



Ano 15

FORMA 3D

Programa de Formação Avançada em Metrologia 3D

RESUMO EXECUTIVO

2004 – 2018

A busca pela Confiabilidade metrológica

*“Nenhum produto ou processo pode ser aperfeiçoado antes que seja conhecido de forma confiável através de uma medição e, neste sentido, a **confiabilidade da medição é condição básica para a melhoria contínua**. Para que uma medição seja confiável os recursos humanos são os elementos mais importantes do processo de medição.*

***Pessoas bem qualificadas**, que entendem os princípios e fenômenos que ocorrem durante uma medição, não só medem com maior exatidão mas também são mais motivadas e comprometidas para realizar ações que levem à melhoria de produtos e processos.*

*Neste contexto, a **qualificação metrológica** dos recursos humanos envolvidos nas tarefas de medição por coordenadas tem que ser uma preocupação permanente para quem zela pela qualidade e excelência daquilo que produz.”*

O FORMA3D é um programa neutro de formação em metrologia 3D independente e padronizado, focado em todos os conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para que Engenheiros e Técnicos que atuem direta ou indiretamente com a medição por coordenadas possam desempenhar suas atividades com eficiência e confiabilidade. É uma iniciativa 100% Brasileira de estabelecer um programa de formação técnica avançado especificamente voltado para a área de medição tridimensional.

Idealizado, estruturado e conduzido por profissionais acadêmicos e da indústria, com o apoio do Instituto de Metrologia Mitutoyo, o FORMA3D vem se consolidando desde a sua implementação como uma referência de excelência em qualificação técnica e certificação de competência para os Metrologistas 3D no Brasil.

Após 15 anos de realização com grande aceitação, o curso tornou-se referência de qualificação em medição tridimensional, e mais de 1200 profissionais da área de metrologia de mais de 120 empresas e centros de tecnologia realizaram esse programa de formação no Brasil, na Argentina e México.



Formação Avançada em Metrologia 3D

Estrutura curricular e conteúdo de cada Módulo do Programa



- Análise aprofundada de erros da máquina de medir por coordenadas
- Influência dos erros geométricos da máquina sobre o controle de tolerâncias das peças
- Métodos para avaliar a estabilidade da máquina de medir
- Estudo aprofundado de 5 normas nacionais e da norma ISO10360 de ensaio de máquinas
- Métodos estatísticos para avaliação da confiabilidade de processos de medição 3D
- MAS 4ª edição – Measurement System Analysis – para processos de medição 3D
- Estudos de Estabilidade (longo e curto prazo), tendência e linearidade
- Estudos de R&R (método de amplitude, método de média e amplitude e método ANOVA)
- Estudos de R&R da medição 3D de peças usinadas, fundidas, estampadas e plásticas



- Histórico e importância do GD&T na manufatura atual
- Análise da cadeia geométrica Projeto – Processo – Medição
- Estudo da especificação geométrica com GD&T – Normas ISO e ASME Y14.5
- Definição e Validação de Estratégias de Medição 3D para controle do GD&T
- Estruturação modular e programação parametrizada
- Funções lógicas com laços de controle e repetição
- Validação, padronização e liberação de programas CNC
- Gerenciamento de bancos de dados com programas CNC



- Medição 3D na garantia da qualidade de produtos e processos
- Estudo avançado de hardware e software de medição
- Análise matemática da metrologia 3D
- Análises avançadas dos erros na Medição 3D
- Cuidados na utilização, conservação e manutenção da máquina de medir
- Estratégias para configurar processos de medição confiáveis
- Avaliação da Incerteza de Processos de medição 3D
- Determinação de zona de conformidade
- Validação de Procedimentos de Medição 3D

Histórico de Realizações do programa

2004 – ANO I

- Identificação da necessidade de um programa de formação em Metrologia 3D.
- Pesquisas de mercado e identificação dos perfis profissionais atuando no Brasil.
- Estruturação do FORMA3D e elaboração do **Módulo C**.
- Curso in-company na Mercedes-Benz em São Bernardo do Campo – SP.
- Curso in-company na Volkswagen Caminhões em Resende – RJ.



Mercedes-Benz



2005 – ANO II

- Parceria com o Instituto de Metrologia Mitutoyo.
- FORMA3D torna-se acessível como curso de calendário para qualquer profissional.
- Realização das primeiras 03 turmas no centro de treinamento da Mitutoyo em São Paulo – SP.



2006 – ANO III

- Implantação do **Módulo B**.
- Curso in-company na Mercedes-Benz.
- Realização de 04 turmas no centro de treinamento da Mitutoyo em São Paulo – SP.
- FORMA3D realizado pela 1ª vez fora do Brasil, no centro de treinamento da Mitutoyo México.
- Apresentação do resultados do FORMA3D em palestra no congresso mundial de metrologia ocorrido no Rio de Janeiro.



Histórico de Realizações do programa

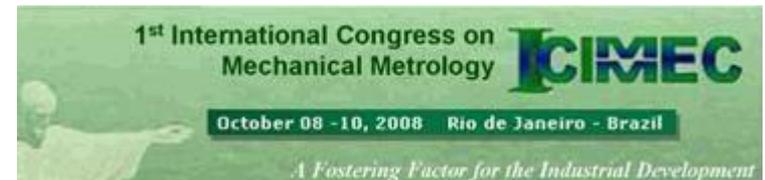
2007 – ANO IV

- FORMA3D realizado pela 1ª vez no Nordeste, na Univ. Federal do Ceará em Fortaleza.
- Elaboração do Módulo A
- Realização de 05 turmas no centro de treinamento da Mitutoyo em São Paulo – SP.
- 01 Turma *in-company* na Renault do Brasil
- Programa totalmente implantado com a realização da 1ª turma do **Módulo A**.



2008 – ANO V

- Realização de 04 turmas no Instituto Mitutoyo de Metrologia em São Paulo – SP.
- 01 Turma *in-company* na Tupy Fundições em Joinville - SC
- 02 Turmas *in-company* na Mitsubishi Motors do Brasil em Catalão – GO
- Apresentação de artigo sobre o FORMA3D no Congresso Internacional de Metrologia Mecânica, promovido pela Sociedade Brasileira de Metrologia e INMETRO, no Rio de Janeiro.
- FORMA3D alcança a marca de 400 profissionais certificados.



Histórico de Realizações do programa

2009 – ANO VI

- Melhor ano do FORMA3D em termos de número de turmas e de participantes
- Curso *in company* na Renault-Nissan
- Curso *in company* na VW Caminhões / MAN
- Curso *in company* na Embraer
- 04 turmas abertas na Mitutoyo
- Apresentação do programa no congresso Brasileiro de Metrologia
- Lançamento do website do programa FORMA3D



Histórico de Realizações do programa

2010 – ANO VII

- Recorde de turmas e participantes desde o início do programa
- Mais de 650 metrologistas certificados, de mais de 90 empresas e instituições
- Curso *in company* na Mitsubishi Motors do Brasil
- Curso *in company* na VW Caminhões / MAN
- Curso *in company* na Embraer
- Curso *in company* no SENAI – Pernambuco
- Curso *in company* no LAMETRO - Ceará
- 03 turmas abertas na Mitutoyo
- Website do FORMA3D com número recorde de acessos



Histórico de Realizações do programa

2011 – ANO VIII

- Mais 10 turmas realizadas e mais de 750 metrologistas certificados
- Curso *in company* na Sodecia do Brasil
- Cursos *in company* na Mercedes-Benz
- Cursos *in company* na Embraer
- 05 turmas abertas na Mitutoyo
- Website do FORMA3D com mais de 45.000 arquivos baixados



Mercedes-Benz

2012 – ANO IX

- Conteúdos atualizados e materiais didáticos renovados
- FORMA3D supera 800 metrologistas certificados, de mais de 100 empresas e instituições
- Website do FORMA3D com mais de 58.000 arquivos baixados
- Todas as turmas programadas foram confirmadas e realizadas na Mitutoyo

Mitutoyo



Histórico de Realizações do programa

2013 – ANO X

- Mais 06 turmas realizadas
- FORMA3D supera os 900 metrologistas certificados
- Curso *in company* na Embraco-Whirlpool em Joinville – SC
- Grande participação nas 05 turmas abertas na Mitutoyo
- Website do FORMA3D com mais de 63.800 arquivos baixados
- Recorde de acessos ao site do FORMA3D e download de mais de 17 Gb de informativos técnicos

embraco

Mitutoyo



Histórico de Realizações do programa

2014 – ANO XI

- Mais 08 turmas realizadas
- FORMA3D supera os 1000 metrologistas certificados
- Cursos *in company* na EMBRAER em São José dos Campos – SP e Gavião Peixoto – SP.
- Grande participação nas turmas abertas na Mitutoyo
- Website do FORMA3D com mais de 100.000 arquivos técnicos baixados
- Apresentações dos resultados do programa no congresso internacional de metrologia mecânica e no Seminário SAE de Metrologia



Mitutoyo



Histórico de Realizações do programa

2015 – ANO XII

- Mais 06 turmas realizadas
- FORMA3D chega a 1100 metrologistas certificados
- Primeiras turmas do FORMA3D na Argentina
- Curso *in company* na FADEA – Fábrica de Aviões em Córdoba – Argentina.
- 04 Turmas abertas na Mitutoyo
- Website do FORMA3D com mais de 90000 arquivos técnicos baixados
- Realização do 1º Workshop de Imersão em GD&T



Fábrica Argentina de Aviones "Brig. San Martín" S.A.



Histórico de Realizações do programa

2016 – ANO XIII

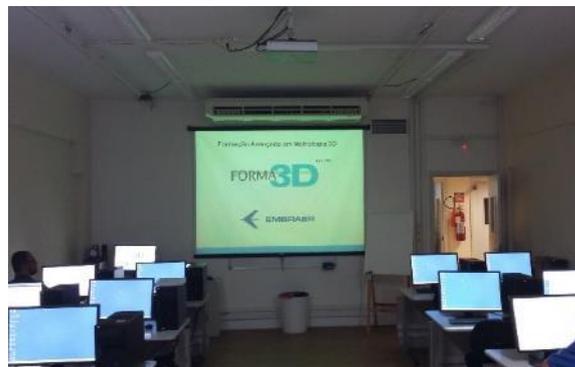
- Mais 06 turmas realizadas totalizando 87 turmas desde o início do programa
- Website do FORMA3D com mais de 115.000 arquivos técnicos baixados
- Realização do 2º Workshop de Imersão em GD&T
- Participação no seminário SAE de Metrologia



Histórico de Realizações do programa

2017– ANO XIV

- Mais 06 turmas realizadas totalizando 93 turmas desde o início do programa
- Início da parceria com a Renishaw Latino Americana
- Participação na FEIMAFE
- Atingida a marca de 1200 Metrologistas 3D Formados
- Website do FORMA3D com mais de 100.000 arquivos técnicos baixados
- Realização de workshop em redução de incerteza de medição
- Realização de workshop em atualização da norma de GD&T ISO1101-2017
- Qualificação da EMBRAER no Nível A do FORMA3D



Mitutoyo

RENISHAW 

Histórico de Realizações do programa

2018 – ANO XV

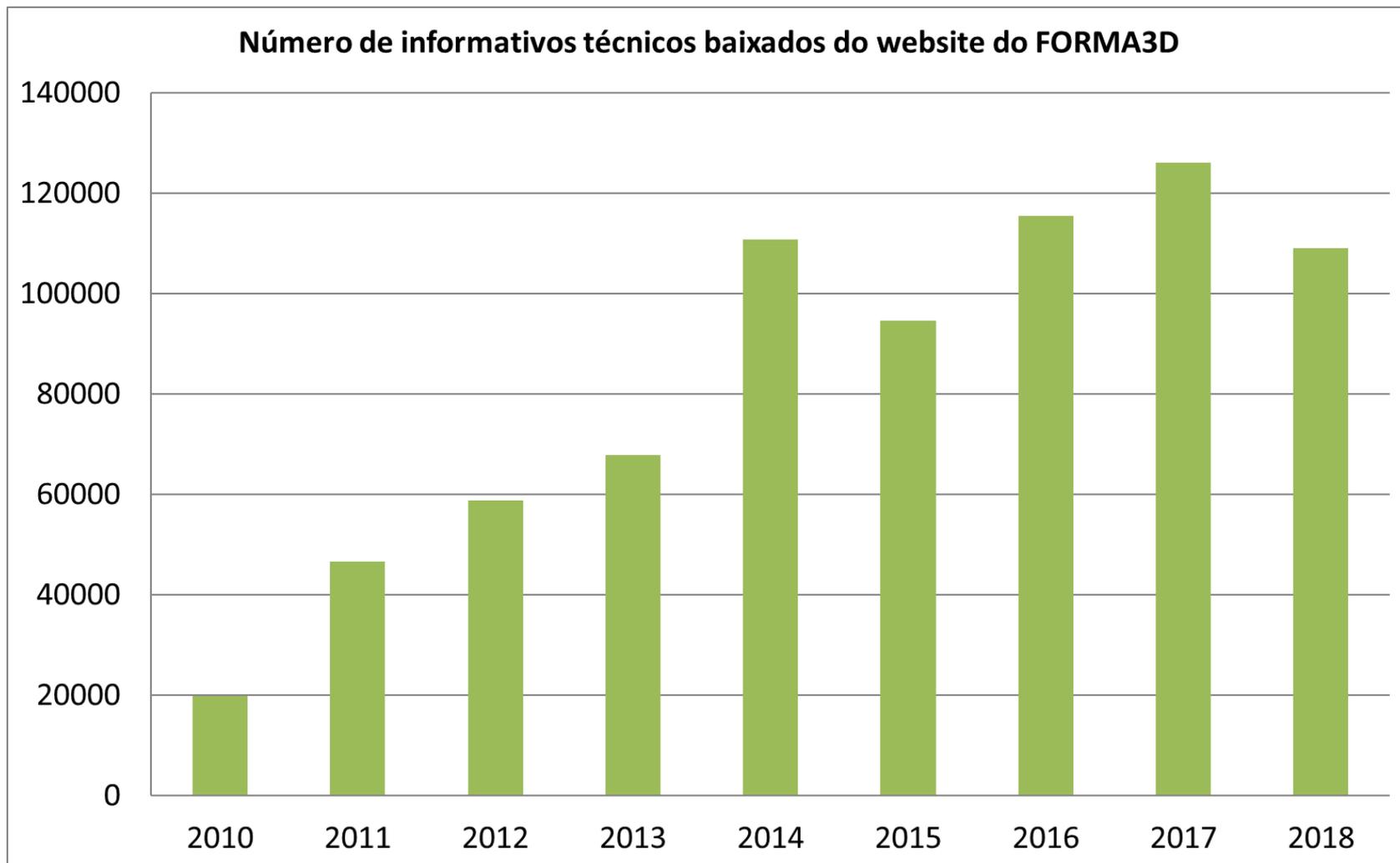
- Mais 04 turmas realizadas totalizando 97 turmas desde o início do programa
- Participação na FEIMEC
- Website do FORMA3D com mais de 100.000 arquivos técnicos baixados
- Realização de workshop em Gestão Dimensional de Produtos
- Realização de turma *in company* na Scania
- Participação no seminário SAE de Metrologia



Mitutoyo



Difusão de Conhecimento Metrológico Através do website do Programa



Difusão de Conhecimento Metrológico Através do website do Programa

Origem Predominante dos Acessos Identificados:

Alemanha

Argentina

Brasil

China

Espanha

Estados Unidos

Inglaterra

Itália

Japão

México

Portugal



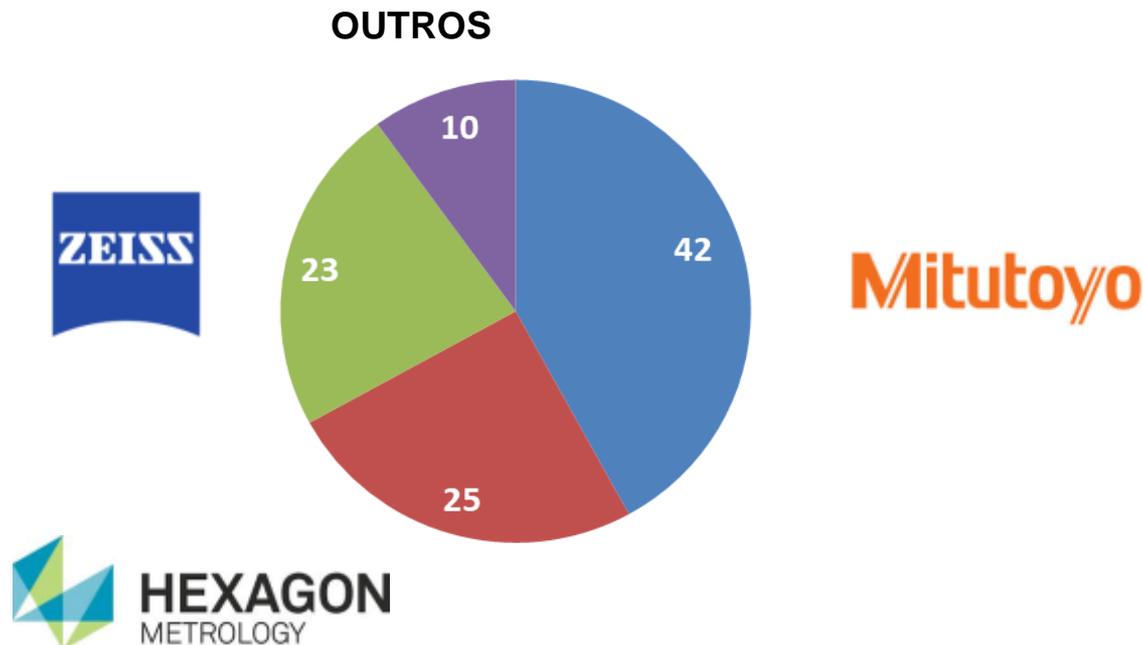
Fonte:

Estatística de uso do forma3d.com.br, gerada pelo administrador do site.

Formação metrológica neutra e aberta a usuário de qualquer tecnologia de medição por coordenadas

O FORMA3D é um programa de formação neutro e independente do tipo de máquina ou software de medição. O objetivo do programa não é fornecer capacitação na operação de uma máquina ou de um software, mas fornecer uma qualificação metrológica ampla e avançada para o usuário fazer o melhor uso da tecnologia de medição por coordenadas.

Essa formação com foco no aspecto metrológico permite ao FORMA3D ser ministrado para usuários de qualquer tipo de máquina ou software de medição, como tem ocorrido de fato.



Dados de Dezembro de 2018

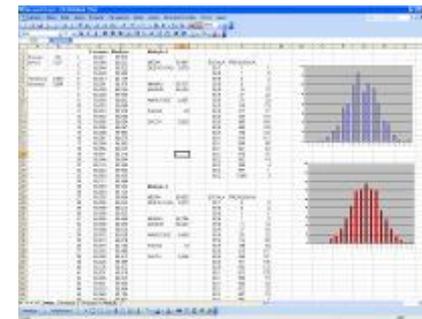
FORMA3D em números

- 97 turmas realizadas
- Mais de 2400 horas de treinamento
- Avaliação pelos participantes com conceito médio de 9,5
- Mais de 120 empresas e instituições participantes
- Mais de 1100 páginas de material técnico inédito produzidas (direitos autorais registrados):

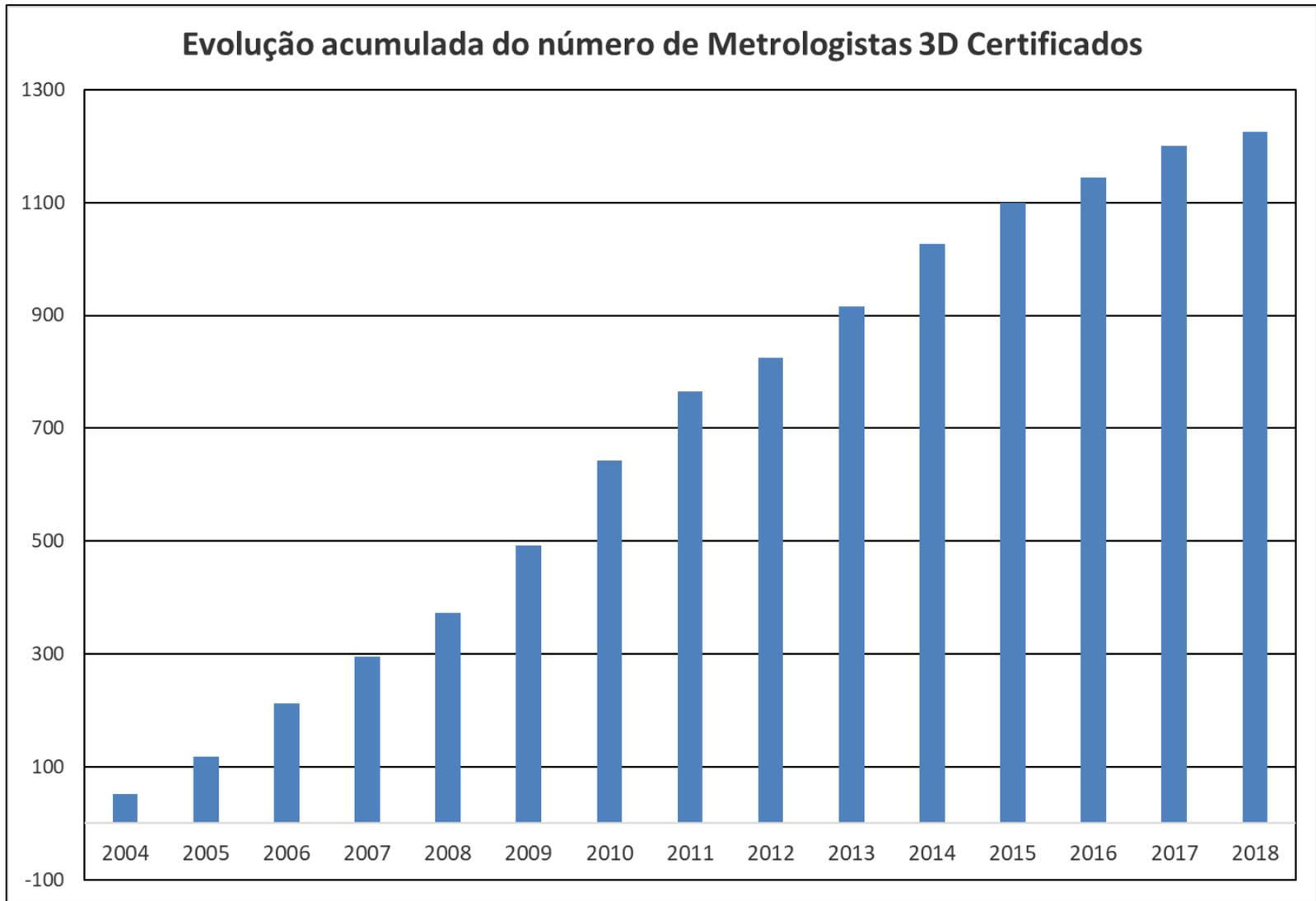
- Nível C: 472 páginas
- Nível B: 317 páginas
- Nível A: 378 páginas



- Mais de 497.000 páginas em material impresso repassadas
- Mais de 90 planilhas eletrônicas desenvolvidas e repassadas
- Mais de 40 kits didáticos desenvolvidos para atividades práticas

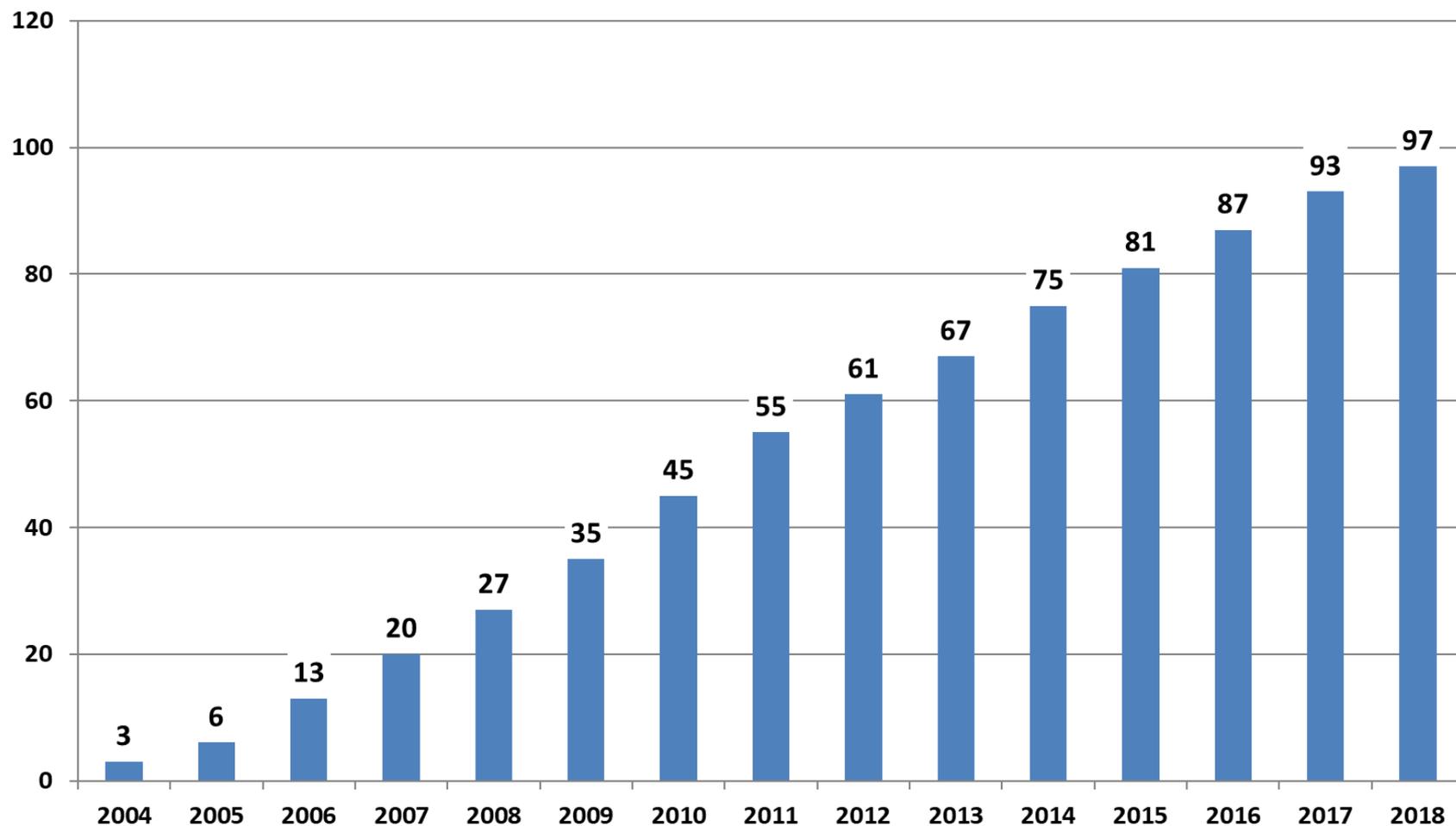


FORMA 3D em números



FORMA **3D** em números

Evolução Acumulada do Número de Turmas Realizadas



Metrologistas 3D Certificados



S. Bernardo – SP

Mercedes-Benz



Abril, 2004



S. Bernardo – SP

Mercedes-Benz



Maio, 2004



Resende – RJ



Julho, 2004

São Paulo – SP

Mitutoyo



Abril, 2005

São Paulo – SP

Mitutoyo



Junho, 2005

São Paulo – SP

Mitutoyo



Outubro, 2005

Metrologistas 3D Certificados

São Paulo – SP

Mitutoyo



Março, 2006

São Paulo – SP

Mitutoyo



Junho, 2006

São Paulo – SP

Mitutoyo



Setembro, 2006

S. Bernardo – SP



Mercedes-Benz



Outubro, 2006

S. Bernardo – SP



Mercedes-Benz



Outubro, 2006

São Paulo – SP

Mitutoyo



Novembro, 2006

Metrologistas 3D Certificados

México



Dezembro, 2006

São Paulo – SP

Mitutoyo



Maio, 2007

São Paulo – SP

Mitutoyo



Junho, 2007

Fortaleza – CE



Julho, 2007

São Paulo – SP

Mitutoyo



Agosto, 2007

São Paulo – SP

Mitutoyo



Outubro, 2007

Metrologistas 3D Certificados

S. J. Pinhais – PR



Novembro, 2007

São Paulo – SP



Novembro, 2007

São Paulo – SP



Abril, 2008

Catalão – GO



Junho, 2008

Catalão – GO



Julho, 2008

Joinville – SC



Julho, 2008

Metrologistas 3D Certificados

São Paulo – SP

Mitutoyo



Agosto, 2008

São Paulo – SP

Mitutoyo



Setembro, 2008

São Paulo – SP

Mitutoyo



Novembro, 2008

S. José dos
Pinhais – PR

RENAULT



Março, 2009

São Paulo – SP

Mitutoyo



Agosto, 2009

Resende – RJ



Agosto, 2009

Metrologistas 3D Certificados

S. José dos Campos – SP



Agosto, 2009

S. José dos Campos – SP



Setembro, 2009

S. José dos Campos – SP



Outubro, 2009

São Paulo – SP



Novembro, 2009

São Paulo – SP



Dezembro, 2009

Catalão – GO



Janeiro, 2010

Metrologistas 3D Certificados



Abril, 2010



Mai, 2010



Setembro, 2010



Setembro, 2010



Outubro, 2010



Novembro, 2010

Metrologistas 3D Certificados

S. José dos Campos – SP



Novembro, 2010

S. José dos Campos – SP



Dezembro, 2010

S. José dos Campos – SP



Dezembro, 2010

São Paulo – SP



Janeiro, 2011

São Paulo – SP



Junho, 2011

S. Bernardo – SP



Mercedes-Benz



Julho, 2011

Metrologistas 3D Certificados

S. Bernardo – SP



Mercedes-Benz



Julho, 2011

São Paulo – SP

Mitutoyo



Agosto, 2011

São Paulo – SP

Mitutoyo



Outubro, 2011

Camaçari - BA

SODECIA



Outubro, 2011

S. José dos
Campos – SP

EMBRAER



Novembro, 2011

S. José dos
Campos – SP

EMBRAER



Novembro, 2011

Metrologistas 3D Certificados

São Paulo – SP

Mitutoyo



Dezembro, 2011

São Paulo – SP

Mitutoyo



Março, 2012

São Paulo – SP

Mitutoyo



Junho, 2012

São Paulo – SP

Mitutoyo



Setembro, 2012

São Paulo – SP

Mitutoyo



Outubro, 2012

São Paulo – SP

Mitutoyo



Novembro, 2012

Metrologistas 3D Certificados

São Paulo – SP

Mitutoyo



Dezembro, 2012

São Paulo – SP

Mitutoyo



Abril, 2013

São Paulo – SP

Mitutoyo



Junho, 2013

São Paulo – SP

Mitutoyo



Agosto, 2013

Joinville – SC

embraco



Setembro, 2013

São Paulo – SP

Mitutoyo



Outubro, 2013

Metrologistas 3D Certificados

Gavião
Peixoto – SP



Abril, 2014

São Paulo – SP

Mitutoyo



Abril, 2014

São Paulo – SP

Mitutoyo



Maio, 2014

S. José dos
Campos – SP



Julho, 2014

São Paulo – SP

Mitutoyo



Julho, 2014

São Paulo – SP

Mitutoyo



Setembro, 2014

Metrologistas 3D Certificados

S. José dos Campos – SP



Outubro, 2014

S. José dos Campos – SP



Novembro, 2014

Córdoba Argentina



Janeiro, 2015

Córdoba Argentina



Fevereiro, 2015

São Paulo – SP



Julho, 2015

São Paulo – SP



Agosto, 2015

Metrologistas 3D Certificados

São Paulo – SP

Mitutoyo



Outubro, 2015

São Paulo – SP

Mitutoyo



Novembro, 2015

São Paulo – SP

Mitutoyo



Maió, 2016

São Paulo – SP

Mitutoyo



Julho, 2016

São Paulo – SP

Mitutoyo



Agosto, 2016

São Paulo – SP

Mitutoyo



Outubro, 2016

Metrologistas 3D Certificados

São Paulo – SP

Mitutoyo



Outubro, 2016

São Paulo – SP

Mitutoyo



Dezembro, 2016

São Paulo – SP

Mitutoyo



Abril, 2017

São Paulo – SP

RENISHAW



Maio, 2017

São Paulo – SP

RENISHAW



Agosto, 2017

São Paulo – SP

Mitutoyo



Setembro, 2017

Metrologistas 3D Certificados

S. José dos
Campos – SP



Outubro, 2017

S. José dos
Campos – SP



Outubro, 2017

São Paulo – SP

Mitutoyo



Julho, 2018

S. B. do
Campo – SP



Agosto, 2018

São Paulo – SP

Mitutoyo



Outubro, 2018

São Paulo – SP

Mitutoyo



Novembro, 2018

Empresas e Instituições com Metrologistas 3D Certificados

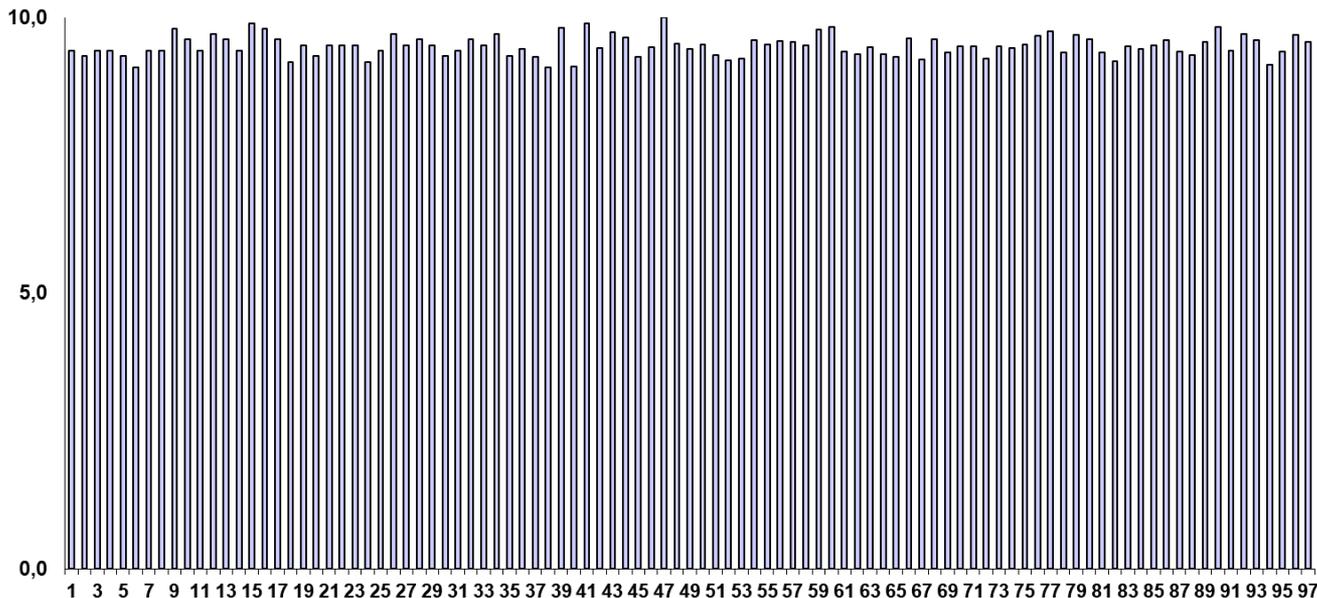


| | | |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Actaris | Grauna Aerospace | Romi |
| Aferitec | Honda | Saintgobain |
| AGC | Honeywell | Sandvik |
| Aisin | IFCE | Schaeffler |
| Altona | IFRN | Scania |
| Arim | INB | Senai - AM |
| Arvin Meritor | Injetak | Senai - CE |
| Aurotec | lochpe-Maxion | Senai - PE |
| Autocam | IPT-SP | Senai - RJ |
| Axe | ITA | Senai - SP |
| Behr | Iveco-Fiat | Sew |
| Benteler | Jtekt | Siadrex |
| Bitzer | Knorr-Bremse | Siemens |
| Black and Decker | Kobo | Sifco |
| Casa da Moeda do Brasil | Kostal | SLN |
| CENAM - México | KS Pistões | Sodecia |
| Cidesi - México | Lab. Nac. de Luz Sincroton | Sogefi Group |
| CMM – México | Mahle | Soma |
| Confab | MAN Latin America | Soriani |
| Continental Automotive | Martins e Martins | Stamp |
| Cosma | Maxion Wheels | Susin |
| Cummins | Mercedes-Benz | Teksid |
| Dana | MERITOR | Trans Tech |
| Demag | Métrica - México | Troller - Ford |
| Denso | Miba | TRW |
| Durametal | Mitsubishi Motors | Tupy |
| Eaton | Mitutoyo Argentina | Turbomeca |
| Edag | Mitutoyo Brasil | UFC – LAMETRO |
| Embraer | Mitutoyo México | UFPE |
| Engpron | Musashi | UFRN – LAMETROL |
| Esmaltec | MWM | Unipac |
| Estil | Ortossintese | Usiminas |
| Fadea - Argentina | Pecval | Valeo – México |
| FAE | PETROBRÁS | Valeo Sist. Automotivos |
| FE Fundação | Peugeot-Citröen | Vescon |
| FEI | Pilkington | Vibracoustic |
| Fiat Powertrain | PUC-Rio | Volkswagen |
| Força Aérea Brasileira | Rempel | WapmetalL |
| Ford | Renault-Nissan | Wayne |
| Gama Matrizes | Renishaw | Weloze |
| Gates | Robtec | Whirpool |
| General Motors do Brasil | Rolls-Royce | Wibra |

AGRADECIMENTO

O FORMA3D considera sempre uma grande responsabilidade a formação correta de profissionais em uma área tão essencial para a melhoria de qualidade em produtos e processos das empresas, e expressa sua grande satisfação em ter a confiança de seus mais de 120 parceiros ao longo destes 15 anos.

Avaliação do Curso pelos participantes (0 a 10)



Turma Realizada

Avaliação Média: 9,5





Formação Avançada em Metrologia 3D

Ano XVI

FORMA 3D

www.forma3d.com.br

Parcerias



Mitutoyo

RENISHAW 