

# Oracle Spatial 11g: gerenciamento avançado de dados espaciais para aplicativos empresariais

*White paper Oracle  
Junho de 2007*

**OBSERVAÇÃO:**

Este texto tem a finalidade de descrever o direcionamento geral do nosso produto. Tem finalidade meramente informativa e não pode ser incorporado a nenhum contrato. Não é um compromisso de entrega de qualquer material, código ou funcionalidade e não deve ser usado na tomada de decisões de compra. O desenvolvimento, lançamento e tempo dos recursos ou funcionalidades descritos para os produtos da Oracle permanecem a critério da própria Oracle.

# Oracle Spatial 11g: gerenciamento avançado de dados espaciais para aplicativos empresariais

Introdução.....	4
Suporte para tipos de dados 3D (novo recurso no 11g) .....	5
Web Services espaciais (novo recurso no 11g).....	5
Funções espaciais.....	6
Modelo da forma geométrica total da Terra para suporte a coordenadas geodésicas.....	6
Suporte a referência linear.....	6
Agregados espaciais.....	6
Suporte ao GeoRaster.....	7
Modelo de dados de rede.....	8
Modelo de dados de topologia.....	8
Funções analíticas espaciais.....	9
Geocodificador.....	9
Mecanismo de criação de rotas.....	9
eLocation Quick Start.....	10
Recursos empresariais que suportam o Spatial no Banco de Dados Oracle 11g.....	10
Suporte a particionamento para índices espaciais.....	11
Criação de índices espaciais paralelos.....	11
Consultas espaciais paralelas.....	11
Replicação.....	12
Workspaces do banco de dados.....	12
Padrões abertos.....	12
Suporte dos principais fornecedores de serviços geoespaciais e de localização.....	12
Conclusão.....	13

# Oracle Spatial 11g: gerenciamento avançado de dados espaciais para aplicativos empresariais

**O Oracle Spatial 11g, um opcional do Banco de Dados Oracle 11g Enterprise Edition, inclui avançados recursos espaciais para suporte a aplicativos geoespaciais, serviços baseados em localização e sistemas empresariais de informações espaciais.**

**Com o Release 11g, o Oracle Spatial fornece nova e significativa funcionalidade que amplia sua liderança como plataforma completa de gerenciamento de dados para as necessidades de qualquer aplicativo geoespacial ou empresarial habilitado para localização. O Oracle Spatial 11g introduz suporte para dados tridimensionais e padrões de Web Services geoespaciais. Fornece também aprimoramentos significativos em escalabilidade e capacidade de gerenciamento para dados GeoRaster e de rede.**

## INTRODUÇÃO

O Oracle Spatial 11g, um opcional do Banco de Dados Oracle 11g Enterprise Edition, fornece avançados recursos espaciais para suporte a aplicativos geoespaciais, serviços baseados em localização e sistemas empresariais de informações espaciais. O Oracle Spatial amplia os recursos de localização básicos inclusos em todo banco de dados Oracle com o Oracle Locator.<sup>1</sup> Seus recursos avançados de manipulação de dados e análise espacial incluem geração de buffer, agregados espaciais, cálculos de área e distância, e referência linear. Inclui também um tipo de dados GeoRaster para armazenar e gerenciar dados e metadados de raster de imagens e em grade, modelos de dados de rede e topologia, mecanismos de geocodificação e criação de rotas, APIs para implantação rápida e fácil de serviços de mapeamento, geocodificação e criação de rotas, e funções de análise espacial e exploração. Esses recursos significativos voltam-se para as exigências críticas nos setores público, de defesa, de logística, de exploração de energia, de geografia voltada aos negócios e de biociências.

Com o Release 11g, o Oracle Spatial fornece nova e significativa funcionalidade que faz dele a plataforma completa de gerenciamento de dados para os requisitos avançados de qualquer aplicativo geoespacial ou empresarial habilitado para localização. O tipo de dados de geometria espacial foi aprimorado para suporte a dados tridimensionais, e novos tipos de dados suportam armazenamento e gerenciamento de nuvens de pontos e modelos de terreno, encontrados em domínios como planejamento urbano, segurança nacional ou produção de mapas baseada em Lidar. O Oracle Spatial agora suporta padrões de Web Services geoespaciais, proporcionando uma plataforma de arquitetura orientada a serviços segura e escalável. O tipo de dados GeoRaster e o modelo de dados de rede foram aprimorados para lidar com conjuntos de dados muito maiores com alta performance e facilidade de uso.

---

<sup>1</sup> O Oracle Locator, recurso do Banco de Dados Oracle 11g (Express Edition, Standard Edition, Standard Edition One e Enterprise Edition), fornece recursos espaciais básicos para aplicativos de negócios e soluções de GIS desenvolvidas por parceiros. Dentre os recursos estão armazenamento e gerenciamento de dados vetoriais, análise do relacionamento espacial, suporte para sistemas de coordenadas (incluindo suporte para o modelo EPSG) e muito mais.

Combinado com o desempenho, a escalabilidade e a segurança do Banco de Dados Oracle, o Oracle Spatial 11g é a plataforma de banco de dados espacial mais avançada disponível para implantações de categoria empresarial.

De forma geral, este white paper descreve os recursos inclusos somente no Oracle Spatial. Consulte outros white papers para obter mais informações sobre os recursos do Oracle Locator.<sup>2</sup>

### **SUPORTE PARA TIPOS DE DADOS 3D (novo no 11g)**

O Oracle Spatial agora fornece armazenamento, consulta e recuperação nativos para dados tridimensionais (3D), incluindo pontos, linhas, superfícies, redes irregulares trianguladas (TINs – uma alternativa aos rasters) e nuvens de pontos. A indexação R-tree espacial agora suporta dados 3D; operadores SQL e funções de análise para dados 3D também são fornecidos.

Conjuntos de dados tridimensionais muito grandes, como modelos urbanos, nuvens de pontos e modelos de terreno agora podem ser armazenados e gerenciados no Oracle Spatial, com segurança, escalabilidade, alta performance e por meio de um tipo de dados aberto. Conjuntos de dados 3D são freqüentemente encontrados em planejamento urbano e design, governo, segurança nacional, uso militar, exploração de gás e petróleo, engenharia de transportes, jogos e simulação, geoengenharia, aplicações médicas, business intelligence (por exemplo, imóveis, publicidade) e produção de mapas baseada em Lidar.

### **WEB SERVICES ESPACIAIS (novo recurso no 11g)**

Com o 11g, o Oracle Spatial introduz uma plataforma de Web Services para acessar, incorporar, publicar e implantar serviços geoespaciais, como para roteamento, geocodificação, diretório comercial, catálogo, recurso geoespacial e mapeamento. Devido à forte integração ao Banco de Dados Oracle e ao Oracle Application Server, esta é uma plataforma de arquitetura orientada a serviços transacional com segurança de categoria empresarial.

O Oracle Spatial suporta os seguintes padrões de Web Services geoespaciais baseados em XML: OGC OpenLS 1.1, Web Feature Service 1.0, Web Feature Service – Transactional 1.0 e Catalogue Service 2.0, em várias tecnologias e plataformas clientes. O Banco de Dados Oracle e o Oracle Application Server fornecem segurança, com autorização, autenticação e confidencialidade e integridade no transporte. São fornecidas APIs clientes Java e PL/SQL.

---

<sup>2</sup> Para obter descrições de recursos do Oracle Locator, consulte *Oracle Locator: Location-Enabling Every Oracle Database – white paper técnico* e *Oracle Locator – Feature Overview*. **Para obter listas completas e detalhadas dos recursos do Oracle Locator e do Oracle Spatial, consulte o Apêndice B do Oracle Spatial Developer’s Guide 11g Release 1 (11.1).**

## FUNÇÕES ESPACIAIS

O Oracle Spatial oferece funções que realizam cálculos em formas geométricas, como a área de um polígono e a distância ou perímetro de uma forma geométrica. Essas funções podem ser usadas, por exemplo, para determinar a área total de todos os condados em torno de Passaic County, a extensão de uma rodovia interestadual ou da fronteira de um estado.

As funções do Oracle Spatial também podem gerar novas formas geométricas, como buffers, uniões, interseções, etc. Elas podem ser usadas, por exemplo, para definir regiões de vendas, criando um buffer de 8 quilômetros em torno de todos os escritórios de vendas, encontrar a forma geométrica que represente a união de duas regiões de vendas ou encontrar a interseção entre duas regiões de vendas.

## MODELO DA FORMA GEOMÉTRICA TOTAL DA TERRA PARA SUPORTE A COORDENADAS GEODÉSICAS

Um modelo da forma geométrica total da Terra leva em consideração a curvatura da superfície terrestre ao efetuar cálculos nos dados geodésicos. Portanto, as funções do Oracle Spatial retornam extensões e áreas precisas para dados projetados e geodésicos. O Oracle suporta mais de 30 das unidades de medida de distância e área mais comuns, como pé/pé quadrado, metro/metro quadrado, quilômetro/quilômetro quadrado e assim por diante.

O banco de dados Oracle funciona como um serviço do Windows, que é um processo em segundo plano que pode ser ativado pelo Windows durante a inicialização

## SUPORTE A REFERÊNCIA LINEAR

O Oracle Spatial suporta o armazenamento de informações de "medida" associadas à forma geométrica linear. Isso permite que muitos atributos ou eventos sejam associados a um segmento especificado em uma forma geométrica linear. Atributos ou eventos são armazenados em tabelas separadamente da forma geométrica, e esta não precisa ser duplicada nas tabelas de atributos. A referência linear é frequentemente usada por departamentos de transportes, para modelar estradas ou ferrovias e seus atributos; por concessionárias de serviços públicos, para modelar oleodutos ou gasodutos e seus atributos; e prestadores de serviços de telecomunicações.

Funções para manipular formas geométricas de referência linear também estão inclusas, como cortar um pedaço, concatenar e dividir um recurso linear.

## AGREGADOS ESPACIAIS

O SQL há muito tempo tem funções agregadas, usadas para agregar os resultados de uma consulta SQL. As funções agregadas espaciais operam em um conjunto de formas geométricas, e não apenas em uma ou duas. Uma função agregada executa uma operação agregada especificada em um conjunto de formas geométricas informadas pelo usuário e retorna um único objeto de forma geométrica. Por exemplo, a seguinte instrução retorna a fronteira do estado do Tennessee gerada a partir de todos os seus condados:

Ao longo dos anos, a Oracle desenvolveu de forma consistente seu banco de dados para atender grandes populações de usuários. O Oracle Real Application Clusters aumenta a capacidade de conexões de usuários e a taxa de transferência ao agrupar várias máquinas como um único banco de dados

```
select sdo_aggr_union(sdoaggrtype(geom,0.5)) state
from geod_counties
where state_abrv='TN';
```

Outras funções agregadas suportadas são união, centróide e envoltório convexo (convex hull); os usuários também podem definir outras funções agregadas. O uso de agregados espaciais melhora a performance e simplifica a codificação.

## SUPORTE AO GEORASTER

O Oracle Spatial inclui um tipo de dados que gerencia nativamente dados de raster georeferenciados, como imagens de satélite, dados detectados remotamente e dados em grade, no Banco de Dados Oracle. O recurso GeoRaster do Oracle Spatial fornece georeferência de imagens; esquema XML para gerenciamento de metadados; e operações básicas como pirâmide, mosaico (tiling) e intercalação (interleaving). O GeoRaster também suporta técnicas de compressão padrão de mercado, incluindo linha de base JPEG (com perda) e DEFLATE (sem perda) – um recurso importante que pode reduzir os custos de armazenamento significativamente, já que os conjuntos de dados de imagens de detecção remota são muito grandes. Outras técnicas de compressão proprietárias são suportadas por meio de plug-ins de terceiros. Aplicativos em gestão ambiental, defesa/segurança nacional, exploração de energia e portais de imagens de satélite irão se beneficiar com esta poderosa funcionalidade.

### Novo recurso no 11g:

A versão atual fornece mais de 30 novos subprogramas e outros aprimoramentos, incluindo mosaico avançado, união de camadas ou objetos GeoRaster, modelos GeoRaster e funções relacionadas. Os formatos de arquivo GeoTiff, JPEG 2000 e RPC da Digital Globe são suportados para carregar e exportar objetos GeoRaster. Arquivos JPEG podem ser carregados sem descompressão. O GeoRaster também suporta o uso de Oracle SecureFiles.

Mais metadados e tipos de dados são suportados. O GeoRaster suporta um modelo genérico de georeferência polinômica, que inclui transporte linear direto e georeferência com capacidade de posicionamento rápido para fotos aéreas e imagens de satélite retificadas e não-retificadas. Suporta também vários valores NODATA e faixas de valores e tem suporte limitado para tipos de dados esparsos.

Com o 11g, o GeoRaster proporciona mais facilidade de uso, confiabilidade e capacidade de gerenciamento. Acionadores DML do GeoRaster são criados e monitorados pelo sistema automaticamente. Mudanças internas que monitoram os eventos DDL em tabelas de raster e atividades em dados do sistema GeoRaster aprimoram a capacidade de gerenciamento, a confiabilidade, a robustez e a usabilidade do GeoRaster. Há suporte para controle de versão dos dados de raster com Oracle Workspace Manager e segurança no nível das linhas para os dados de raster com Oracle Label Security.

Para obter mais informações sobre o GeoRaster, consulte outros white papers do site [oracle.com/technology/products/spatial](http://oracle.com/technology/products/spatial).

## MODELO DE DADOS DE REDE

Um modelo de dados é fornecido para armazenar estruturas da rede (gráfico) de forma persistente no Banco de Dados Oracle. Ele armazena explicitamente e mantém a conectividade de rede, além de fornecer capacidade de análise da rede, como caminho mais curto, vizinhos mais próximos, dentro do custo, fluxo máximo e análise de capacidade de alcance. Entre as aplicações que requerem soluções de rede estão transporte, serviços públicos, rede social e biociências (análise de vias bioquímicas).

O modelo de dados de rede também inclui uma interface PL/SQL para criar, editar e analisar dados da rede; e a capacidade de criar e aplicar restrições de rede.

**Novo recurso no 11g:** O Oracle Spatial agora suporta carga sob demanda para redes particionadas, o que elimina a limitação para análise na memória. Redes grandes podem ser particionadas em subredes gerenciáveis e carregadas incrementalmente na memória conforme a necessidade, para análise com bom desempenho e escalabilidade. Utilitários de particionamento também estão disponíveis para grandes redes espaciais. Assim, os usuários agora podem analisar redes muito grandes no Oracle Spatial sem carregá-las inteiras na memória, beneficiando os aplicativos que as consultam e analisam.

Atributos específicos do usuário ou do aplicativo podem ser manipulados no nível do banco de dados, possibilitando que o modelo de dados de rede gerencie informações não relacionadas à conectividade. Os usuários também podem extrair seletivamente um subconjunto de uma rede usando filtros semelhantes aos do SQL, que agiliza a carga e a análise da rede. Dentre outros aprimoramentos estão suporte aritmético para caminhos (como adição, subtração, interseção, comparação de caminhos) e suporte para caminhos com link parcial.

O modelo de dados de rede do Oracle Spatial suporta várias solicitações de análise simultâneas do Application Server com sua API Java thread-safe e suporta uma interface XML para consultas de Web Services. Ele fornece APIs Java e XML para Arquiteturas Orientadas a Serviços e aplicativos de alto volume de consultas, como programação de serviços de campo e logística.

Para obter mais informações sobre o modelo de dados de rede do Oracle Spatial, consulte os white papers avulsos do site [oracle.com/technology/products/spatial](http://oracle.com/technology/products/spatial).

## MODELO DE DADOS DE TOPOLOGIA

O Oracle Spatial inclui um esquema e modelo de dados que armazenam persistentemente a topologia no Banco de Dados Oracle. Esse recurso é útil quando há um alto grau de edição de recursos e uma grande necessidade de integridade dos dados entre mapas e camadas de mapas. Outro benefício é que as consultas baseadas em topologia geralmente são executadas com maior velocidade quando envolvem relacionamentos como adjacência, conectividade e contenção. Os fornecedores de dados espaciais e sistemas (de registro imobiliário) de administração de terras e recursos naturais obtêm benefícios com essas funcionalidades.



Desenvolvedores de aplicativos e DBAs podem criar versões das topologias armazenadas no modelo de dados de topologia do Oracle Spatial usando o Workspace Manager, um recurso do Banco de Dados Oracle. Transações espaciais no nível dos recursos em topologia persistente no banco de dados são suportadas. A inserção ou atualização do recurso ocorre como uma única operação, simplificando o processo de atualizar e manter os conjuntos de dados da topologia, e mantendo o código simplificado.

## **FUNÇÕES ANALÍTICAS ESPACIAIS**

Entre os recursos de análise espacial baseada em servidor estão classificação, compartimentalização (binning), associação e correlação espacial – essenciais para aplicativos de business intelligence.

Para obter mais informações sobre funções analíticas espaciais, consulte um white paper separado no site [oracle.com/technology/products/spatial](http://oracle.com/technology/products/spatial).

## **GEOCODIFICADOR**

A geocodificação é o processo de associar referências geográficas, como endereços e códigos postais, a coordenadas de localização (latitude e longitude). Com o Oracle Spatial, é fornecido um mecanismo de geocodificação totalmente funcional, que oferece padronização de endereços internacionais, geocodificação e correspondência de pontos de interesse (POI) através da consulta a dados geocodificados armazenados no Banco de Dados Oracle, geocodificação reversa, em lote e outros subprogramas de geocodificação.

Seu exclusivo suporte a endereços não-subdivididos dá maior flexibilidade e conveniência aos aplicativos dos clientes. São fornecidas APIs SQL, Java e XML para geocodificação, que pode ser implantada na camada intermediária (J2EE – Oracle Application Server) ou na do servidor de banco de dados.

Para obter mais informações, consulte um white paper separado no site [oracle.com/technology/products/spatial](http://oracle.com/technology/products/spatial).

## **MECANISMO DE CRIAÇÃO DE ROTAS**

Um mecanismo de roteamento escalável fornece distâncias de rodagem, tempos e orientações entre os endereços (ou localizações com geocodificação feita antecipadamente). É fornecido como uma biblioteca de cliente Java que pode ser facilmente implantada em ambientes Oracle Application Server ou OC4J independentes. Outros recursos são preferência por trajetos mais rápidos ou curtos, retorno de informações resumidas ou detalhadas para motoristas e retorno do tempo e da distância em uma malha viária partindo de um único local para vários destinos. Fornece também distâncias de rodagem, tempos e orientações entre endereços para mais de uma dezena de países da Europa Ocidental, incluindo Alemanha, Reino Unido, França e outros, para suporte a aplicativos de logística, transportes e serviços baseados em localização.

**Novo recurso no 11g:** O mecanismo de criação de rotas do Spatial agora fornece orientações em idiomas da Europa Ocidental, incluindo alemão, francês, espanhol e italiano. Agora há suporte para geração de formas geométricas específicas para instruções de direção, que ajuda em aplicativos de serviços de localização que precisam de dados de páginas amarelas com essas características. As rotas computadas podem ser retornadas como um conjunto de ângulos que podem ser usados para análise mais detalhada.

## **eLOCATION QUICK START**

As APIs Java e XML (“eLocation Quick Start”) possibilitam que os desenvolvedores de aplicativos implantem serviços de mapeamento, geocodificação e criação de rotas com rapidez e facilidade, a partir de dados armazenados no Oracle Spatial. As APIs vêm com amostras de interfaces HTML para agilizar a criação de aplicativos de orientações, mapeamento e geocodificação. As APIs de geocodificação e criação de rotas do Oracle Spatial podem ser usadas pelo MapViewer do Oracle Application Server, por muitas ferramentas de mapeamento de terceiros ou por aplicativos desenvolvidos pelo usuário.

Amostras de dados estão disponíveis online. Conjuntos de dados no formato que suporta o Oracle Spatial 11g também são oferecidos pelos principais provedores de dados.

Visite o site [oracle.com/technology/products/spatial](http://oracle.com/technology/products/spatial) para obter mais informações.

## **RECURSOS EMPRESARIAIS QUE SUPORTAM O SPATIAL NO BANCO DE DADOS ORACLE 11g**

O Banco de Dados Oracle 11g oferece suporte poderoso e confiável aos aplicativos de missão crítica de uma empresa. Esses recursos empresariais enriquecem os recursos espaciais da Oracle através de uma arquitetura flexível de implantação na Internet, de recursos de objetos e de utilitários robustos de gerenciamento de dados que garantem a integridade, recuperação e segurança dos dados. Esse nível de suporte só pode existir no ambiente homogêneo de uma solução de banco de dados empresarial e não pode ser replicado com eficácia em uma solução híbrida que combine uma solução externa baseada em localização com uma solução empresarial tradicional, por mais fortemente integrados que os dois componentes sejam – aparentemente.

O Oracle Spatial aproveita ao máximo os limites expandidos do tamanho do banco de dados, os utilitários de alta performance para manutenção de bancos de dados muito grandes (VLDBs), a replicação, o gerenciador de workspaces (controle de versões), o backup e a recuperação mais rápidos, e o particionamento. Apenas usuários do tipo de dados espacial nativo da Oracle podem aproveitar totalmente recursos como particionamento, replicação, criação de índices e consultas paralelas, e segurança em vários níveis com orientação espacial. Esses recursos não estão disponíveis ou têm funcionalidade limitada quando se utilizam tipos de dados LONG RAW ou BLOB. Toda a variedade dos utilitários da Oracle (por exemplo, o SQL\*Loader) também está disponível para facilitar a migração e ajudar na atualização de aplicativos que usam os recursos dos serviços baseados em localização. Alguns desses importantes recursos empresariais são descritos a seguir.

## **Suporte a particionamento para índices espaciais**

A arquitetura do banco de dados da Oracle inclui particionamento, no qual uma única tabela lógica e seus índices são divididos em uma ou mais tabelas físicas, cada qual com seu próprio índice. Os índices espaciais associados a tabelas particionadas podem ser particionados; o particionamento por faixas – range – é o esquema suportado.

O particionamento oferece benefícios significativos em termos de desempenho, escalabilidade e capacidade de gerenciamento, incluindo:

- Tempos de resposta reduzidos para consultas prolongadas; o particionamento pode reduzir as operações de I/O de disco.
- Tempos de resposta reduzidos para consultas simultâneas; as operações de I/O são executadas simultaneamente em cada partição.
- Manutenção de índices facilitada, devido às operações de criação e reconstrução no nível da partição.
- Capacidade de reconstruir os índices nas partições sem prejudicar as consultas em outras partições.
- Capacidade de alterar os parâmetros de armazenamento para cada índice local independentemente das outras partições.

As partições também podem ser divididas, combinadas e trocadas.

## **Criação de índices espaciais paralelos**

Os índices espaciais e as partições de índice podem ser criados em paralelo. É possível subdividir a criação de índices R-tree em tarefas menores que podem ser executadas em paralelo, aproveitando recursos de hardware (CPU) não usados. Para determinados conjuntos de dados espaciais e parâmetros e tipos de índice, a criação de índices paralelos pode aumentar consideravelmente a performance da construção de índices e proporcionar economia significativa de tempo. Grandes conjuntos de dados não-ponto (normalmente usados em muitos aplicativos de GIS padrão) podem mostrar melhorias drásticas na performance.

## **Consultas espaciais paralelas**

As consultas espaciais agora podem ser executadas em paralelo em índices espaciais particionados, melhorando a performance de consultas do tipo "dentro da distância", "vizinho mais próximo" e "relacionar". A performance aumenta conforme a quantidade de CPUs usadas para executar uma consulta. Isso ajuda os aplicativos de serviço de localização e de administração de terras e recursos naturais, que precisam executar rapidamente altos volumes de consultas espaciais.

## Replicação

Os recursos de replicação avançada da Oracle podem ser usados para dados de localização. Por exemplo, os sistemas distribuídos que envolvem o uso de sites geograficamente dispersos, mas replicados logicamente, podem aproveitar a replicação sincronizada de objetos de dados espaciais em vários bancos de dados.

Observação: A configuração multimaster da Replicação Avançada é oferecida somente no banco de dados versão Enterprise Edition. Consulte o manual *Oracle Database Advanced Replication* para obter mais informações sobre os recursos de Replicação Avançada.

## Workspaces de banco de dados

O Oracle Workspace Manager, um recurso do Banco de Dados Oracle, proporciona um ambiente virtual (workspaces) que permite que valores atuais, propostos e históricos sejam gerenciados no mesmo banco de dados. Os workspaces podem ser compartilhados e usados para isolar um conjunto de alterações feitas nos dados de produção até que sejam aprovadas e incorporadas à produção; manter um histórico prolongado das alterações dos dados; e criar várias situações de dados com base em um conjunto de dados comuns para análise hipotética.

## PADRÕES ABERTOS

A Oracle trabalha constantemente para ajudar a modelar, orientar, implementar e suportar os padrões abertos mais recentes nas áreas de serviços espaciais e de localização. A Oracle é membro do Open Geospatial Consortium (OGC) e participa ativamente do Comitê Técnico. A Oracle também tem o compromisso de suportar as novas interfaces Geographic Markup Language (GML) e Open Location Service (OpenLS) do OGC. O modelo relacional a objetos usado para o armazenamento de formas geométricas pelo Oracle Spatial também está em conformidade com as especificações associadas à representação SQL92 de pontos, linhas e polígonos.

O Oracle Spatial suporta os tipos e operadores SQL/MM, conforme está especificado no *ISO 13249-3, Tecnologia da informação – Linguagens de banco de dados – Pacotes Multimídia e de Aplicativos SQL - Parte 3: informações espaciais*. Os operadores do Oracle Spatial correspondentes aos definidos nesse padrão, bem como os operadores SDO\_NN e SDO\_WITHIN\_DISTANCE, podem ser usados em dados armazenados no tipo de raiz Multimídia SQL.

## SUORTE DOS PRINCIPAIS FORNECEDORES DE SERVIÇOS GEOESPACIAIS E DE LOCALIZAÇÃO

O Oracle Spatial estão diretamente integrados aos principais fornecedores de tecnologia de serviços geoespaciais e de localização do mundo todo. O amplo suporte dos parceiros fornece aos desenvolvedores possibilidade de escolha das melhores ferramentas para atender a seus requisitos.

O suporte dos principais integradores de sistemas, tanto do segmento geoespacial quanto de TI empresarial, fornece aos clientes opções para rápida implantação de soluções personalizadas, a fim de atender a seus requisitos específicos.

Com o Oracle Spatial 11g e ferramentas de parceiros, os desenvolvedores podem implantar rapidamente soluções empresariais de serviços geoespaciais e de localização com segurança e escalabilidade.

Há uma lista de parceiros disponível em [oracle.com/technology/products/spatial](http://oracle.com/technology/products/spatial).

## CONCLUSÃO

O opcional Oracle Spatial oferece recursos espaciais avançados para o Banco de Dados Oracle 11g, voltando-se às necessidades críticas para os negócios dos clientes em segmentos geoespaciais tradicionais, como defesa, segurança nacional, administração de terras e recursos naturais, transportes, além de várias outras, de finanças e varejo a biociências.

O Oracle Spatial com Banco de Dados Oracle Enterprise Edition é a solução para usuários que têm aplicativos geoespaciais que exigem processamento e análise espaciais avançados do lado do servidor. O Oracle Spatial 11g introduz o primeiro suporte nativo do mundo para dados tridimensionais em um sistema de gerenciamento de banco de dados. O Oracle Spatial agora suporta armazenamento e gerenciamento de modelos urbanos, nuvens de pontos e modelos de terreno encontrados em segmentos como planejamento urbano, segurança nacional ou produção de mapas baseada em Lidar. O Oracle Spatial 11g agora também é uma plataforma de Web Services habilitada geoespacialmente, suportando os principais padrões baseados em XML do OGC.

O Oracle Spatial suporta todos os tipos de dados encontrados em aplicativos de negócios geoespaciais e habilitados com localização. Um formato GeoRaster aberto suporta os requisitos de armazenamento e gerenciamento de imagens dos setores público, de defesa e de exploração de energia. Os modelos de dados de rede e topologia atendem às necessidades dos aplicativos nos setores de transportes, serviços públicos, administração de terras e recursos naturais, biociências e serviços de localização. Um geocodificador e um mecanismo de criação de rotas no servidor suportam a implantação de serviços baseados em localização, e as funções de análise espacial aprimoram os aplicativos de negócios. Com as APIs Java e XML “eLocation Quick Start”, os desenvolvedores podem implantar serviços de mapeamento, geocodificação e criação de rotas com rapidez e facilidade. Com o Oracle Spatial 11g, os usuários podem gerenciar conjuntos de dados maiores com melhor desempenho do que nunca e menos complexidade.

Em estudos recorrentes, o IDC constatou que o Oracle é o servidor de banco de dados espacial mais largamente usado, com mais de 80% do mercado.<sup>3</sup> Clientes e parceiros contam com a Oracle para oferecer desempenho, escalabilidade, segurança e facilidade de uso em seus aplicativos espaciais. O Oracle Spatial é suportado por todos os maiores fornecedores de serviços geoespaciais e de localização e integradores de sistemas.

---

<sup>3</sup>IDC, *Oracle 10g: Spatial Capabilities for Enterprise Solutions*, Sonnen and Morris, fevereiro de 2005

A cada versão desde sua introdução há mais de dez anos, o Oracle Spatial tem acrescentado recursos avançados de gerenciamento de dados espaciais aos sistemas de gerenciamento de bancos de dados relacionais. O Oracle Spatial 11g continua essa missão. Com os insuperáveis recursos de gerenciamento de dados empresariais do Banco de Dados Oracle 11g, continua a ser a melhor plataforma de gerenciamento de banco de dados do mundo para sistemas geoespaciais e espaciais empresariais.



Oracle Spatial 11g

Junho de 2007

Autores: Jean Ihm, Xavier Lopez, Siva Ravada

Colaboradores: Jim Steiner, Jayant Sharma, Bill Beauregard

Oracle Corporation

Filial Brasil

Av. Alfredo Egidio de Souza Aranha, 100 – 5º andar

Chácara Santo Antônio – São Paulo – SP – 04726-170

Brasil

Telefone para contato:

0800-891-4433

Internet: [www.oracle.com/br](http://www.oracle.com/br)

Copyright © 2007, Oracle. Todos os direitos reservados.

Este documento é fornecido com propósito meramente informativo, e as informações aqui contidas estão sujeitas a alterações sem prévio aviso.

Este documento pode não estar isento de erros, nem está sujeito a nenhuma outra garantia ou condição, seja expressa oralmente ou implícita pela lei, incluindo garantias implícitas e condições de comercialização ou adequação a um propósito específico. A Oracle especificamente se isenta de qualquer responsabilidade com respeito a este documento. Nenhuma obrigação contratual é estabelecida direta ou indiretamente por este documento. Este documento não pode ser reproduzido ou transmitido de forma ou meio algum, seja mecânico ou eletrônico, para nenhuma finalidade, sem autorização prévia expressa por escrito.

Oracle é uma marca registrada da Oracle Corporation e/ou de suas afiliadas. OGC, OpenGIS® e CERTIFIED OGC COMPLIANT são marcas comerciais ou marcas registradas da Open Geospatial Consortium, Inc. nos Estados Unidos e em outros países.

Outros nomes podem ser marcas comerciais de seus respectivos proprietários.