Artwork consists of:

- Forty-four, 8.5 × 11 inch, attached.

REV AUTHORED BY D.LIN	DATE 07/07/16	HOLOGIC® A FAMILY OF COMPANIES	Osteoporosis Assessment LORAD© Breast Cancer Detection DirectRay© Digital Imaging FLUOROSCAN© C-arm Imaging	SIGNATURES ON FILE
REV DRAFTED BY D.LIN	DATE 07/07/16			
PROPRIETARY: This document contains proprietary data of Hologic, Inc. No disclosure, reproduction or use of any part thereof may be made except by written permission from Hologic.		TITLE Understanding Quantra™ 2.1 User Guide (OUS) Portuguese (Brazil)	DOCUMENT NUMBER AW-14865-2301	REV 001
REV. RELEASE DATE:	08/12/16	ARTWORK	SIZE A	SHEET 1 OF 1

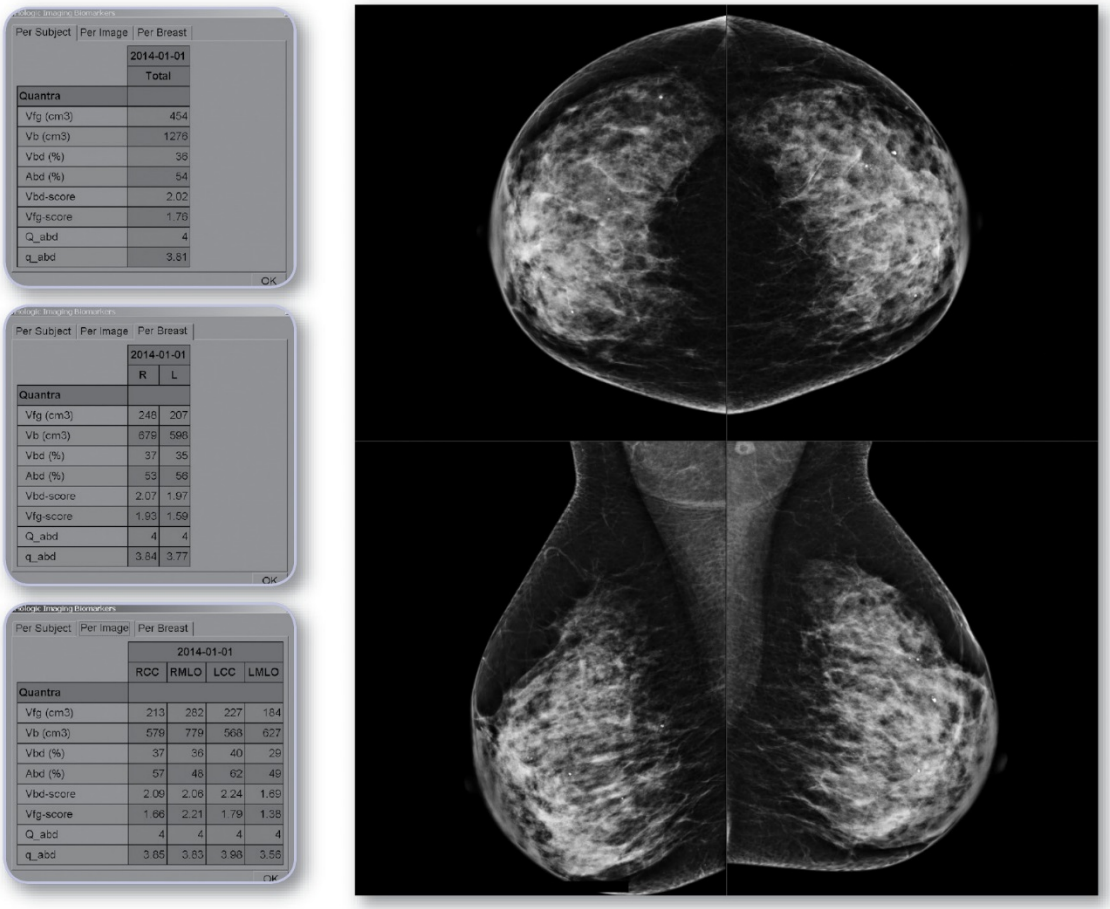
Form ENG-0034-T03, Rev. 001

Quantra™

Breast Density Assessment Software

Cenova™

Image Analytics Servers



Guia do Usuário

Versão para Software 2.1

MAN-04768-2301 Revisão 001

HOLOGIC®

Quantra™ Application

Guia do Usuário

Versão para Software 2.1

Número da peça MAN-04768-2301

Revisão 001

Julho 2016

Suporte técnico

EUA: +1.866.243.2533

Email: sctechsupport@hologic.com

Para obter assistência na Europa, América do Sul ou Ásia, entre em contato com o revendedor ou distribuidor local.

HOLOGIC®

Para obter mais informações sobre os produtos e serviços da Hologic, visite www.Hologic.com

CE

© 2016 Hologic, Inc. Impresso nos EUA. Este manual foi redigido originalmente em inglês.

Hologic, Cenova, C-View, Dimensions, Quantra, SecurView, Selenia, 3D Mammography e os logotipos associados são nomes comerciais e/ou marcas registradas da Hologic, Inc., e/ou suas subsidiárias nos EUA e/ou em outros países. Todos os outros nomes comerciais, marcas registradas e nomes de produtos pertencem aos seus respectivos proprietário

Este produto pode ser protegido por uma ou mais patentes dos EUA ou de outros países, conforme identificado em www.Hologic.com/patents.

Sumário

1: Introdução 1
1.1 Indicações de utilização 1
1.2 Utilização do Guia do usuário 1
1.3 Recursos disponíveis 2
1.4 Advertências e precauções 2
1.5 Visão geral do Aplicativo Quantra 3
1.6 Benefícios do Aplicativo Quantra 4
1.7 Requisitos do sistema 5

2: Processamento de imagem e visões compatíveis 7
2.1 Processamento da imagem 7
2.2 Sistema de aquisição de imagem 8
2.3 Entradas e visões compatíveis 9

3: Descrição do algoritmo 11
3.1 Estrutura do algoritmo do Quantra 11
3.2 Avaliação volumétrica 12
3.3 Avaliação da área 14
3.4 Categorias de composição da mama 14
3.5 Combinação de resultados do Quantra 15
3.6 Variações dos resultados do Quantra 17
3.7 Exemplos de resultados do Quantra 19
3.8 Exibição temporária de resultados do Quantra 23
3.9 Ilustrações das Categorias de densidade de mama Quantra 24
3.10 Imagens atípicas 28
3.10.1 Exemplos de imagens atípicas 29
3.11 Teste de desempenho 32

4: Índice 35

Capítulo 1 Introdução

Indicações de utilização na página 1

Utilização do Guia do usuário na página 1

Recursos disponíveis na página 2

Advertências e precauções na página 2

Visão geral do Aplicativo Quantra na página 3

Benefícios do Aplicativo Quantra na página 4

Requisitos do sistema na página 5

O Quantra é um aplicativo de software utilizado por radiologistas para calcular as densidades volumétricas e da área da mama a partir de imagens de radiografia digital de mama. O aplicativo é uma opção licenciada com servidor Hologic Cenova™ ou qualquer servidor com funcionalidade comparável (compatível com as exigências de entrada e saída de dados do Quantra).

As informações neste Guia do usuário são disponibilizadas como referência aos radiologistas e equipe médica que precisam entender como o aplicativo Quantra opera e como a avaliação da densidade da mama pode ser integrada em suas práticas.

Rx Only — A lei federal dos EUA restringe o uso desse dispositivo a médicos ou sob a prescrição destes profissionais.

1.1 Indicações de utilização

O Quantra é um aplicativo de software destinado ao uso com imagens adquiridas usando os sistemas de raio-X digital de mama. O aplicativo Quantra calcula a densidade volumétrica mamária como uma razão entre o tecido fibroglandular e as estimativas do volume total da mama. O aplicativo Quantra também fornece a densidade da área mamária como uma razão entre a área do tecido fibroglandular e as estimativas da área total da mama. O aplicativo Quantra separa a densidade da mama em categorias, o que pode ser útil no relatório das categorias de composição coerente da mama BI-RADS®, obrigatório em determinadas regulamentações estaduais. Os resultados do Quantra para cada imagem, mama e indivíduo são destinados a ajudar os radiologistas na avaliação da composição dos tecidos da mama. O aplicativo Quantra gera informações auxiliares; ele não é uma ferramenta diagnóstica ou de interpretação.

1.2 Utilização do Guia do usuário

Este Guia do usuário está organizado da seguinte maneira:

- *Introdução* na página 1 fornece uma visão geral do aplicativo Quantra, incluindo recursos, benefícios e precauções de uso.

- *Processamento de imagem e visões compatíveis* na página 7 explica como as informações fluem em sistemas com o aplicativo Quantra, as visualizaçãoes de radiografias digitais de mama compatíveis e como gerenciar o fluxo de trabalho.
- *Descrição do algoritmo* na página 11 descreve como o algoritmo Quantra analisa as imagens de readiografias digitais de mama.

Este Guia do usuário utiliza as convenções a seguir para fornecer informações técnicas e de segurança de interesse especial.

Aviso: Uma instrução que, se não for seguida, poderá resultar em uma condição perigosa.

Cuidado: Uma instrução que, se não for seguida, poderá resultar em danos ao sistema.

Importante: Uma instrução fornecida para garantir os resultados corretos e o desempenho ideal ou para esclarecer as limitações do dispositivo.

Observação: Informações fornecidas para esclarecer uma etapa ou um procedimento específico.

1.3 Recursos disponíveis

Além do Guia do usuário, os recursos a seguir estão disponíveis para ajudá-lo.

- **Treinamento**: A equipe dos Aplicativos Hologic está disponível para treinar sua equipe caso haja necessidade de treinamento adicional. Para adquirir instruções personalizadas, entre em contato com o Gerente de conta da Hologic.
- **Website**: O website da Hologic (*www.hologic.com* *http://www.hologic.com* - *http://www.hologic.com*) fornece acesso rápido às versões eletrônicas dos Guias do usuário. Você também pode obter cópias impressas adicionais dos Guias do usuário com o gerente de conta da Hologic ou com o Centro de assistência técnica da Hologic (1-866-243-2533).

1.4 Advertências e precauções

Observação: Para advertências e precauções relacionadas à instalação, operação e manutenção do servidor Cenova, consulte o Guia do usuário Cenova.

Importante: Observe o seguinte:

- O aplicativo Quantra é destinado a fornecer informações auxiliares; ele não é uma ferramenta diagnóstica ou de interpretação. O radiologista deve basear a avaliação da densidade da mama em imagens com qualidade de diagnóstico.

- O desempenho do aplicativo Quantra foi avaliado somente para imagens identificadas como as quatro visões padrão de exames preventivos: LCC, RCC, LMLO e RMLO.
- Os resultados não são reportados para:
  - Imagens que sejam vistas 'equivalentes' ou 'equivalentes reversas' (como ML, XCCL ou LM, LMO).
  - Imagens identificadas com modificadores de visualização M, CV ou S (ampliadas, segmentadas ou de compressão localizada).
  - Imagens digitalizadas (imagens digitalizadas de filme).
  - Imagens C-View™ em 2D.
- Imagens que mostram próteses mamárias podem ser processadas pelo aplicativo, embora ele não tenha sido projetado para esse fim. Há probabilidade do aplicativo produzir resultados imprecisos do Quantra para imagens de pacientes com próteses mamárias.
- As imagens de visões parciais mamárias que não são corretamente identificadas como tal podem ser processadas pelo software, embora ele não tenha sido projetado para esse fim. Não é provável que o aplicativo produza resultados exatos do Quantra para imagens de incidência parcial.
- O aplicativo Quantra estima a categoria de composição mamária com base na porcentagem de tecido denso na mama. Neste momento, não considera os padrões do parênquima.

Observação: O aplicativo Quantra **não** usa compressão de dados.

1.5 Visão geral do Aplicativo Quantra

O Quantra é um aplicativo de software usado para produzir avaliações da composição da mama, tanto como um todo como do tecido fibroglandular. O tecido fibroglandular, também chamado de tecido denso, contém uma mistura de tecido conjuntivo fibroso (estroma) e tecido glandular (células epiteliais), e geralmente aparece mais claro que o tecido ao redor em uma imagem de radiografia digital de mama.

O algoritmo do Quantra avalia primeiro o volume da porção da mama que aparece na imagem e, então, separa a mama em porções de gordura e de tecido denso. Por meio da divisão aritmética, o algoritmo determina e registra a proporção do tecido denso como porcentagem do volume total da mama. O algoritmo do Quantra estima dois volumes:

- Volume do tecido denso em centímetros cúbicos (cm^3)
- Volume da mama em cm^3

Em seguida, ele divide os volumes para produzir:

- Fração volumétrica do tecido denso mamário como uma porcentagem

A partir destas medidas, o aplicativo Quantra relata as categorias que comparam os resultados aos da população de referência.

Com base nos resultados da avaliação volumétrica, o aplicativo Quantra também calcula a razão da área do tecido denso relativa à área total da mama em um resultado conhecido como:

- Densidade da área mamária

Os resultados do Quantra servem como uma conveniência para ajudar o radiologista a avaliar a proporção de tecido denso na mama.

Para obter mais informações sobre as medidas individuais geradas pelo aplicativo Quantra, consulte *Avaliação volumétrica* na página 12 e *Avaliação da área* na página 14.

Observação: Quando a imagem de mamografia 2D convencional quanto a imagem de Mammography™ (Mamografia) 3D Hologic são fornecidas para o aplicativo Quantra para um estudo Combo ou ComboHD, apenas um conjunto de resultados Quantra (2D ou 3D™) é gerado.

1.6 Benefícios do Aplicativo Quantra

Nos últimos anos, a comunidade médica tem mostrado maior interesse em entender a relação entre a morfologia macroscópica do tecido mamário e o risco de desenvolver câncer. A maior parte da literatura que discute a análise da composição do tecido mamário se concentrou em avaliações visuais (humanas) deste tecido.

Atualmente, o sistema de classificação humana mais utilizado é o da categoria de composição BI-RADS da quinta edição do Atlas do sistema de dados e registro de imagem da mama, desenvolvido pelo American College of Radiology (ACR). O BI-RADS fornece um sistema de classificação padronizada da composição da mama para estudos mamográficos. A ACR recomenda que, como parte da leitura de um estudo, os radiologistas com atividade nos EUA façam uma avaliação visual da composição da mama.

A caracterização da composição da mama, como descrito em BI-RADS, depende da avaliação do radiologista do padrão e da densidade do tecido.

A avaliação da composição da mama pela classificação BI-RADS é difícil, pois o padrão do tecido em uma imagem de raios-X digital da mama pode não estar correlacionada com a densidade na mesma imagem de raios-X digital da mama, e os tecidos densos podem estar concentrados em uma região da mama. O radiologista deve decidir se a densidade ou o padrão é o fator mais importante ao atribuir uma classificação em qualquer caso específico. Isso, juntamente com variações no processamento de imagem e diferenças entre os observadores, torna a classificação da composição imprecisa e de difícil reprodução.

O aplicativo Quantra foi desenvolvido a fim de fornecer estimativas do volume do tecido mamário. Através de um algoritmo de software patenteado, o aplicativo Quantra produz uma estimativa do volume do tecido denso em relação ao volume total da mama que não está sujeita à imprecisão humana.

O aplicativo Quantra não foi desenvolvido para substituir a avaliação da composição do BI-RADS; na verdade, ele serve como uma tecnologia auxiliar que pode ajudar o radiologista a fazer avaliações da composição do tecido mamário mais coerentes.

1.7 Requisitos do sistema

A tabela fornece especificações mínimas recomendadas para o servidor que executa o aplicativo do Quantra. Todas as especificações estão sujeitas a alterações sem notificação prévia.

Sistema operacional	**Windows XP/Windows 7**
Velocidade do processador	2 GHz
Memória (RAM)	4 GB
Espaço livre no disco rígido	130 GB
Unidade óptica	DVD-ROM
Controlador de interface da rede	NIC com capacidade de 100 Mbps

Capítulo 2 Processamento de imagem e visões compatíveis

Processamento da imagem na página 7

Sistema de aquisição de imagem na página 8

Entradas e visões compatíveis na página 9

Esse capítulo explica como as informações passam pelos sistemas com o aplicativo Quantra e as visualizações de radiografia digital de mama compatíveis.

2.1 Processamento da imagem

O aplicativo Quantra é executado em um servidor que gerencia as imagens DICOM e processa os resultados do algoritmo. O fluxo de imagens e dados geralmente segue esta ordem:

1. As imagens são adquiridas com a utilização de um sistema de radiografia digital de mama.
2. O sistema de radiografia digital de mama envia as imagens brutas para o software do servidor e envia as imagens processadas para uma estação de trabalho de análise ou PACS.
3. O software do servidor recebe as imagens brutas, agrupa as imagens por estudo identificado e passa os estudos para o aplicativo Quantra.
4. O aplicativo Quantra analisa as imagens, gera resultados para cada estudo no formato de arquivo .xml e transfere o arquivo para o software do servidor.
5. O software do servidor gera resultados no formato de Relatório estruturado (SR) DICOM ou de Imagem secundária capturada DICOM.
6. Para cada estudo, a estação de trabalho de análise exibe os resultados do Quantra com as imagens processadas pelo sistema de radiografia digital de mama. Os radiologistas podem analisar os resultados do Quantra a qualquer momento como parte normal do processo de leitura do diagnóstico.

Observação: A aparência das imagens na estação de trabalho depende da modalidade de aquisição e das funcionalidades de exibição da estação de trabalho, e não é afetada pelo aplicativo Quantra.

2.2 Sistema de aquisição de imagem

O aplicativo Quantra processa imagens originadas de sistemas de radiografias digitais fabricados pela Hologic, GE e Siemens. O aplicativo Quantra processa imagens de mamografia 2D convencional de todos os fabricantes compatíveis, além de sistemas Mammography™ (Mamografia) 3D Hologic.[1]

O aplicativo Quantra é compatível com os seguintes sistemas de aquisição:

- Hologic Selenia®, Hologic Selenia Dimensions®
- GE Senographe® 2000D, GE Senographe DS e GE Senographe Essential
- Siemens Mammomat® Novation^{DR}

Independentemente de as imagens serem transmitidas diretamente do sistema de radiografia digital de mama ou obtidas a partir do PACS, o aplicativo Quantra espera receber imagens brutas, e não imagens processadas. Como muitos locais não armazenam imagens brutas, é importante que as imagens no formato correto estejam disponíveis para o aplicativo Quantra para qualquer necessidade futura de processamento.

1 O aplicativo Quantra analisa imagens de projeção central 2D dos sistemas Mammography™ (Mamografia) Hologic 3D.

2.3 Entradas e visões compatíveis

O aplicativo Quantra analisa imagens de raios X de mama que estão em conformidade com o padrão DICOM. O aplicativo Quantra processa as quatro visualizações de varredura de radiografia digital:

RCC – Craniocaudal direita	LCC – Craniocaudal esquerda
RMLO – Médio-lateral oblíqua direita	LMLO – Médio-lateral oblíqua esquerda

O software do servidor lê o cabeçalho DICOM de cada imagem recebida e agrupa as imagens sucessivas de um único indivíduo em um estudo e então transfere para o algoritmo do Quantra. Os seguintes critérios determinam quais imagens serão usadas ao registrar os resultados:

- Se um estudo contiver exatamente uma imagem para cada uma das quatro visões de exames preventivos, o aplicativo Quantra processará todas as imagens.
- Se um estudo contiver várias imagens da mesma vista e lateralidade (ex.: duas visões RCC), os resultados serão derivados apenas da última imagem gerada pelo sistema de radiografia digital de mama para cada uma das quatro visões de varredura. A hora da aquisição da imagem é incluída no cabeçalho DICOM de cada imagem.

Observação: Como exceção a esta regra, o aplicativo Quantra processa imagens com o modificador de vista DICOM para prótese deslocada, mesmo que elas tenham sido adquiridas antes da vista da prótese.

Por exemplo, este diagrama mostra como as imagens são selecionadas para um estudo que inclui as quatro visões de exames preventivos, uma imagem RMLO extra e uma imagem RXCCL.

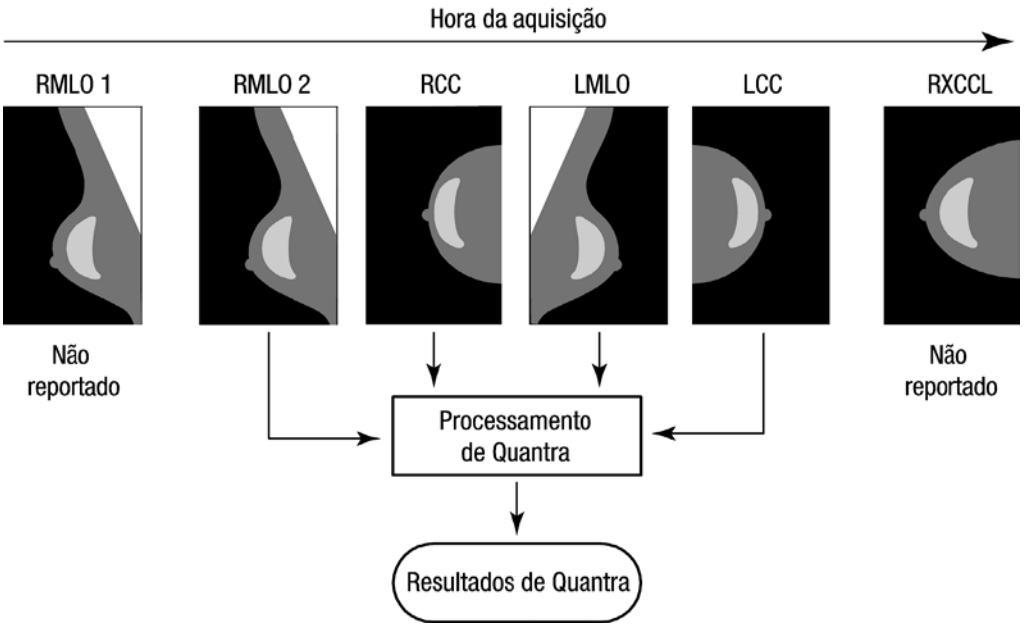


Figura 1: Processamento de imagem do Quantra

O diagrama mostra que quando o aplicativo Quantra seleciona imagens, o algoritmo relata resultados somente para a última imagem RMLO adquirida pelo sistema de radiografia digital de mama (em conjunto com as três últimas visões de varredura). Além disso, mesmo que a imagem RXCCL seja mais recente que a imagem RCC, os resultados para a imagem RXCCL não são relatados porque o aplicativo Quantra não processa visões equivalentes.

Capítulo 3 Descrição do algoritmo

Estrutura do algoritmo do Quantra na página 11

Avaliação volumétrica na página 12

Avaliação da área na página 14

Categorias de composição da mama na página 14

Combinação de resultados do Quantra na página 15

Variações dos resultados do Quantra na página 17

Exemplos de resultados do Quantra na página 19

Exibição temporária de resultados do Quantra na página 23

Ilustrações das Categorias de densidade de mama Quantra na página 24

Imagens atípicas na página 28

Teste de desempenho na página 32

Este capítulo descreve os algoritmos do Quantra e os resultados gerados quando o aplicativo Quantra analisa imagens de radiografia digital de mama.

3.1 Estrutura do algoritmo do Quantra

O aplicativo Quantra contém uma hierarquia de algoritmos que obtêm estimativas de densidade mamária e informações relacionadas a partis de imagens de radiografia digital de mama. O aplicativo Quantra usa componentes da imagem de radiografia digital de mama para realizar estimativas de avaliação volumétrica e cálculo de medidas estatísticas com base nas estimativas de volume (1), como mostrado no diagrama de Fluxo de algoritmos do Quantra. O aplicativo Quantra obtém, então, as estimativas de avaliação de área e cálculo de medidas estatísticas com base nas estimativas de área (2).

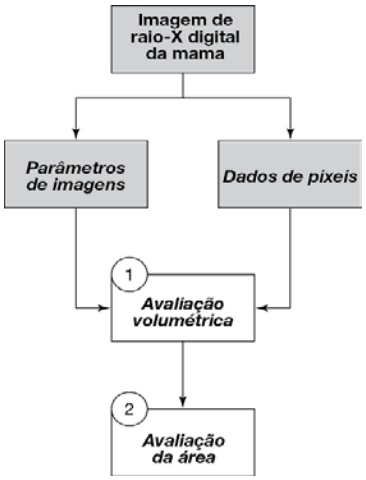


Figura 2: Fluxo do algoritmo do Quantra

3.2 Avaliação volumétrica

O algoritmo do Quantra se baseia em um modelo bicompartimentado (gordura e tecido denso) da cadeia de imagens de raios-X, que relaciona a atenuação do raios-X no tecido da mama com os valores em pixel nas imagens de raios-X digital da mama. Os cálculos do Quantra se baseiam em parâmetros físicos publicados para a mama e o sistema de imagem, e em informações sobre exposições individuais de raios-X, que incluem:

- coeficientes de atenuação para o tecido mamário[1]
- espectros de raios X para o material alvo[2]
- kVp, mAs e espessura do tecido na imagem

O aplicativo estima a espessura do tecido denso utilizando a diferença no coeficiente de atenuação efetivo dos tecidos adiposo e denso. Esta diferença, juntamente com os valores de pixel na imagem de raios-X digital da mama, é utilizada em uma equação de modelo de atenuação do raios-X para estimar a espessura do tecido fibroglandular em cada pixel de imagem dentro da mama.

O aplicativo Quantra calcula um resultado intermediário em centímetros de tecido denso penetrado em cada pixel na imagem, que é utilizado como uma base para calcular os diversos parâmetros do Quantra descritos nesta seção.

Em seguida, o algoritmo obtém as medidas estatísticas que estimam as medidas de um indivíduo em relação a uma população de referência. Os valores de linha de base da população de referência foram obtidos de um grande número de imagens de raios-X digital da mama recebidas de inúmeras instituições nos EUA.

Uma comparação de distribuições de idade e de densidade BI-RADS da população de referência com o estudo DMIST (Digital Mammographic Imaging Screening Trial) demonstrou que a população de referência representa a população de aproximadamente 43.000 mulheres conforme descrito no ensaio multicêntrico financiado pela American College of Radioloy e publicação revisada por especialistas.[3]

O aplicativo Quantra calcula as medidas estatísticas do volume do tecido denso e da densidade volumétrica mamária como o número de desvios padrão da média da população de referência.

---

1 P. C. Johns e M. J. Yaffe. X-ray characterization of normal and neoplastic breast tissue. Physics in Medicine and Biology, 32:675-695, 1987.

2 J. M. Boone, T. R. Fewell, and R. J. Jennings, 'Molybdenum, rhodium, and tungsten anode spectral models using interpolating polynomials with application to mammography,' Med. Phys. 24, 1863–1874 1997.

3 E. D. Pisano, C. Gatsonis, E. Hendrick et al. Diagnostic performance of digital versus film mammography for breast-cancer screening. N Engl J Med. 353(17): 1773–83, 27 Out 2005.

Volume de tecido denso (Vd)

Depois que o aplicativo Quantra conclui sua análise pixel a pixel dentro da mama (excluindo o músculo peitoral), ele agrega as alturas de Hd de cada valor de pixel no volume do tecido denso fornecido em centímetros cúbicos (cm^3).

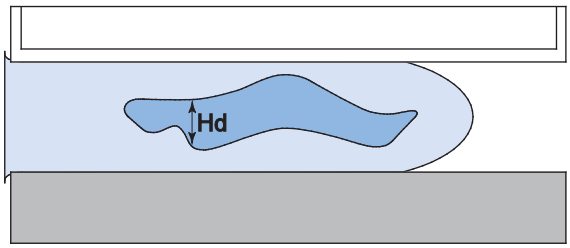


Figura 3: Avaliação do volume de tecido denso

Volume da mama (Vb)

Por um processo similar, o aplicativo Quantra considera o contorno de toda a mama que aparece na imagem, incluindo as partes da mama que não foram comprimidas. Neste diagrama, observe a diferença entre o H da espessura comprimida e a espessura mamária na região não comprimida Hu. O aplicativo Quantra realiza uma compensação para essas regiões não comprimidas em sua estimativa do volume mamário.

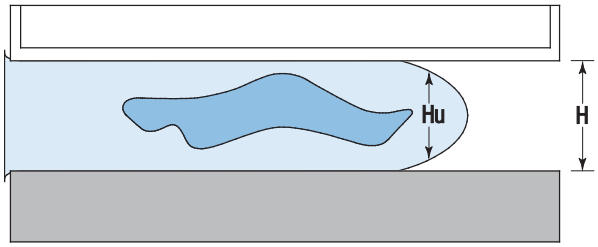


Figura 4: Avaliação do volume da mama

Densidade volumétrica mamária (Vbd)

O aplicativo Quantra divide o volume de tecido denso estimado pelo volume mamário estimado a fim de determinar a porcentagem volumétrica do tecido denso na mama.

Observação: A densidade volumétrica mamária (Vbd) no Quantra é diferente da visualização humana tradicional das imagens de raios-X digital da mama, visto que suas medidas se baseiam em estimativas de **volumes** de tecido mamário e não em estimativas humanas de **áreas**. Como resultado, os volumes produzidos tendem a ser mais baixos que aqueles determinados por exame visual.

Volume do score de referência do tecido denso (Vd-score)

A Vd-score indica qual a diferença entre o valor de Vb do indivíduo e o valor de Vd médio da população de referência medida em desvios padrão. A pontuação será positiva

se o valor de Vd for maior que a média e *negativa* se for menor que a média. O aplicativo Quantra relata a pontuação de cada imagem, mama e indivíduo.

Pontuação de referência de densidade volumétrica mamária (Vbd-score)

A Vbd-score indica qual a diferença entre o valor de Vbd do indivíduo e o valor de Vbd médio da população de referência medida em desvios padrão. A pontuação será positiva se o valor de Vd for maior que a média e *negativa* se for maior que a média. O aplicativo Quantra relata a pontuação de cada imagem, mama e indivíduo.

3.3 Avaliação da área

O algoritmo de avaliação de área do Quantra opera com os resultados do algoritmo de avaliação volumétrica do Quantra descrito acima. Ele seleciona pixels (com base nos valores Hd calculados no algoritmo de avaliação volumétrica) que podem estar associados como representante de um tecido denso importante. A área de densidade dos pixeis selecionados é a base para as avaliações de área.

Densidade da área mamária (Abd)

O aplicativo Quantra calcula a densidade da área mamária como a razão da área dos pixeis selecionados como densos dividida pela área total da mama obtida a partir de um método mamográfico padrão de segmentação da mama. Durante a visualização, o Quantra exclui o músculo peitoral da estimativa da área total da mama usada no cálculo de Abd.

3.4 Categorias de composição da mama

Categoria de densidade da mama Quantra - fracionária (qDC)

O Quantra mapeia a densidade volumétrica mamária estimada em qDC, uma estimativa da composição geral mamária relativa à população de referência. O valor de qDC é uma medida contínua de composição mamária, variando de 0,5 para mamas adiposas com uma densidade mamária muito baixa, até 4,5 para mamas extremamente densas com densidade volumétrica mamária muito alta.

Categoria de densidade da mama Quantra (QDC)

QDC é derivado arredondando o valor qDC para o valor do inteiro mais próximo e então convertendo os valores de 1, 2, 3 e 4 para a, b, c e d, respectivamente. Isso fornece uma estimativa da composição total da mama.

3.5 Combinação de resultados do Quantra

O aplicativo Quantra gera três níveis diferentes de resultados. Primeiro, ele calcula os parâmetros individuais Por imagem de cada vista de imagem compatível. Assim que conclui os cálculos Por imagem, ele primeiro agrega os resultados como Por mama e, então, resultados Por indivíduo.

Resultados por imagem

O servidor do software avalia cada imagem recebida para verificar se a imagem é apropriada para a avaliação do Quantra. Isso exclui imagens como as de compressões localizadas, vistas ampliadas, parciais e aquelas com próteses. A aplicativo Quantra processa cada uma das imagens aceitas e calcula os resultados Por imagem para cada um dos parâmetros descritos anteriormente.

Resultados por mama

Depois de calcular os resultados Por imagem, o aplicativo Quantra combina os resultados em resultados Por mama. A aplicativo Quantra combina os resultados de visões ortogonais (por exemplo, LCC e LMLO) da seguinte forma, nesta ordem:

Por mama	Método
Vbd	Valores médios Por imagem a partir das visões CC e MLO.
Vb	Valores médios Por imagem a partir das visões CC e MLO.
Vd	Multiplicação de Vbd por mama por Vb por mama.
Abd, Vbd-score, Vd-score	Valores médios Por imagem a partir das visões CC e MLO.
qDC	Convertido a partir de Vbd por mama utilizando o mapeamento da categoria de composição Vbd para a mama.
QDC	Valor arredondado de qDC por mama.*

*Os resultados são derivados arredondando o valor qDC para o valor do inteiro mais próximo e então convertendo os valores de 1, 2, 3 e 4 para a, b, c e d, respectivamente.

Resultados por indivíduo

O aplicativo Quantra combina os resultados Por mama direita e esquerda para criar resultados Por indivíduo da seguinte forma, nesta ordem:

Por indivíduo	Método
Vbd	Média dos valores por mama das mamas esquerda e direita.
Vb	Soma dos valores por mama das mamas esquerda e direita.
Vd	Multiplicação de Vbd por paciente pelo Vb por paciente.
Abd	Média dos valores por mama das mamas esquerda e direita.
Vb-score, Vd-score	Média dos valores por mama das mamas esquerda e direita.
qDC	Convertido a partir de Vbd por paciente utilizando o mapeamento da categoria de composição de Vbd para a mama.
QDC	Valor arredondado de qDC por paciente.*

*Os resultados são derivados arredondando o valor qDC para o valor do inteiro mais próximo e então convertendo os valores de 1, 2, 3 e 4 para a, b, c e d, respectivamente.

Para estudos unilaterais, o aplicativo Quantra indica os valores Por mama.

3.6 Variações dos resultados do Quantra

Esta tabela fornece as variações nos resultados produzidos pelo aplicativo Quantra.

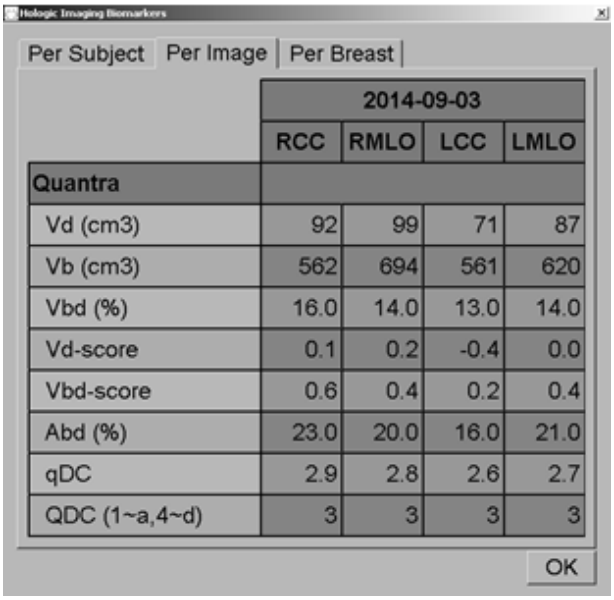
Medida	Descrição	Variação nominal	Unidades	Observações
Vd	Volume de tecido denso	0 ao tamanho da mama	cm^3	Normalmente bem menos que o tamanho da mama
Vb	Volume da mama	0 ao tamanho da mama	cm^3	
Vbd	Densidade volumétrica mamária	0–100	Porcentagem (%)	Normalmente menos que 50% para cada mama densa uma vez que isso é uma medição 'volumétrica'
Abd	Densidade da área mamária	0–100	%	Normalmente maior que a Vbd devido às características da Área em relação ao Volume
Vbd-score	Pontuação de referência de densidade volumétrica mamária – a distância entre o valor do Vbd da paciente e o Vbd médio da população de referência	–3 a +3	Número de desvios padrão da média	99,73% dos dados estarão dentro de três desvios padrão da média

Vd-score	Score de referência do volume de tecido denso - o quão distante o valor do Vd da paciente está do Vd médio da população de referência	–3 a +3	Número de desvios padrão da média	99,73% dos dados estarão dentro de três desvios padrão da média
qDC	Número fracionário que representa os valores de densidade volumétrica da mama do Quantra mapeados no índice de quartil com base na distribuição da composição da mama da população de referência	≥ 0,5 e ≤ 4,5	Sem unidade	Variável contínua
QDC	Categorias de composição da mama geradas no Quantra obtidas pelo arredondamento do qDC	a, b, c,d	Sem unidade	O aplicativo Quantra estima a categoria de composição mamária com base na porcentagem de tecido denso na mama. Neste momento, não considera os padrões do parênquima.

3.7 Exemplos de resultados do Quantra

Esta seção fornece exemplos de resultados do Quantra. Estes exemplos mostram como a estação de trabalho de análise diagnóstica do Hologic SecurView ® exibe resultados do Quantra ao receber resultados no formato DICOM SR.

Observação: A exibição de resultados do Quantra varia de acordo com a forma que são implementados na estação de análise diagnóstica.



	2014-09-03			
	RCC	RMLO	LCC	LMLO
Quantra				
Vd (cm3)	92	99	71	87
Vb (cm3)	562	694	561	620
Vbd (%)	16.0	14.0	13.0	14.0
Vd-score	0.1	0.2	-0.4	0.0
Vbd-score	0.6	0.4	0.2	0.4
Abd (%)	23.0	20.0	16.0	21.0
qDC	2.9	2.8	2.6	2.7
QDC (1~a,4~d)	3	3	3	3

Figura 5: Resultados por imagem do Quantra

Hologic Imaging Biomarkers

Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-09-03	
	R	L
Quantra		
Vd (cm3)	96	79
Vb (cm3)	628	591
Vbd (%)	15.4	13.4
Vd-score	0.2	-0.2
Vbd-score	0.5	0.3
Abd (%)	21.5	18.2
qDC	2.8	2.7
QDC (1~a,4~d)	3	3

OK

Figura 6: Resultados por mama do Quantra

Hologic Imaging Biomarkers

Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-09-03
	Total
Quantra	
Vd (cm3)	175
Vb (cm3)	1218
Vbd (%)	14.4
Vd-score	0.0
Vbd-score	0.4
Abd (%)	19.8
qDC	2.8
QDC (1~a,4~d)	3

OK

Figura 7: Resultados por indivíduo do Quantra

A maioria das estações de trabalho pode exibir resultados no novo formato de Imagem de captura secundária DICOM (padrão):

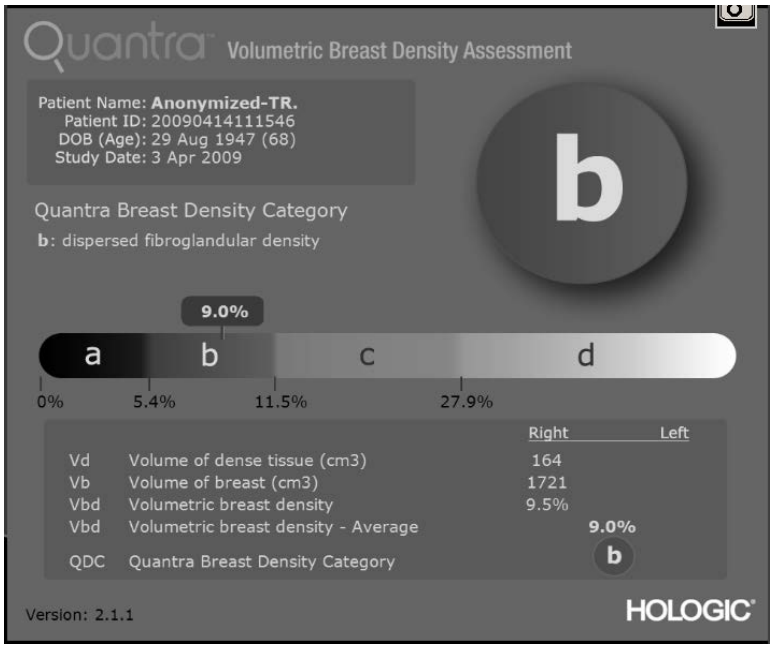


Figura 8: Resultados do Quantra 2D no formato de Imagem de captura secundária novo DICOM (padrão)

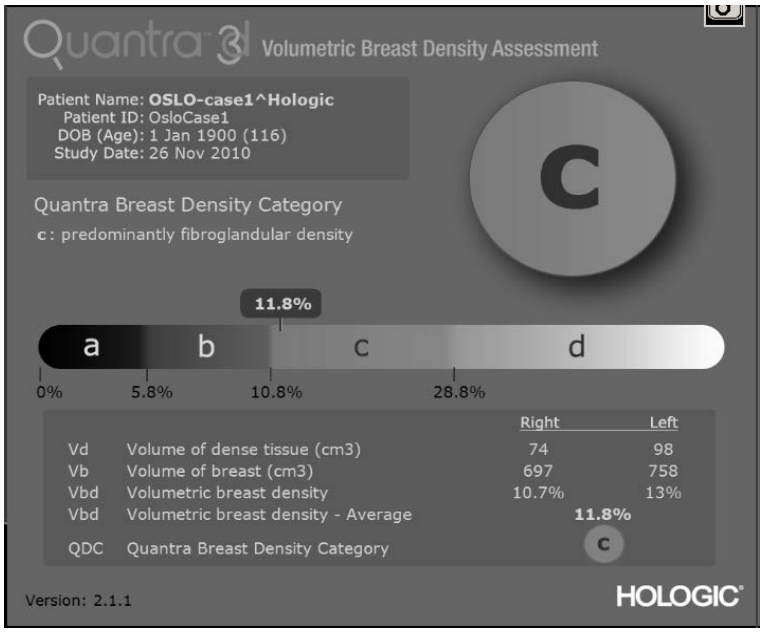


Figura 9: Resultados do Quantra 3D™ no novo formato de imagem de captura secundária DICOM (padrão)

Observação: Os valores limite de densidade volumétrica para a Categoria de densidade de mama Quantra variam levemente para imagens 2D e 3D™. O valores limite são mais altos para imagens 3D™. A diferença nos valores limite serve para garantir que os resultados para os dois tipos de imagem sejam otimizados com base em uma base de dados interna e independente de estudos Combo.

A maioria das estações também pode exibir resultados no formato de Imagem de captura secundária original DICOM, tabular (opcional):

Observação: Se a saída secundária do Quantra for preferida no formato tabular original contate o Suporte Técnico da Hologic.

		11/3/2014						
		Total	R	L	RCC	RMLO	LCC	LMLO
Quantra		V2.1.1						
Vd	Volume of dense tissue (cm3)	389	206	183	241	168	153	213
Vb	Volume of breast (cm3)	4077	2083	1995	2005	2160	1998	1991
Vbd	Volumetric breast density (%)	9.5	9.9	9.2	12.0	8.0	8.0	11.0
Abd	Area breast density (%)	6.0	7.5	4.6	12.0	3.0	3.0	6.0
Vbd-score	Volumetric breast density reference score	-0.4	-0.3	-0.4	0.1	-0.7	-0.7	-0.1
Vd-score	Volume of dense tissue reference score	1.4	1.5	1.3	1.9	1.2	1.0	1.7
QDC	Quantra Breast Density Category	b	b	b	c	b	b	b
qDC	Quantra Breast Density Category - fractional	2.2	2.2	2.1	2.6	1.9	1.9	2.4

HOLOGIC®

Figura 10: Resultados do Quantra 2D no formato de Imagem de captura secundária original DICOM (tabular)

		8/25/2008						
		Total	R	L	RCC	RMLO	LCC	LMLO
Quantra 3D		V2.1.1						
Vbd	Volumetric breast density (cm3)	164	67	96	64	70	86	106
Vb	Volume of breast (cm3)	1737	872	865	854	889	879	851
Vbd	Volumetric breast density (%)	9.4	7.7	11.1	8.0	8.0	10.0	12.0
Abd	Area breast density (%)	2.5	0.7	4.3	1.0	1.0	2.0	6.0
Vbd-score	Volumetric breast density reference score	-0.4	-0.7	0.0	-0.8	-0.7	-0.2	0.3
Vd-score	Volume of dense tissue reference score	-0.2	-0.5	0.2	-0.6	-0.4	0.0	0.4
QDC	Quantra Breast Density Category	b	b	c	b	b	b	c
qDC	Quantra Breast Density Category - fractional	2.2	1.9	2.5	1.9	1.9	2.3	2.6

HOLOGIC®

Figura 11: Resultados do Quantra 3D™ no formato (tabular) de Imagem de captura secundária original DICOM

Para alguns estudos, o aplicativo Quantra pode não conseguir gerar resultados:

- Para estudos incompletos, o aplicativo Quantra exibe uma célula vazia nas colunas apropriadas.
- Para imagens que não podem ser processadas, o Quantra exibe um travessão (—).

Importante: A apresentação de resultados depende de como o resultado do Quantra está configurado para aparecer na estação de análise. Os resultados podem aparecer de forma diferente, dependendo das versões do software do algoritmo do Quantra e da estação de análise.

3.8 Exibição temporária de resultados do Quantra

A estação de trabalho SecurView da Hologic tem a capacidade de exibir os resultados do Quantra a partir de diversos objetos DICOM SR para o mesmo indivíduo. Isso permite que o radiologista veja diferenças temporais nas avaliações do Quantra. Os estudos são apresentados do mais antigo (esquerda) para o mais recente (direita), conforme mostrado neste exemplo da estação de trabalho de análise diagnóstica do SecurView:

Hologic Imaging Biomarkers

Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-05-20	2013-05-14	2012-05-01
	Total	Total	Total
Quantra			
Vd (cm3)	172	175	205
Vb (cm3)	1143	996	999
Vbd (%)	15.0	17.6	20.6
Vd-score	-0.1	0.0	0.3
Vbd-score	0.5	0.7	1.0
Abd (%)	19.6	25.2	28.5
qDC	2.8	3.0	3.2
QDC (1~a,4~d)	3	3	3

Figura 12: Exibição temporal do Quantra nas estações de trabalho SecurView

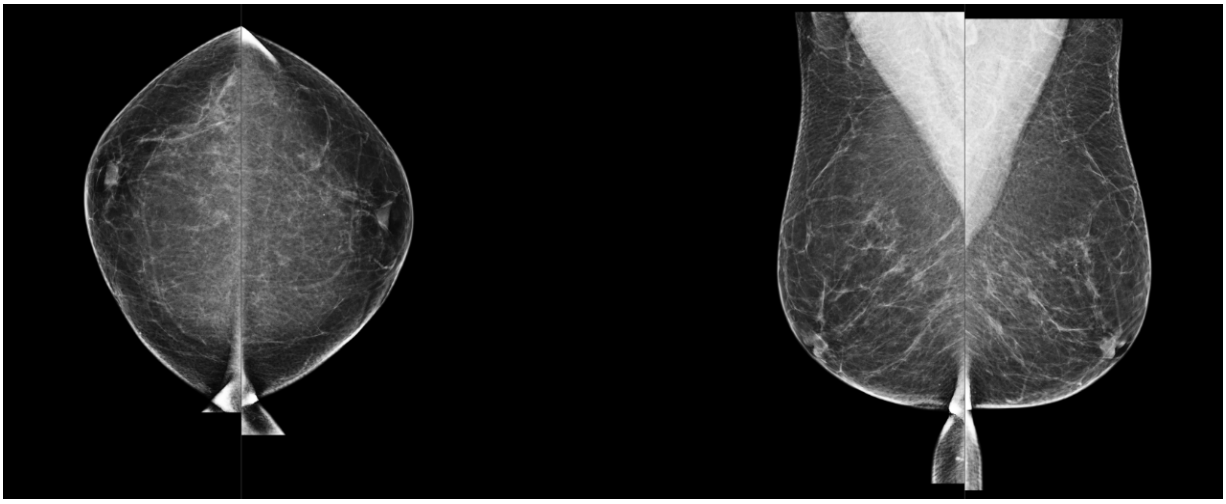
Para usar o recurso de exibição temporal, o objeto Quantra DICOM SR do exame anterior deve ser recuperável do PACS.

3.9 Ilustrações das Categorias de densidade de mama Quantra

Esta seção exibe imagens de um caso típico para cada categoria de densidade de mama Quantra seguidas pelos resultados do Quantra para cada caso, conforme eles aparecem na estação de trabalho SecurView da Hologic.

a: primariamente adiposo

As mamas podem ser compostas por baixa densidade fibroglandular e são primariamente adiposas**.**



Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-10-18
	Total
Quantra	
Vd (cm3)	49
Vb (cm3)	1342
Vbd (%)	3.6
Vd-score	-2.1
Vbd-score	-2.1
Abd (%)	1.4
qDC	1.2
QDC (1~a,4~d)	1

OK

Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-10-18	
	R	L
Quantra		
Vd (cm3)	27	22
Vb (cm3)	664	678
Vbd (%)	4.1	3.2
Vd-score	-2.0	-2.3
Vbd-score	-1.9	-2.3
Abd (%)	1.4	1.3
qDC	1.3	1.1
QDC (1~a,4~d)	1	1

OK

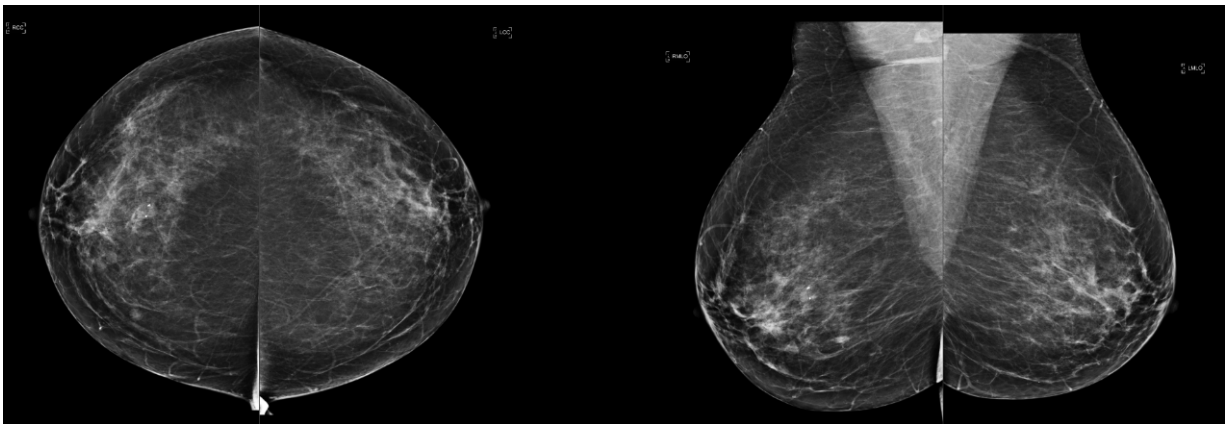
Per Subject | Per Image | Per Breast

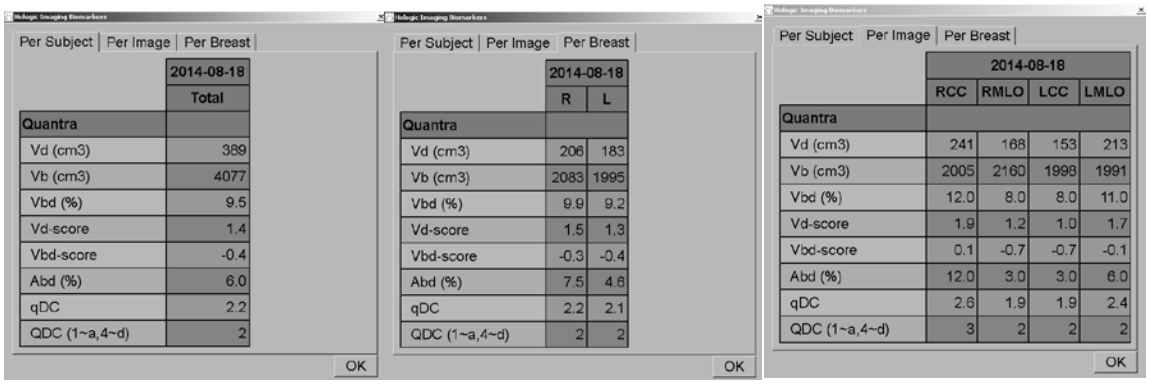
	2014-10-18			
	RCC	RMLO	LCC	LMLO
Quantra				
Vd (cm3)	20	35	19	24
Vb (cm3)	577	752	699	658
Vbd (%)	4.0	5.0	3.0	4.0
Vd-score	-2.4	-1.6	-2.5	-2.1
Vbd-score	-2.1	-1.6	-2.5	-2.1
Abd (%)	2.0	1.0	1.0	2.0
qDC	1.2	1.4	1.0	1.2
QDC (1~a,4~d)	1	1	1	1

OK

b: densidade fibroglandular dispersa

As mamas podem ser compostas de densidade fibroglandular dispersa.





Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-08-18
	Total
Quantra	
Vd (cm3)	389
Vb (cm3)	4077
Vbd (%)	9.5
Vd-score	1.4
Vbd-score	-0.4
Abd (%)	6.0
qDC	2.2
QDC (1~a,4~d)	2

OK

Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-08-18	
	R	L
Quantra		
Vd (cm3)	206	183
Vb (cm3)	2083	1995
Vbd (%)	9.9	9.2
Vd-score	1.5	1.3
Vbd-score	-0.3	-0.4
Abd (%)	7.5	4.6
qDC	2.2	2.1
QDC (1~a,4~d)	2	2

OK

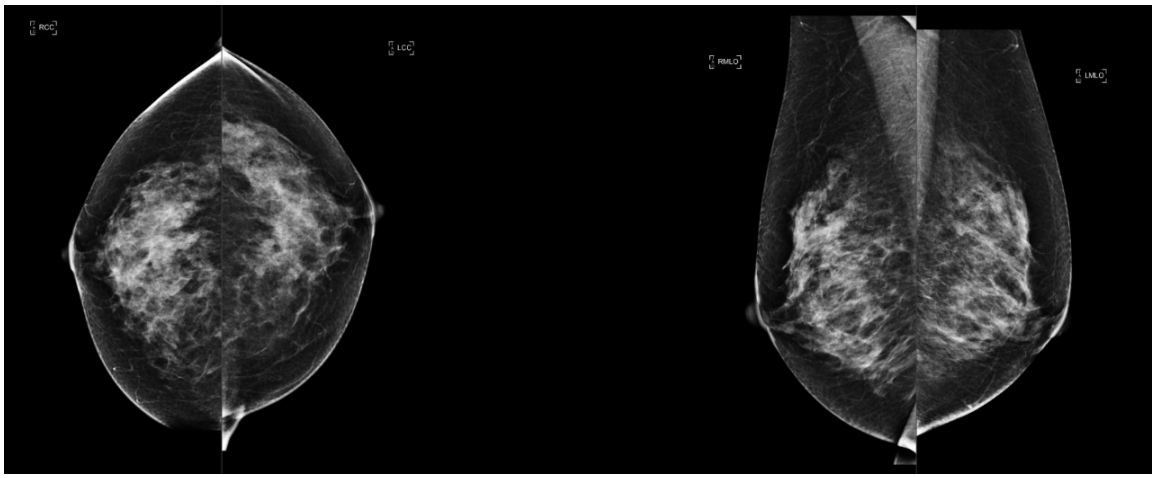
Per Subject | Per Image | Per Breast

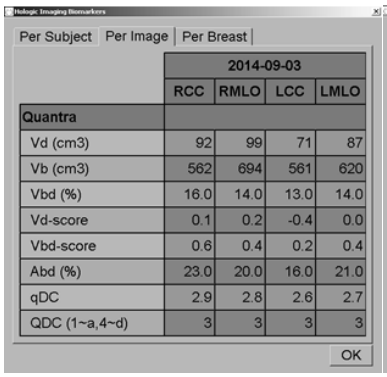
	2014-08-18			
	RCC	RMLO	LCC	LMLO
Quantra				
Vd (cm3)	241	168	153	213
Vb (cm3)	2005	2160	1998	1991
Vbd (%)	12.0	8.0	8.0	11.0
Vd-score	1.9	1.2	1.0	1.7
Vbd-score	0.1	-0.7	-0.7	-0.1
Abd (%)	12.0	3.0	3.0	6.0
qDC	2.6	1.9	1.9	2.4
QDC (1~a,4~d)	3	2	2	2

OK

c: densidade predominantemente fibroglandular

As mamas podem ser compostas por densidade predominantemente fibroglandular, possivelmente mascarando pequenas lesões.

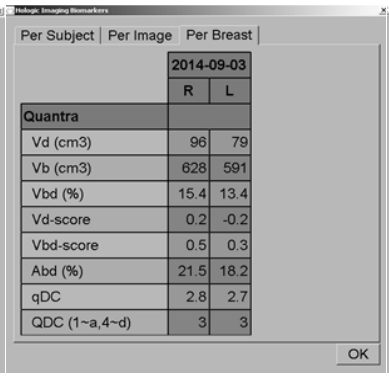




Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-09-03			
	RCC	RMLO	LCC	LMLO
Quantra				
Vd (cm3)	92	99	71	87
Vb (cm3)	562	694	561	620
Vbd (%)	16.0	14.0	13.0	14.0
Vd-score	0.1	0.2	-0.4	0.0
Vbd-score	0.6	0.4	0.2	0.4
Abd (%)	23.0	20.0	16.0	21.0
qDC	2.9	2.8	2.6	2.7
QDC (1~a,4~d)	3	3	3	3

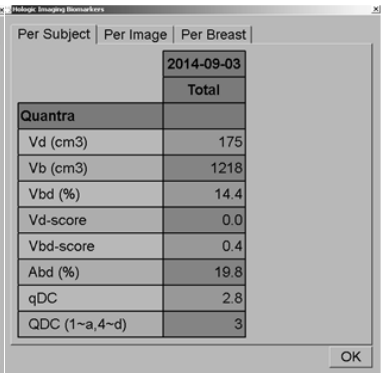
OK



Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-09-03	
	R	L
Quantra		
Vd (cm3)	96	79
Vb (cm3)	628	591
Vbd (%)	15.4	13.4
Vd-score	0.2	-0.2
Vbd-score	0.5	0.3
Abd (%)	21.5	18.2
qDC	2.8	2.7
QDC (1~a,4~d)	3	3

OK



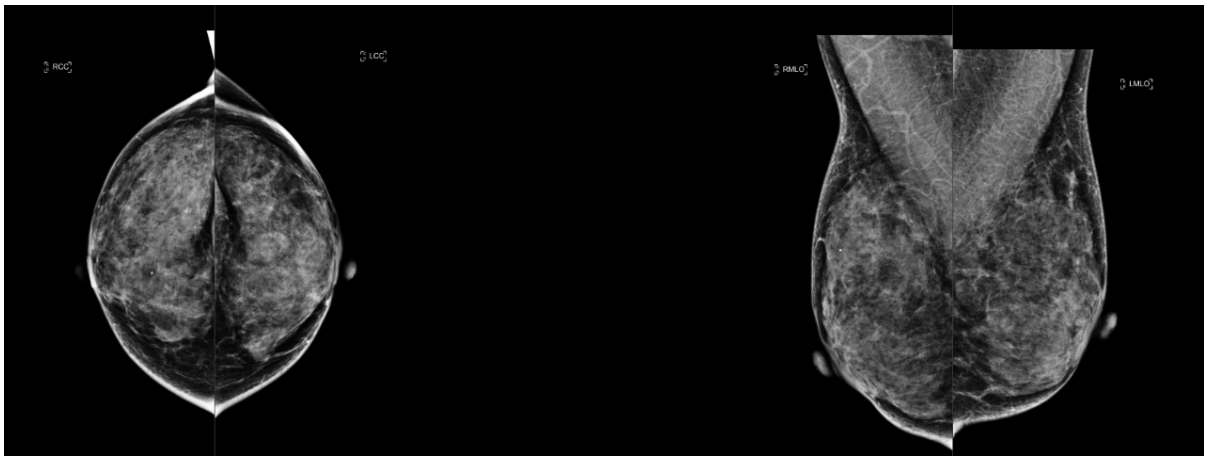
Per Subject | Per Image | Per Breast

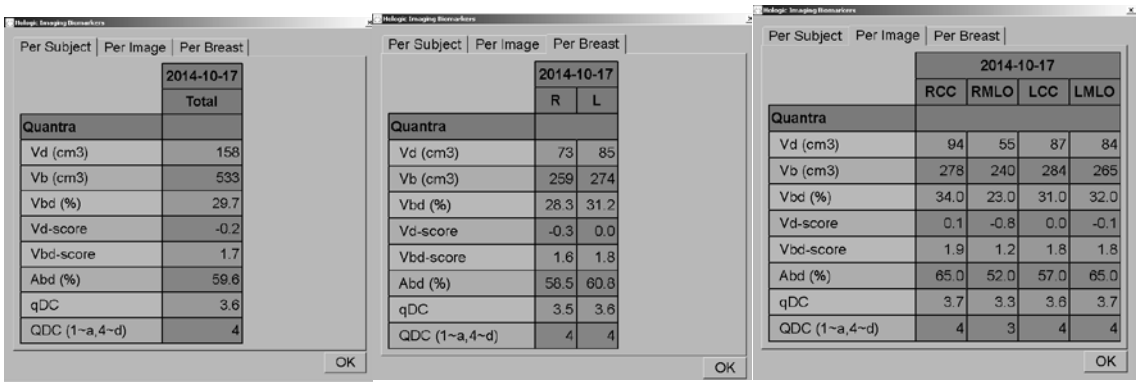
	2014-09-03
	Total
Quantra	
Vd (cm3)	175
Vb (cm3)	1218
Vbd (%)	14.4
Vd-score	0.0
Vbd-score	0.4
Abd (%)	19.8
qDC	2.8
QDC (1~a,4~d)	3

OK

d: densidade quase totalmente fibroglandular

As mamas podem ser compostas quase totalmente por densidade fibroglandular, reduzindo potencialmente a sensibilidade da mamografia.





Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-10-17
	Total
Quantra	
Vd (cm3)	158
Vb (cm3)	533
Vbd (%)	29.7
Vd-score	-0.2
Vbd-score	1.7
Abd (%)	59.6
qDC	3.6
QDC (1~a,4~d)	4

OK

Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-10-17	
	R	L
Quantra		
Vd (cm3)	73	85
Vb (cm3)	259	274
Vbd (%)	28.3	31.2
Vd-score	-0.3	0.0
Vbd-score	1.6	1.8
Abd (%)	58.5	60.8
qDC	3.5	3.6
QDC (1~a,4~d)	4	4

OK

Per Subject | Per Image | Per Breast

	2014-10-17			
	RCC	RMLO	LCC	LMLO
Quantra				
Vd (cm3)	94	55	87	84
Vb (cm3)	278	240	284	265
Vbd (%)	34.0	23.0	31.0	32.0
Vd-score	0.1	-0.8	0.0	-0.1
Vbd-score	1.9	1.2	1.8	1.8
Abd (%)	65.0	52.0	57.0	65.0
qDC	3.7	3.3	3.6	3.7
QDC (1~a,4~d)	4	3	4	4

OK

3.10 Imagens atípicas

Algumas imagens atípicas podem afetar os resultados do Quantra. Esta tabela fornece explicações e recomendações para estas situações:

Observação	Explicações, recomendações e observações
Objeto pequeno: Uma imagem da mama contém um objeto artificial pequeno, como um 'BB'.	**Explicação**: O objeto cria uma lacuna de ar que pode fazer com que o algoritmo julgue incorretamente a espessura mamária. Nesses casos, o aplicativo Quantra pode superestimar o volume do tecido denso. **Recomendação**: Uma vez que as mamas femininas tendem a ser macroscopicamente simétricas, pense em usar os valores da mama contralateral como substitutos. **Observação:** Objetos com dimensões muito pequenas (como fios J) ou os que estão completamente contidos dentro da mama (como marcadores de biópsia e grampos cirúrgicos) não causam lacunas de ar e portando não provocam problemas na calibração da espessura.
Objeto grande: Uma imagem da mama contém um objeto artificial grande, como um compressor.	**Explicação**: O aplicativo Quantra foi projetado para funcionar com visões de varredura padrão. No entanto, alguns compressores pequenos que aparecem na imagem de detectores grandes podem causar erros de ajuste no Quantra, principalmente se estiverem sobre o tecido mamário. Como o conteúdo dessas imagens é muito variado, é importante prever se os resultados do Quantra serão menos confiáveis. **Recomendação**: Uma vez que as mamas femininas tendem a ser macroscopicamente simétricas, pense em usar os valores da mama contralateral como substitutos. **Observação:** As visões diagnósticas não descritas com precisão no cabeçalho DICOM podem não gerar resultados confiáveis do Quantra.
Dobra de pele: Uma imagem da mama contém uma dobra de pele dentro da região de compressão.	**Explicação**: Uma dobra de pele cria uma lacuna de ar e pode fazer com que o algoritmo julgue incorretamente a espessura mamária. Nesses casos, o aplicativo Quantra pode superestimar o volume do tecido denso. **Recomendação**: Uma vez que as mamas femininas tendem a ser macroscopicamente simétricas, pense em usar os valores da mama contralateral como substitutos.
Mamas densas: Uma imagem de uma mama extraordinariamente densa com pouca gordura visível.	**Explicação**: O aplicativo Quantra depende da detecção de gordura para uma parte de seus ajustes internos. O aplicativo Quantra pode subestimar o volume do tecido denso nesses casos. **Recomendação**: Valide com a avaliação visual.

Efeitos da compressão: Uma imagem da mama demonstra compressão inadequada e desigual por causa da inclinação excessiva ou invertida do compressor.	**Explicação**: As imagens obtidas com uma inclinação invertida do compressor (significando que o compressor é mais fino na parede do tórax e mais espesso em direção à parte dianteira da mama) pode causar medidas incorretas do Quantra. Se o compressor estiver muito inclinado para a parte dianteira da mama, também pode gerar resultados incorretos do Quantra. Estes problemas são causados pelas lacunas de ar que geralmente ocorrem pela falta de contato entre a mama e o compressor. **Recomendação**: Valide com a avaliação visual.

3.10.1 Exemplos de imagens atípicas

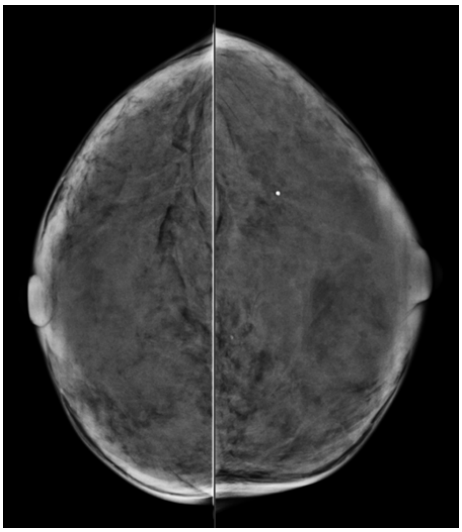
Dobras de pele e lacunas de ar

Explicação: Uma dobra de pele cria uma lacuna de ar e pode fazer com que o algoritmo julgue incorretamente a espessura mamária. Nesses casos, o aplicativo Quantra pode superestimar o volume do tecido denso.

Neste exemplo, as dobras na região da axila e na região IMF (denotadas pelas setas amarelas) causam as lacunas de ar. A dobra na axila causa densidade positiva e também densidade negativa, evitando que o tecido da mama toque o detector. A dobra abdominal na imagem causa espessamento e evita que o tecido da mama entre em contato com o detector.

Nestes casos, o aplicativo Quantra geralmente superestima a densidade da mama.

Mamas densas



Explicação: O aplicativo Quantra depende da detecção de gordura para uma parte de seus ajustes internos. O aplicativo Quantra pode subestimar o volume do tecido denso nesses casos.

Nestes exemplos, aparece pouca ou nenhuma gordura no tecido mamário. Como o algoritmo do Quantra se baseia na detecção de algum tecido adiposo para estimar a quantidade de tecido denso, a ausência de gordura na imagem pode fazer com que o aplicativo Quantra subestime a quantidade de tecido denso na mama.

Efeitos da compressão

Este exemplo ilustra a compressão inadequada na porção anterior da mama, o que pode causar resultados incorretos do Quantra.

3.11 Teste de desempenho

O desempenho do Quantra foi testado em relação a um banco de dados de 263 casos com uma avaliação de densidade BI-RADS de 15 radiologistas diferentes. O modo (o valor mais frequente) de leituras dos 15 radiologistas para cada caso foi usado como o 'verdadeiro', que foi comparado aos valores de medição do Quantra para os valores Abd (densidade da área mamária), Vbd (densidade volumétrica mamária) e qDC (categoria de densidade da mama Quantra - fracionária).

Estes diagramas de caixa exibem os resultados dessas comparações para os valores Abd e Vbd.

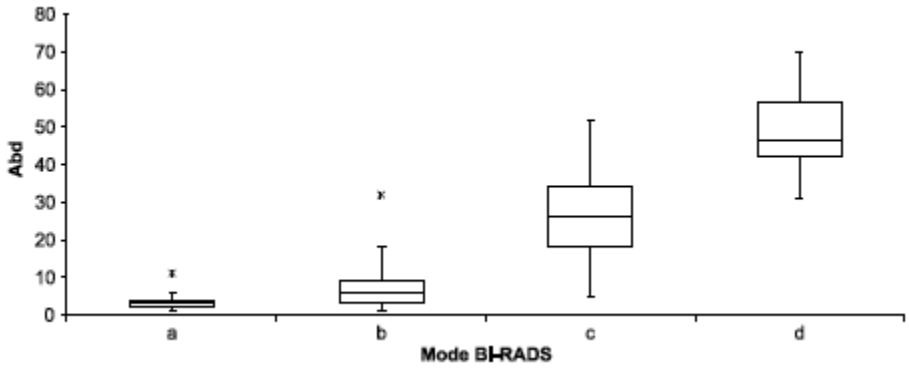


Figura 13: Valores Abd em relação ao Modo de pontuação de 15 radiologistas

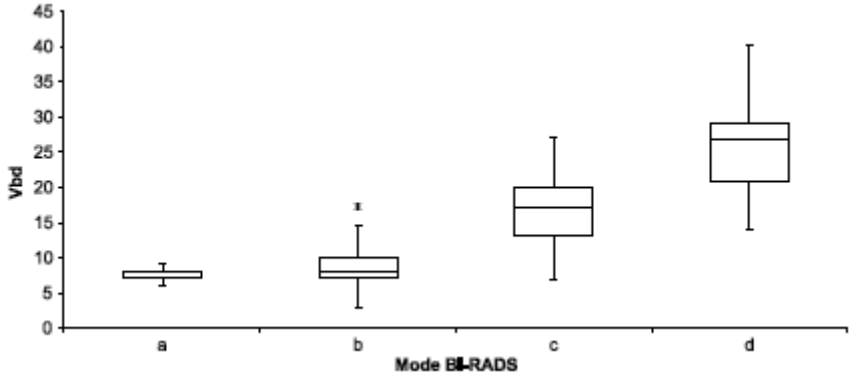


Figura 14: Valores Vbd em comparação ao Modo de pontuação de 15 radiologistas

Como exibido no diagrama Vbd, as leituras do BI-RADS a incluíram alguns tecidos densos mesmo em mamas com mais gordura (porque sempre existirá algum tecido denso volumétrico mensurável presente). Esse fenômeno não é visto no diagrama do Abd porque essa pequena quantidade de tecido denso tipicamente cai abaixo do limite para a inclusão do Abd.

Esta figura apresenta um diagrama difundido de qDC em relação aos valores médios do BI-RADS dos 15 radiologistas. O PCC (Coeficiente de correlação de Pearson) das duas variáveis contínuas é 0,86.

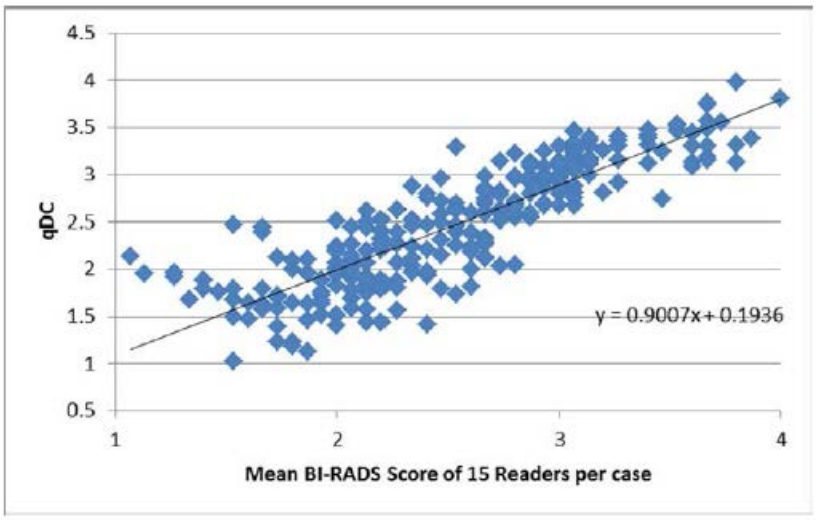


Figura 15: Valores qDC em relação ao Modo de pontuação de 15 radiologistas

As medidas Vbd-score e a Vd-score foram validadas correlacionando os valores CC/MLO da mesma mama e mamas direita e esquerda da mesma paciente.

Esta tabela exibe os valores do PCC para cada pontuação dos sistemas de raios-X digital da mama Hologic, GE e Siemens.

Medida	**Tipo de Correlação**	**Hologic PCC n=5619**	**GE PCC n=2417**	**Siemens PCC n=161**
Vd-score	CC/MLO	0,96	0,87	0,78
	D/E	0,97	0,89	0,86
Vbd-score	CC/MLO	0,81	0,88	0,73
	D/E	0,85	0,85	0,81

Índice

A

análise diagnóstica SecurView
    estações de trabalho • 19
avaliações de área • 14

B

BI-RADS • 1
    comparação com o Quantra • 24

D

DICOM • 7
    cabeçalho • 9

E

especificações da imagem • 9
    para o Quantra • 8
especificações do servidor • 5
estações de análise
    para o Quantra • 8
estações de aquisição
    para o Quantra • 8

F

fluxo de trabalho, clínico
    com o Quantra • 2, 15

I

Imagens atípicas • 28
Imagens C-View em 2D sintetizadas • 2
imagens de visão parcial
    com o Quantra • 2, 15

M

Mamografia 3D Hologic • 3, 9
modificadores de visão
    com o Quantra • 2, 15

P

para o Quantra
    sistema Senographe • 8, 32
precauções
    para o Quantra • 8
processamento da imagem
    pelo Quantra • 7
Projeção central 2D • 8
próteses, mamárias
    com o Quantra • 2, 15

Q

Quantra
    benefícios do • 4
    descrição do algoritmo • 11
    especificações da imagem • 9
    selecionando visualizações para
        processamento • 3
    visão geral das • 3

R

raios-X digital da mama • 1, 7, 8, 9, 11
recursos de suporte ao cliente • 2
requisitos, hardware • 5
resultados temporais
    para o Quantra • 8
resultados, Quantra
    avaliações de área • 14
    combinado • 15
    exemplos de estação de trabalho SecurView •
        19
    formato de saída • 7
    temporal • 23

S

Siemens AG
    sistema Mammomat Novation • 8, 32
Sistema Selenia FFDM • 8, 32
sistemas FFDM
    para o Quantra • 8

T

teste de desempenho, algoritmo • 32
training • 1

V

visões de exames preventivos

com o Quantra • 2, 15
visões, suportadas
para o Quantra • 8
vista ampliada • 2
vista de compressão localizada • 2
vista segmentada • 2

HOLOGIC®

Hologic Inc.
36 Apple Ridge Road
Danbury, CT 06810 USA
Telephone: +1.781.999.7300
Sales: +1.781.999.7453

EC REP

Hologic Ltd.
Heron House Oaks Business Park
Crewe Road
Wythenshawe, Manchester
M23 9HZ, UK
Tel: +44 (0)161 946 2206

Asia Pacific:

Hologic Inc.
7th Floor, Biotech Centre 2
No. 11 Science Park West Avenue
Hong Kong Science Park
Shatin, New Territories, Hong Kong

Australia:

Hologic (Australia) Pty Ltd
Suite 402, Level 4, 2 Lyon Park Road, Macquarie Park NSW 2113
Telephone: +61 2 9888 8000

CE