

Inspeção não invasiva da raiz da árvore com onda de frequência escalonada GPR

Muitos países ao redor do mundo estão plantando mais árvores em áreas urbanas por motivos estéticos, de saúde pública e ambientais; no entanto, isso aumenta o risco de ferimentos e morte devido à queda de árvores. Especialmente para árvores grandes, é muito importante inspecionar todo o sistema de raízes das árvores para detectar quaisquer danos nas raízes que podem levar à morte ou colapso da árvore.

ideal é que as raízes sejam monitoradas de forma não invasiva para minimizar as despesas com tempo e mão de obra e para reduzir a chance de danos à estrutura da raiz da árvore e ao ambiente do solo.

Desafio

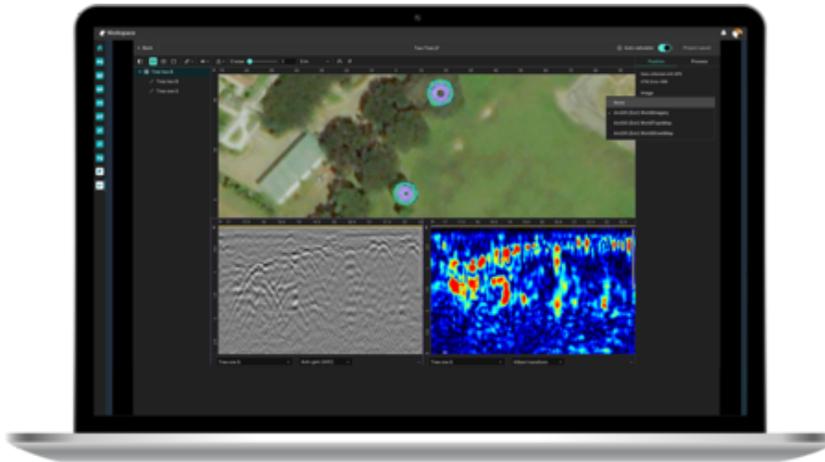
Tradicionalmente, vários métodos têm sido utilizados para avaliar os sistemas de raízes de árvores. Isso inclui tirar fotos com uma câmera miniatura colocada dentro de um tubo transparente (minirizotron) que é inserido no solo; pás de ar de alta pressão e escavação física. Esses métodos são demorados, trabalhosos e potencialmente prejudiciais à estrutura da raiz da árvore e ao ambiente do solo. Eles também são inadequados para o monitoramento contínuo das raízes por longos períodos de tempo.

O Radar de Penetração no Solo (GPR) é um método NDT prático, eficaz e adequado para a inspeção de raízes em larga escala. Sua resolução é suficiente para resolver raízes grossas com diâmetros de 2-3 cm e acima.

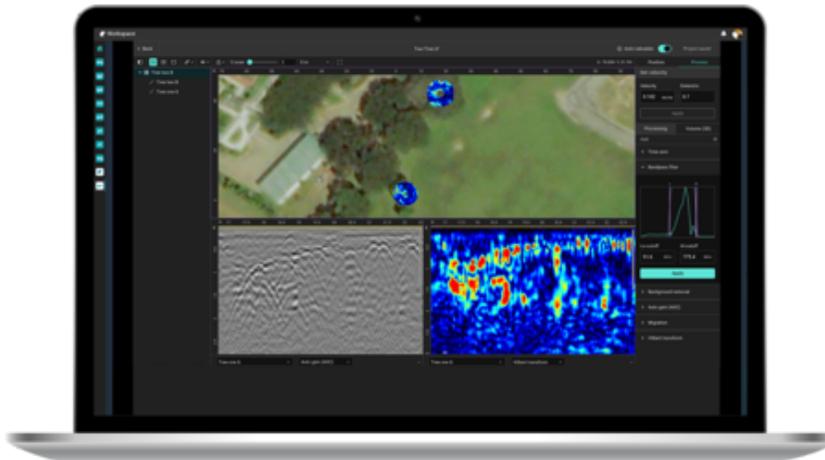
O objetivo deste estudo foi conduzir uma investigação GPR de duas árvores para identificar estruturas de raízes de árvores subterrâneas (especialmente as raízes de ancoragem; diâmetros acima de 2 a 3 cm) e investigar as condições do solo. Para ambas as árvores, a área de investigação foi um círculo de diâmetro de 6 a 7 m. No passado, as dificuldades com a configuração do GPR e os dados de baixa qualidade tornavam esta aplicação muito difícil. Anteriormente, era um desafio de coletar e visualizar dados no local e várias reflexões espúrias eram visíveis.

Solução

[Proceq GS8000](#) é um sistema de mapeamento de subsuperfície que usa [Tecnologia GPR Stepped Frequency Continuous Wave](#) (SFCW). As vantagens do SFCW incluem relação sinal-ruído aprimorada, faixa dinâmica aprimorada e largura de banda ultralarga (para GS8000 é de 40 MHz a 3400 MHz). Proceq GS8000 tem um receptor GNSS embutido, MA8000, para coleta de dados de posição.

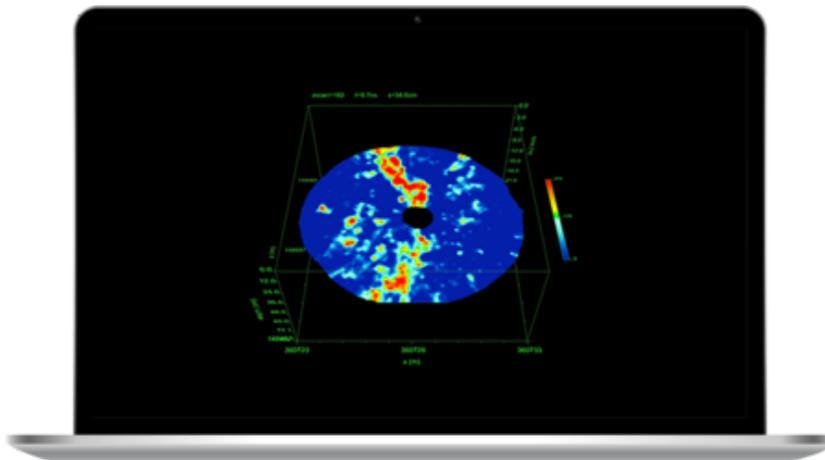


Com seu processamento automático e poder de computação em nuvem, podemos apenas precisar esperar 1 ou 2 minutos, o radargrama 2D e a visualização de fatias 3D foram gerados automaticamente.



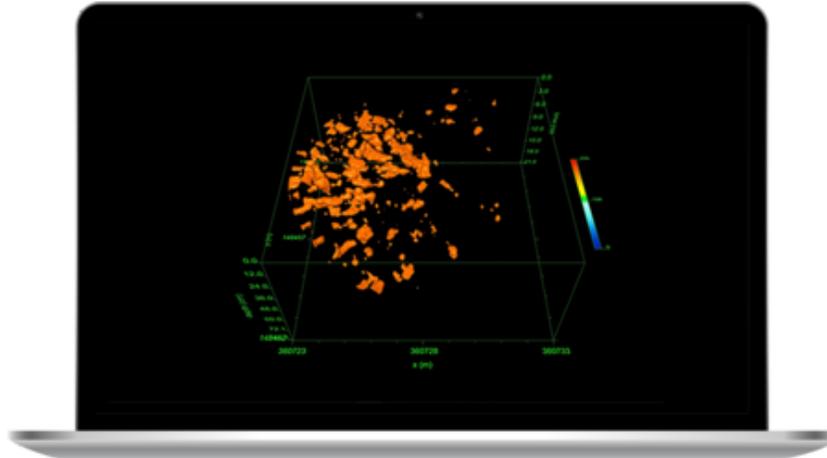
Como os dados foram coletados com precisão de nível centimétrico GNSS, os resultados da fatia de profundidade podem ser sobrepostos em um mapa geográfico. Podemos entender facilmente a distribuição do sistema de raiz da árvore dentro da cobertura de medição. Ao localizar a posição geográfica, podemos localizar o que queremos no local real.

Os dados GPR também foram baixados para um PC e processados usando [software GPR-Slice](#). As seguintes etapas foram realizadas no GPR-SLICE: ganho de lote 1D e etapas de filtragem 2D, correção de ganho automático, migrações e outras correções 2D.



2D results of one tree displayed in GPR-SLICE. A depth or time-slice view is shown. This is a cross-section parallel to the ground surface.

A imagem 2D processada foi exibida como uma linha contínua. Os dados GNSS foram então integrados automaticamente com os dados GPR para obter uma representação correta dos círculos concêntricos ao redor das árvores. Um cilindro 3D de dados é obtido, com um orifício no meio representando o tronco da árvore. Os dados foram fatiados e colocados em grade para obter 40 perfis. É possível determinar facilmente a localização exata das raízes e quaisquer anomalias. Por exemplo, a imagem 3D mostra claramente as raízes das árvores fortemente distribuídas para um lado, de uma profundidade de aproximadamente 12 cm até 60 cm, o que não é o ideal.



3D results displayed in GPR-SLICE. The 3D orange shapes are areas of higher reflection amplitude and they represent the architectures of tree roots, in particular the anchorage roots.

Observe que a visualização 3D foi feita usando OpenGL, que também oferece suporte ao fundo do Google Earth, para que resultados interessantes de GPR possam ser sobrepostos na respectiva imagem do Google Earth.



GNSS positions around the two trees, overlaid on Google Earth image. Green colour indicates an excellent GNSS correction status and yellow indicates a less good status.

Conclusão

[Proceq GS8000](#) provou ser um candidato ideal para inspeção não invasiva e confiável de raízes de árvores. É rápido, seguro para o operador e não danifica as raízes das árvores nem o solo. Se necessário, pode ser repetido em intervalos frequentes para monitorar de perto as raízes das árvores. O uso do receptor GNSS, MA8000 e software de pós-processamento, [GPR Insights](#) e GPR-SLICE tornam a interpretação de dados muito mais fácil e rápida.

A partir deste estudo, sugerimos fortemente que o emparelhamento de dados geofísicos de alta densidade com dados SFCW GPR cristalinos é fundamental para interrogar uma estrutura de raiz de árvore complexa.

Saiba mais sobre o sistema de mapeamento de subsuperfície GS8000 em nosso [Espaço de inspeção](#).



[Terms Of Use](#)
[Website Data Privacy Policy](#)

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.