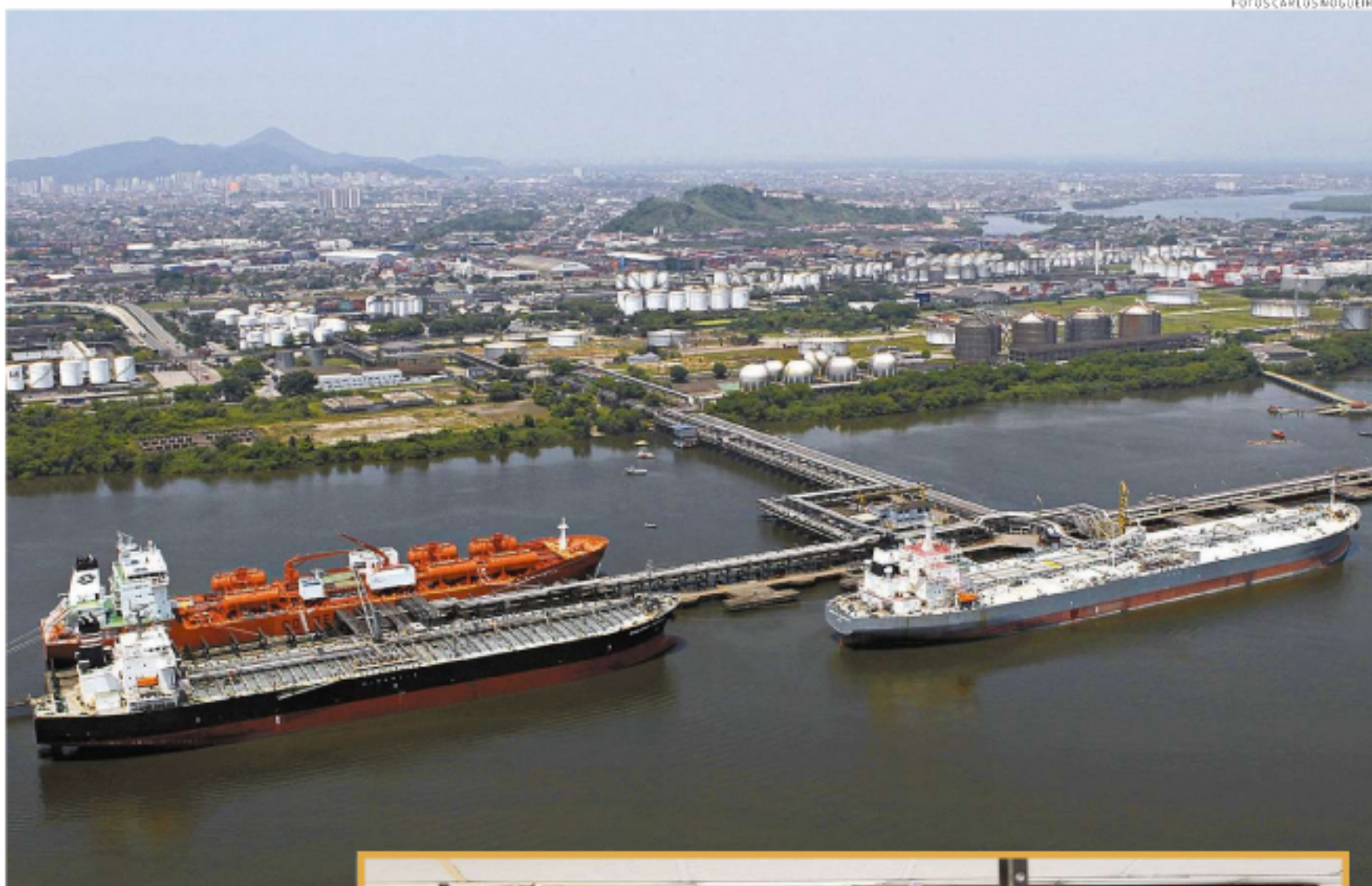
Cristiane Veslosco Martinho e Jonathan Cardoso iniciaram a pesquisa em setembro de 2014 e a concluíram em dezembro do ano passado. Eles foram orientados pelo professor Carlos Antonio de Lima, da disciplina de Topografia, e pela coordenadora do curso, Marcia Ats.

De acordo com a pesquisa, o Porto de Santos conta com cerca de 56 quilômetros de dutos subterrâneos espalhados entre as duas margens. No entanto, não há um mapeamento preciso dessas tubulações.

A dupla iniciou o trabalho de pesquisa em um terminal, em Cubatão, "O que tinha lá era um mapeamento anterior a 1974, que mostrava os posicionamentos de forma errônea. Desde então, houve várias alterações e as pessoas não tiveram a devida preocupação em mapear isso. Sistemas foram removidos e adicionados sem a documentação", explicou Cristiane.

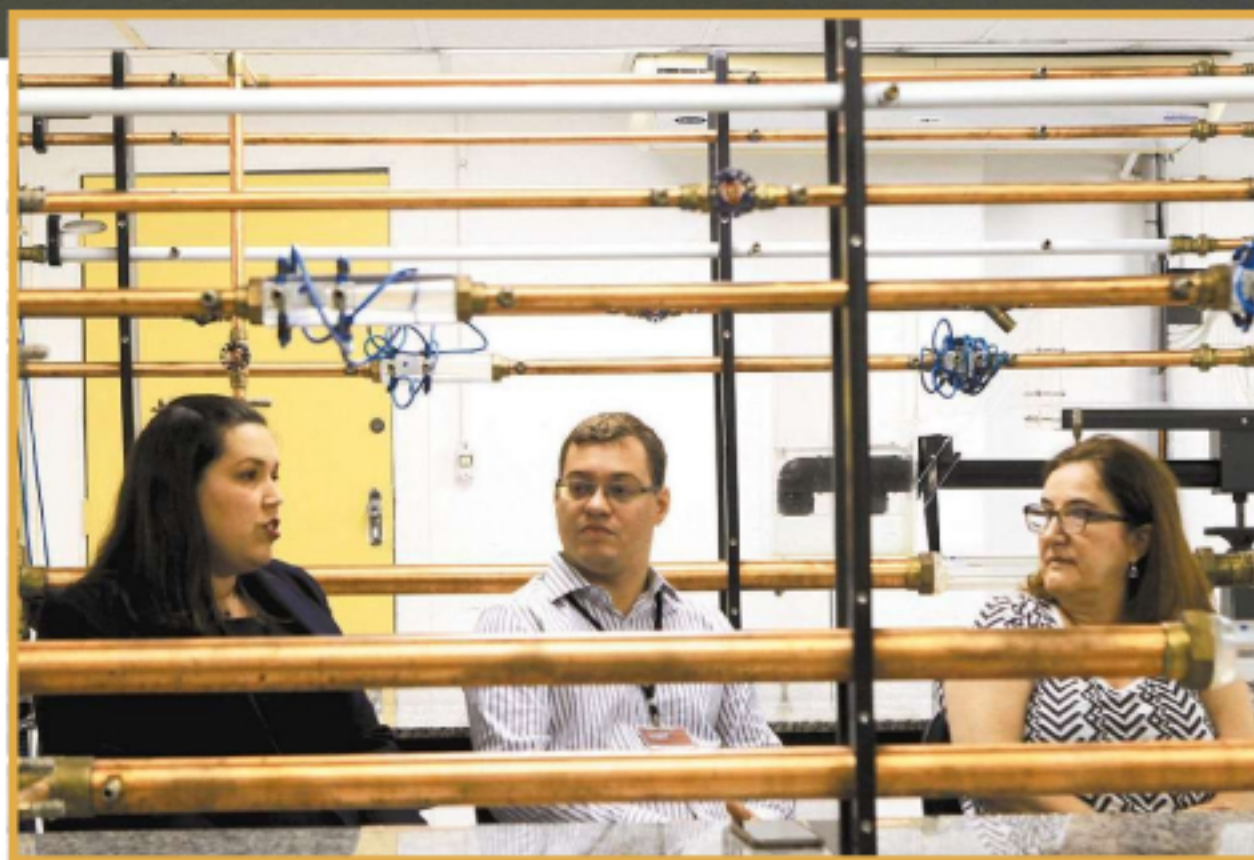
A partir daí, os estudantes começaram a pesquisar as ferramentas de mapeamento já disponíveis. A hoje engenheira disse que encontrou, na literatura, "as técnicas empregadas, mas de forma separada e o resultado era sempre inconclusivo. Por isso, optamos por unir essas técnicas".

A primeira tecnologia avaliada foi a denominada Ground Penetration Radar (GPR ou, em tradução livre do inglês, Radar de Penetração de Solo), que permite realizar sondagens com um método não des-



FOTOS CARLOS MOGUEIRA

No Porto, região da Alemoa reúne maior parte da malha de dutos do complexo. A localização dessas estruturas quando estão enterradas foi o tema do projeto desenvolvido por Cristiane (esq.), com a coordenação de Carlos de Lima e Márcia Ats (dir.)



trutivo, através de ondas eletromagnéticas de alta frequência. Elas são capazes de localizar a interferência subterrânea mas não identificam o material.

"A leitura faz com que se en-

contre a posição da interferência, que não precisa ser necessariamente um duto. Pode ser uma rocha ou outra coisa. Por isso associamos a outras técnicas, já que ela não indica especi-

ficamente do que se trata", explicou a pesquisadora.

A segunda ferramenta utilizada foi a de Radiodetecção. Neste caso, é preciso começar o rastreamento através de um duto

externo, pois é necessário um procedimento de indução de eletricidade. Com uma espécie de espada, é possível fazer a leitura por cima do solo, em movimentos de zigue-zague. "Ele vai

dizer em qual ponto está esse duto que você induziu e, como o primeiro ponto de indução é externo, é possível identificar de qual rede você está falando", afirmou Cristiane.

Por fim, uma terceira técnica foi associada ao projeto. Trata-se do Pipeline Current Mapper (PCM ou Mapeador de Dutos), indicado para locais de acesso mais complicado. O problema, neste caso, é a dificuldade de encontrar profissionais habilitados a operar esse equipamento no mercado. "Enquanto o RD faz leitura em vertical e horizontal, o PCM faz em delta, o que dá uma precisão exata do ponto que queremos identificar", explicou a estudante.

DIFERENÇAS

Durante o mapeamento dos dutos no terminal de Cubatão, foram identificadas diferenças entre o que estava nos mapas apresentados e o verificado através das técnicas empregadas. Os alunos da Unip concluíram que os registros apresentados contém falhas que podem colocar em risco as operações, o fornecimento de serviços e ainda a segurança da população do entorno.

"O índice de erro (na pesquisa atual) é baixo e quando a gente confrontava isso com o que já existia, era uma discrepância muito grande. Chega a ser absurdo porque vimos dutos indicados em um lugar, mas, na verdade, eles estavam passando a cinco metros à direita ou à esquerda e, de repente, estavam mais profundos".

Segundo a coordenadora Marcia Ats, isso pode acontecer por conta de adaptações que foram feitas sem o devido registro nas instalações. E, segundo a especialista, este é um problema comum quando se trata de obras subterrâneas. "Por exemplo, tinha uma linha e ela apresentou um problema. Então, foi construída uma paralela e a primeira foi desativada. Isso acontece com coisas antigas. Imagina em áreas de preservação histórica, centro de cidades", disse.

Localização garante maior segurança em obras

■ O mapeamento de dutos é fundamental para garantir a segurança de obras e das atividades do Porto de Santos. O tema ganha ainda mais importância quando se fala em projetos de expansão de terminais portuários ou da ampliação da oferta de serviços como os de fibra ótica ou gás.

"Se você sabe o que passa nesse duto, é possível tomar as devidas precauções e evitar um rompimento, contaminar solo, a água, ou interromper o fornecimento de um serviço importante. Tem também o risco hu-

mano, de explosão ou algum acidente e, ainda, o financeiro. Se a gente fala em rompimento de fibra ótica, é caríssimo", destacou Cristiane Velasco Martinho, aluna da Universidade Paulista (Unip), uma das autoras do projeto de pesquisa.

Além dos projetos de expansão de terminais portuários, obras viárias que necessitam de escavações profundas requerem mapeamentos deste tipo. O processo é necessário para garantir a segurança durante os trabalhos.

Em alguns casos, enquanto é

feito o mapeamento de dutos, há perda de sinal nos equipamentos. De acordo com Cristiane, quando isso acontece, é preciso abrir um acesso, que pode ser abertura de vala ou via sondagem manual.

"A gente sabe que abertura de vala acaba impactando a operação do terminal. A função desse trabalho é acontecer em paralelo com as atividades, quando é possível. É isso que a gente busca", explicou.

O professor orientador da pesquisa, Carlos Antonio de Lima, lembra que um mapea-

Cuidado

"Nós ainda vamos conviver, por muito tempo, com as técnicas e os dutos antigos"

Márcia Ats, coordenadora do curso de Engenharia Civil da Unip-Santos

mento "destrutivo" pode impactar na movimentação do Porto. "Esse tipo de serviço precisa acontecer de forma a não atrapalhar a movimentação de cargas, que já é complicada. Imagina ter que isolar um local. Isso causa um problema grande".

A coordenadora do curso de Engenharia Civil da Unip, Marcia Ats, lembra que, mesmo com opções modernas no mercado, é preciso conhecer muito bem o que está enterrado nesses locais. "Mesmo que as técnicas se modernizem, nós ainda

vamos conviver, por muito tempo, com as técnicas e os dutos antigos", destacou.

Para Cristiane, o projeto de pesquisa pode ser aplicado em todos os dutos, independente do material. "Com a junção das três técnicas que descrevemos é possível identificar, mas, para isso, é preciso um profissional adequado para operar os equipamentos. Se fizer a leitura e a interpretação de forma errônea, isso não vai servir para nada", alertou a pesquisadora.