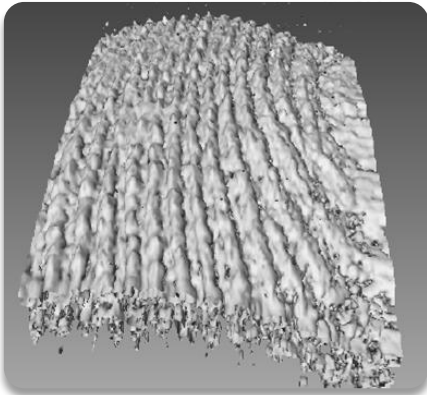




# Acelerando a inovação e descoberta com Graphical System Design

# O impacto da engenharia

Economizando tempo, esforço e dinheiro.



Melhorando a qualidade de vida.



Evitando danos catastróficos.

# Grandes desafios da engenharia



Informatização  
avançada na saúde



Criar a ferramenta dos cientistas  
para novas descobertas



Engenharia reversa  
no cérebro



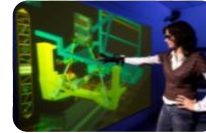
Fornecer energia  
da fusão



Criar remédios mais  
eficientes



Fornecer acesso a  
água potável



Aumentar a  
realidade virtual



Recuperar e melhorar a  
infraestrutura urbana



Desenvolver métodos de  
captação de carbono



Avançar no ensino  
personalizado



Tornar a energia solar  
economicamente viável



Evitar catástrofes  
nucleares



Segurança de  
cyber espaço



Gerenciar o ciclo do  
nitrogênio

# Os desafios dos engenheiros de hoje

- Minimizar o consumo de energia
- Gerenciar as operações de formas global
- Lançar produtos cada vez mais complexos no mercado mais rapidamente
- Maximizar a eficiência operacional
- Adaptar às exigências das aplicações em evolução
- Proteger os investimentos
- Fazer mais com menos  
Integração de código e sistemas



# Escalando a complexidade ao longo do tempo





# Por que utilizar uma plataforma?

- Soluções pontuais te ajudam a otimizar hoje.
- Investir em uma abordagem baseada em plataforma para te ajudar a se adaptar mais facilmente a requisitos e tecnologias que variam ao longo do tempo
- E otimizar hoje.

# O que há em uma plataforma?

- Software produtivo que abstrai e integra tecnologias E
- Hardware de E/S modular e reconfigurável que maximiza a customização E
- Cada elemento aproveita o avanço contínuo da tecnologia comercial



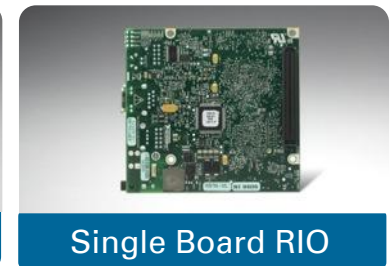
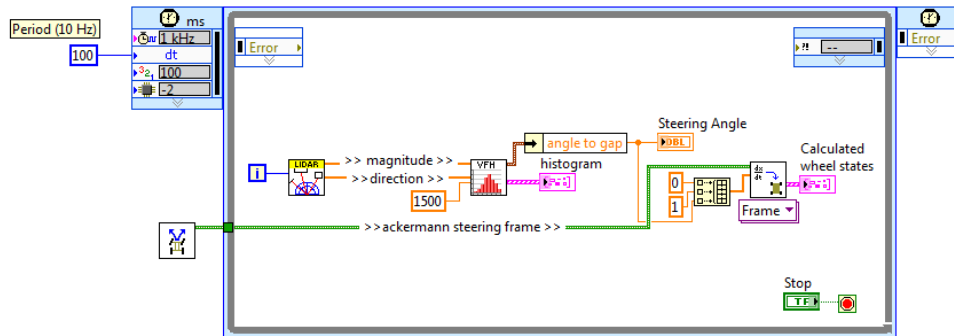
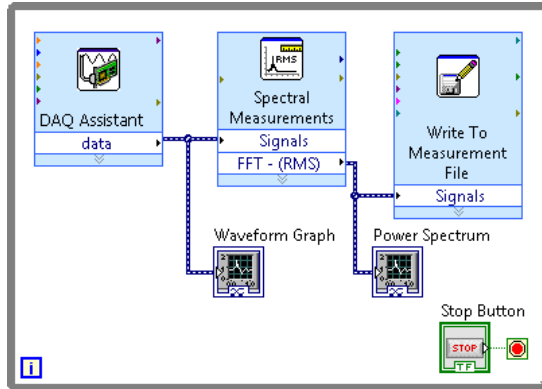
# National Instruments – Nosso compromisso

Equipamos engenheiros e cientistas com ferramentas que aceleram a produtividade, inovação e descoberta.



# Graphical System Design

*Uma abordagem baseada em plataforma para medição e controle*



Instrumentação virtual, controle embarcado, monitoramento, robótica e mais.

# Graphical System Design

*Uma abordagem baseada em plataforma*

Teste



Monitoramento



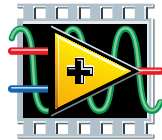
Embarcado



Controle



Cyber Physical



NATIONAL INSTRUMENTS  
**LabVIEW™**



Aquisição de dados  
baseado em PC

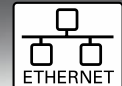


PXI e Instrumentos  
Modulares



RIO e projetos  
customizados

**GPB**  
IEEE-488

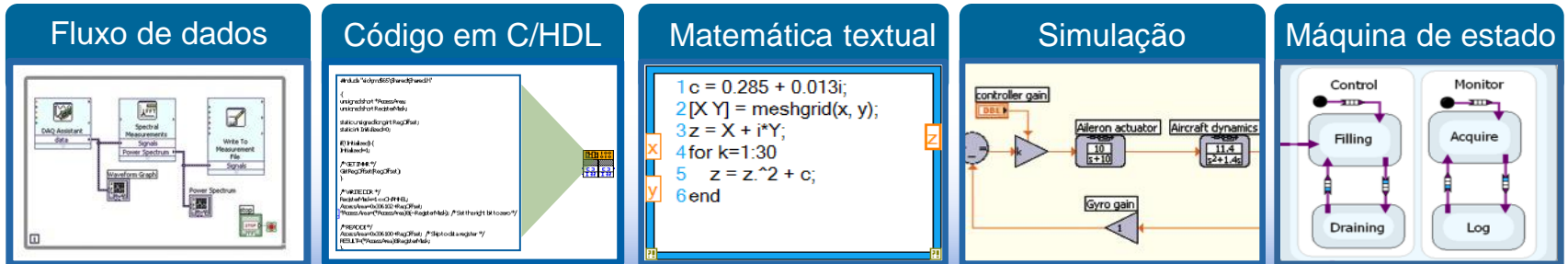


**HI-SPEED**  
CERTIFIED **USB**

Conectividade aberta  
com E/S de terceiros

# Do projeto do sistema à implementação

## *Modelos de computação*



# LabVIEW



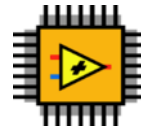
# Desktop

# LabVIEW



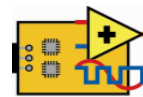
## Real-Time

# LabVIEW



# FPGA

# LabVIEW



MPU/MCU



## Computador pessoal



## Sistemas PXI



## CompactRIO

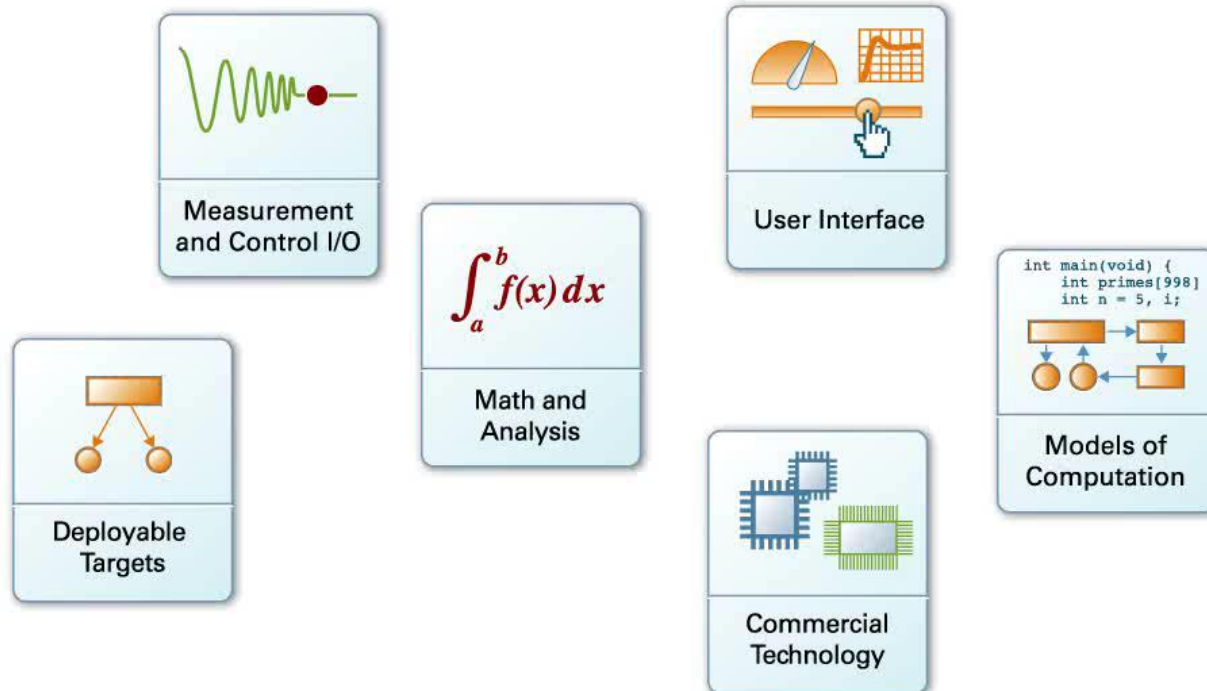


## Single-Board RIO



## Projeto customizado

# Integração de elementos



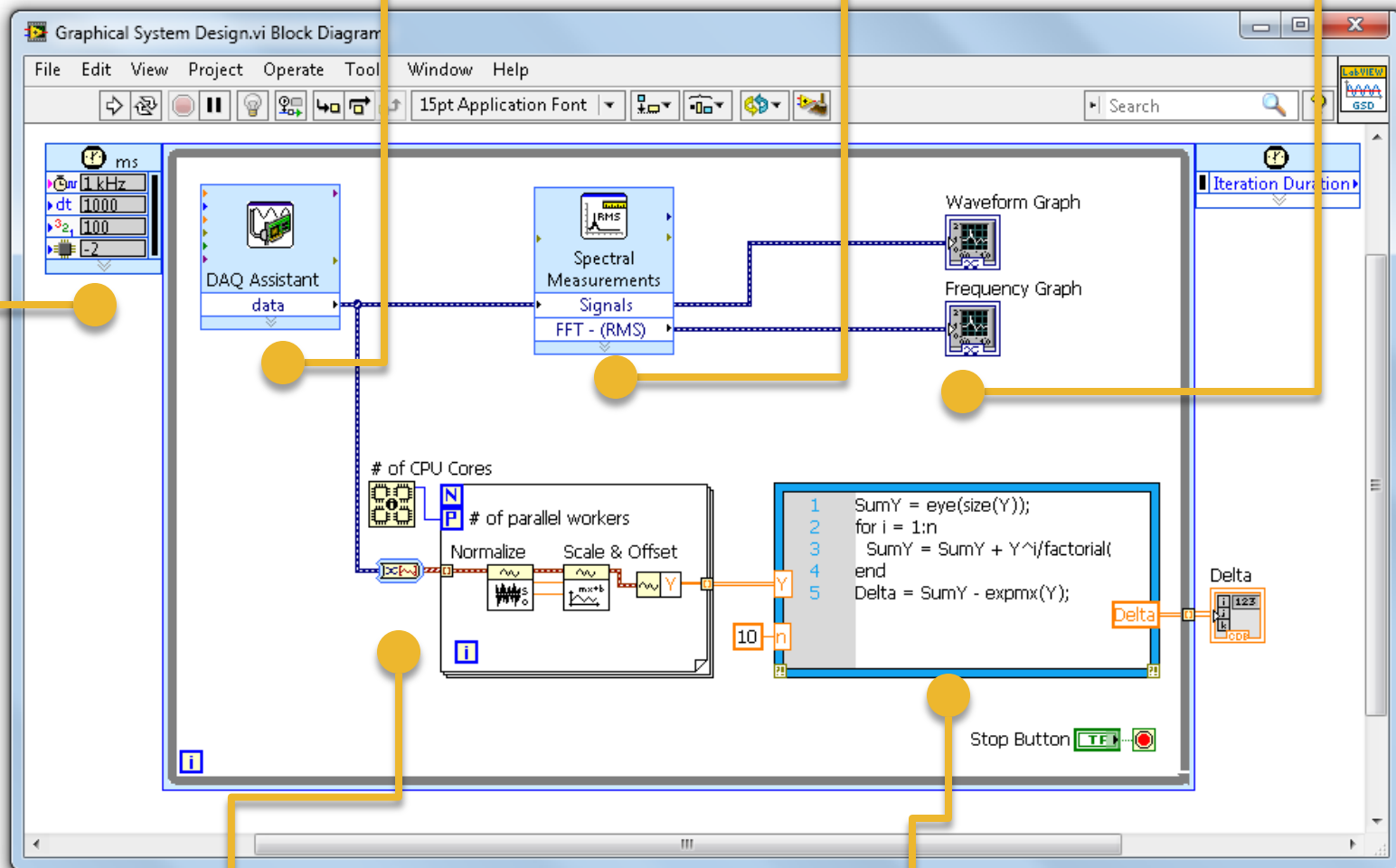


Temporização

E/S de medição e controle

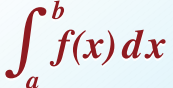
Cálculos e análise

Interface de usuário




Tecnologia do mercado

Métodos de computação combinados




Math and  
Analysis

Subtração de dados  
Sobreposição de sinais



User Interface

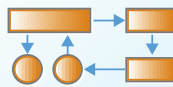
Gráfico ActiveX 3D  
Perfis de feixe



Measurement  
and Control I/O

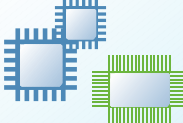
40 *channeltrons*  
10 monitores horizontais

```
int main(void) {  
    int primes[998]  
    int n = 5, i;  
}
```




Models of  
Computation

Fluxo de dados  
estruturado(G)



Commercial  
Technology

Intel Core 2 Duo



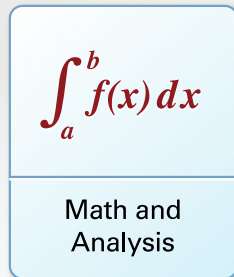
Deployable  
Targets

PXI

# Aquisição de dados avançada

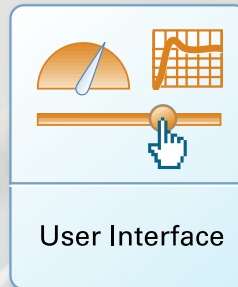
ISIS Proton Síncrotron





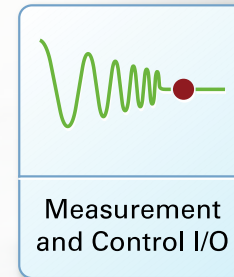
Math and  
Analysis

Acústica  
Nível de pressão



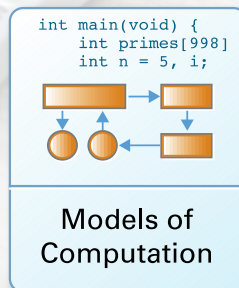
User Interface

Interfaces de programação  
e de operador



Measurement  
and Control I/O

Microfones e  
interface de dados



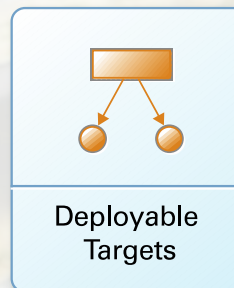
Models of  
Computation

Fluxo de dados  
estruturado(G)



Commercial  
Technology

Dual-core



Deployable  
Targets

PXI

# Teste de semicondutores

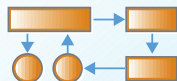
Analog Devices

$$\int_a^b f(x) dx$$

Math and  
Analysis

Filtros Kalman  
Offset & Ruído

```
int main(void) {
    int primes[998]
    int n = 5, i;
```



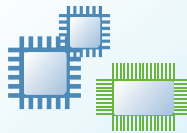
Models of  
Computation

Fluxo de dados  
estruturado (G)



User Interface

Velocidade, posição  
Pontos do GPS



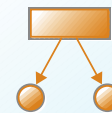
Commercial  
Technology

FPGA  
Real-Time



Measurement  
and Control I/O

GPS  
Motor DC com escova  
20 outros sensores



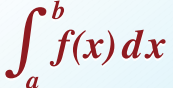
Deployable  
Targets

cRIO

# Teste e validação de oleoduto


Inertial Pipeline  
Inspection Gauge






Math and Analysis

Modelagem & Controle customizado



User Interface

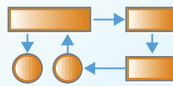
LabVIEW customizado e VeriStand



Measurement and Control I/O

CAN, DAQ, relé, pedais e volante, rede automotiva

```
int main(void) {
    int primes[998]
    int n = 5, i;
```




Models of Computation

Fluxo de dados estruturado (G) Simulação



Commercial Technology

Real-Time



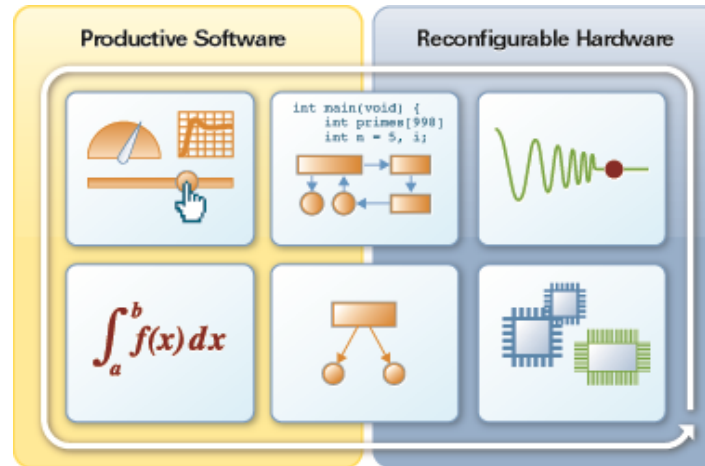
Deployable Targets

cRIO, PXI

# Desafio EcoCAR

Virginia Tech – Primeiro colocado 2011

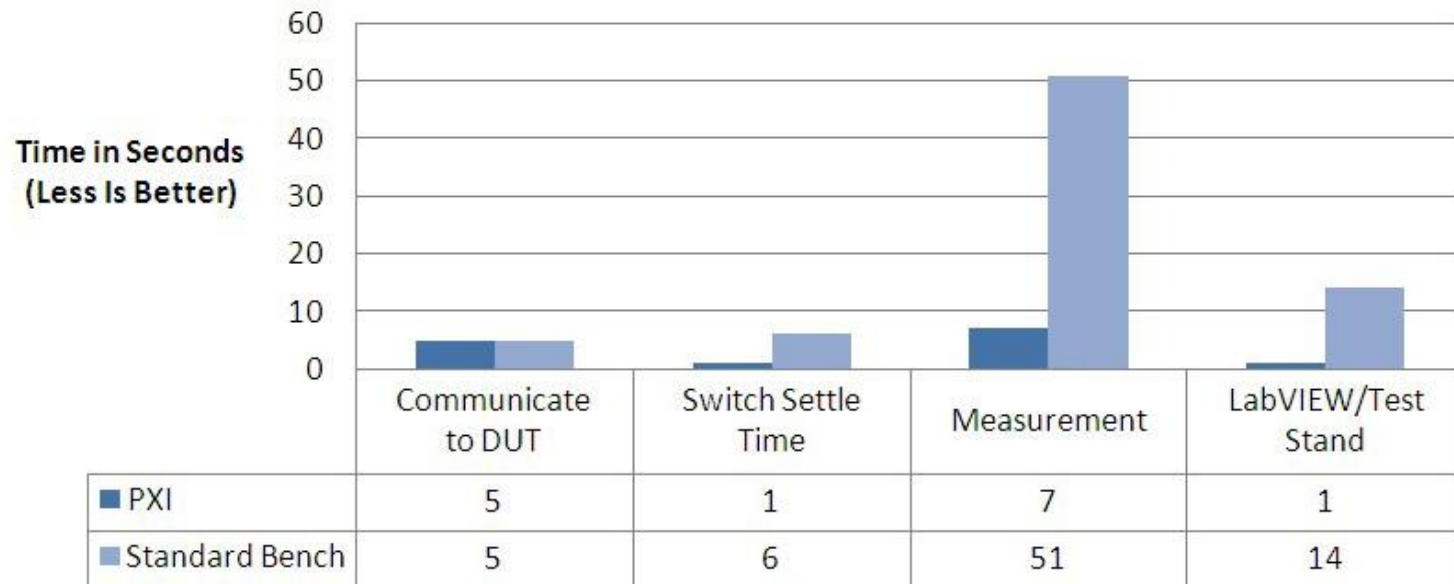
# Utilize uma abordagem baseada em plataforma.



## Ganhe vantagens em múltiplos vetores simultaneamente.

# Abstraia a complexidade e ganhe mais desempenho

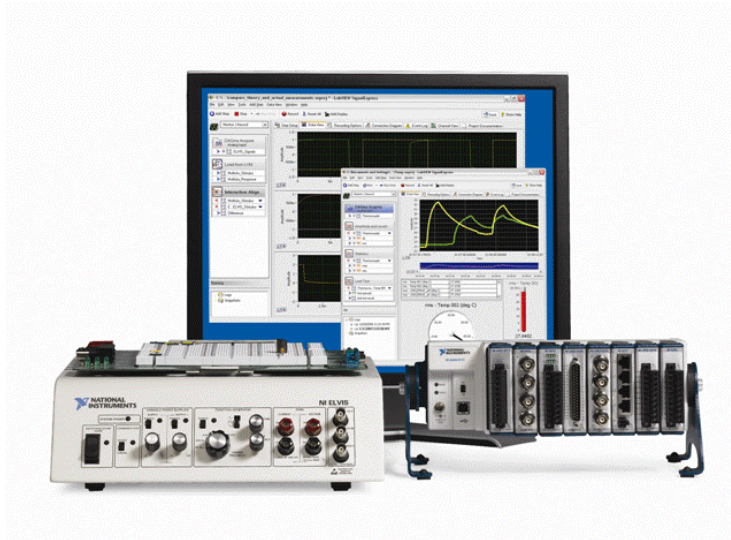
## Test Time Comparison



“Usando a plataforma da National Instruments, nós conseguimos **reduzir o tempo de teste em quase seis vezes** e desenvolver uma bancada de teste RF duradoura e com excelente relação custo benefício.”

Min Xu - Texas Instruments

# Aproveite o que já existe e reduza significativamente os custos



“Antes tínhamos o custo de **US\$ 1,5 milhões de dólares** para construir um console, mas com o LabVIEW Real-Time e o PXI, o console mais complexo custa **agora apenas US\$ 250.000**. Além disso, o tempo necessário para desenvolver uma aplicação caiu de dois anos para menos de oito meses.”

Royal Cook, Parker Hannifin

# Ganhe flexibilidade e foque na funcionalidade

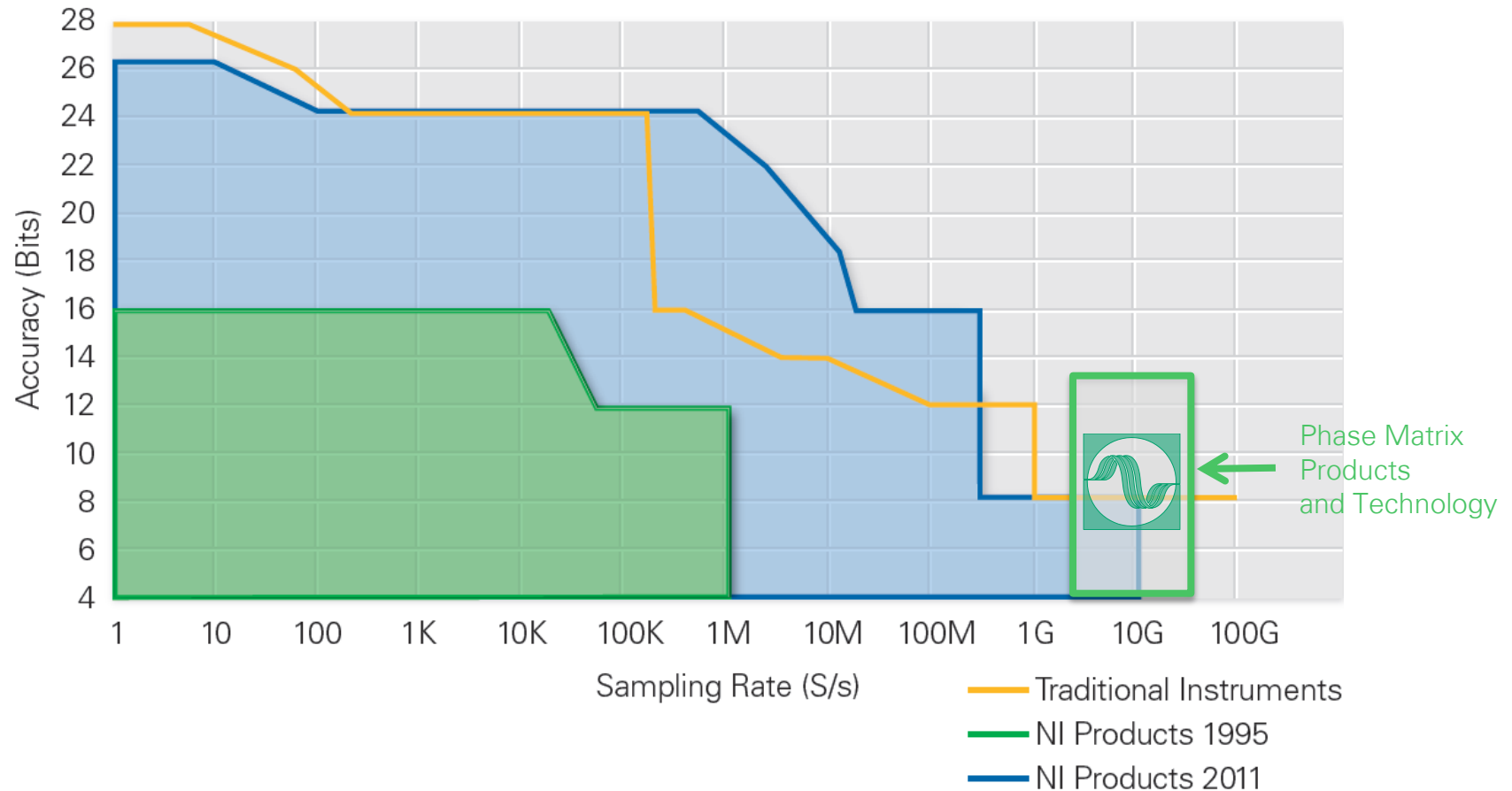


“Descobrimos que a combinação entre o LabVIEW e o hardware da NI foi **totalmente configurável** no atendimento de nossas necessidades, levando ao rápido desenvolvimento, melhorias contínuas ao longo do ciclo de vida do produto, e o mais importante, uma arquitetura **compacta e simples** do controlador.”

Daniel Giroux - PBS Biotech, Inc.



# Aproveitando a tecnologia comercial

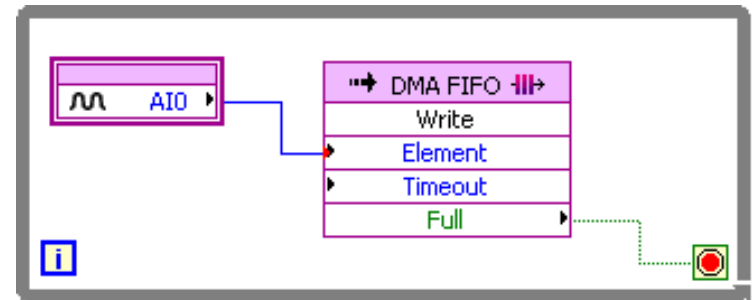


Com o que o Graphical System  
Design se parece?

# Abstração até o nível do pino



VHDL



LabVIEW FPGA

# Integração entre E/S modular e tecnologia de mercado



Instrumentação tradicional



Instrumentação modular PXI

# Desenvolvimento de sistemas em menos tempo

Application  
Software

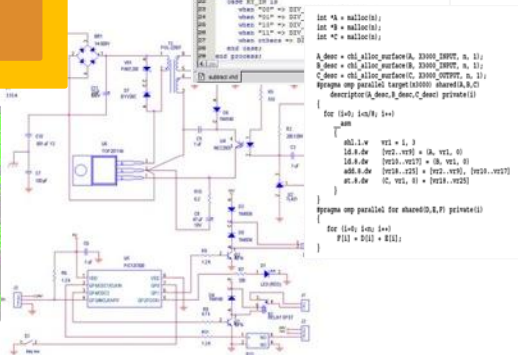
Driver API

Device Drivers

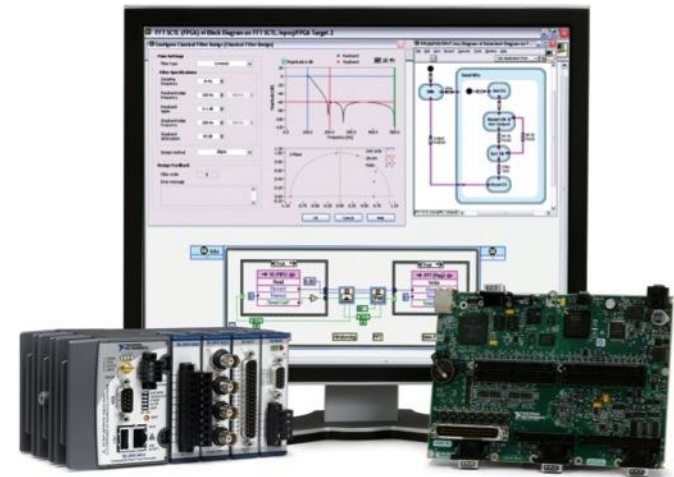
Board Support  
Package (BSP)



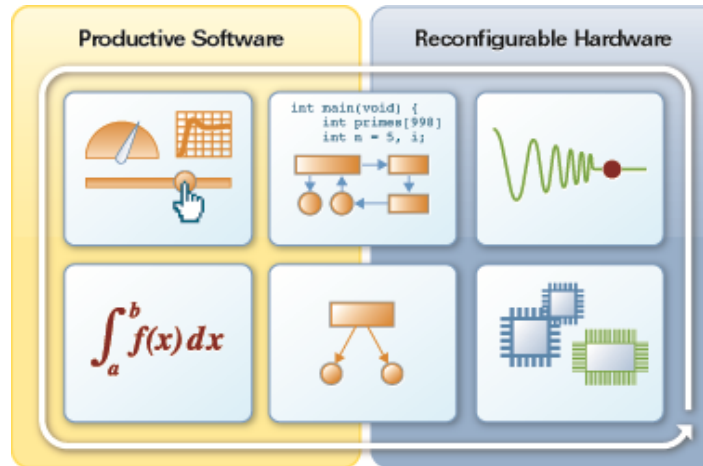
```
1 library DEEP;  
2 use IEEE.std_logic_1164.all;  
3  
4 entity substructure_10  
5 port  
6   M0M_000 to M0M_00000  
7   M0M_000 to M0M_00000 (3 (M0M_000  
8   M0M_000 to M0M_00000  
9   M0M_000 to M0M_00000  
10  )  
11  )  
12  )  
13  )  
14  )  
15  )  
16  )  
17  )  
18  )  
19  )  
20  )  
21  )  
22  )  
23  )  
24  )  
25  )  
26  )  
27  )  
28  )  
29  )  
30  )  
31  )  
32  )  
33  )  
34  )  
35  )  
36  )  
37  )  
38  )  
39  )  
40  )  
41  )  
42  )  
43  )  
44  )  
45  )  
46  )  
47  )  
48  )  
49  )  
50  )  
51  )  
52  )  
53  )  
54  )  
55  )  
56  )  
57  )  
58  )  
59  )  
60  )  
61  )  
62  )  
63  )  
64  )  
65  )  
66  )  
67  )  
68  )  
69  )  
70  )  
71  )  
72  )  
73  )  
74  )  
75  )  
76  )  
77  )  
78  )  
79  )  
80  )  
81  )  
82  )  
83  )  
84  )  
85  )  
86  )  
87  )  
88  )  
89  )  
90  )  
91  )  
92  )  
93  )  
94  )  
95  )  
96  )  
97  )  
98  )  
99  )  
100 )  
101 )  
102 )  
103 )  
104 )  
105 )  
106 )  
107 )  
108 )  
109 )  
110 )  
111 )  
112 )  
113 )  
114 )  
115 )  
116 )  
117 )  
118 )  
119 )  
120 )  
121 )  
122 )  
123 )  
124 )  
125 )  
126 )  
127 )  
128 )  
129 )  
130 )  
131 )  
132 )  
133 )  
134 )  
135 )  
136 )  
137 )  
138 )  
139 )  
140 )  
141 )  
142 )  
143 )  
144 )  
145 )  
146 )  
147 )  
148 )  
149 )  
150 )  
151 )  
152 )  
153 )  
154 )  
155 )  
156 )  
157 )  
158 )  
159 )  
160 )  
161 )  
162 )  
163 )  
164 )  
165 )  
166 )  
167 )  
168 )  
169 )  
170 )  
171 )  
172 )  
173 )  
174 )  
175 )  
176 )  
177 )  
178 )  
179 )  
180 )  
181 )  
182 )  
183 )  
184 )  
185 )  
186 )  
187 )  
188 )  
189 )  
190 )  
191 )  
192 )  
193 )  
194 )  
195 )  
196 )  
197 )  
198 )  
199 )  
200 )  
201 )  
202 )  
203 )  
204 )  
205 )  
206 )  
207 )  
208 )  
209 )  
210 )  
211 )  
212 )  
213 )  
214 )  
215 )  
216 )  
217 )  
218 )  
219 )  
220 )  
221 )  
222 )  
223 )  
224 )  
225 )  
226 )  
227 )  
228 )  
229 )  
230 )  
231 )  
232 )  
233 )  
234 )  
235 )  
236 )  
237 )  
238 )  
239 )  
240 )  
241 )  
242 )  
243 )  
244 )  
245 )  
246 )  
247 )  
248 )  
249 )  
250 )  
251 )  
252 )  
253 )  
254 )  
255 )  
256 )  
257 )  
258 )  
259 )  
260 )  
261 )  
262 )  
263 )  
264 )  
265 )  
266 )  
267 )  
268 )  
269 )  
270 )  
271 )  
272 )  
273 )  
274 )  
275 )  
276 )  
277 )  
278 )  
279 )  
280 )  
281 )  
282 )  
283 )  
284 )  
285 )  
286 )  
287 )  
288 )  
289 )  
290 )  
291 )  
292 )  
293 )  
294 )  
295 )  
296 )  
297 )  
298 )  
299 )  
300 )  
301 )  
302 )  
303 )  
304 )  
305 )  
306 )  
307 )  
308 )  
309 )  
310 )  
311 )  
312 )  
313 )  
314 )  
315 )  
316 )  
317 )  
318 )  
319 )  
320 )  
321 )  
322 )  
323 )  
324 )  
325 )  
326 )  
327 )  
328 )  
329 )  
330 )  
331 )  
332 )  
333 )  
334 )  
335 )  
336 )  
337 )  
338 )  
339 )  
340 )  
341 )  
342 )  
343 )  
344 )  
345 )  
346 )  
347 )  
348 )  
349 )  
350 )  
351 )  
352 )  
353 )  
354 )  
355 )  
356 )  
357 )  
358 )  
359 )  
360 )  
361 )  
362 )  
363 )  
364 )  
365 )  
366 )  
367 )  
368 )  
369 )  
370 )  
371 )  
372 )  
373 )  
374 )  
375 )  
376 )  
377 )  
378 )  
379 )  
380 )  
381 )  
382 )  
383 )  
384 )  
385 )  
386 )  
387 )  
388 )  
389 )  
390 )  
391 )  
392 )  
393 )  
394 )  
395 )  
396 )  
397 )  
398 )  
399 )  
400 )  
401 )  
402 )  
403 )  
404 )  
405 )  
406 )  
407 )  
408 )  
409 )  
410 )  
411 )  
412 )  
413 )  
414 )  
415 )  
416 )  
417 )  
418 )  
419 )  
420 )  
421 )  
422 )  
423 )  
424 )  
425 )  
426 )  
427 )  
428 )  
429 )  
430 )  
431 )  
432 )  
433 )  
434 )  
435 )  
436 )  
437 )  
438 )  
439 )  
440 )  
441 )  
442 )  
443 )  
444 )  
445 )  
446 )  
447 )  
448 )  
449 )  
450 )  
451 )  
452 )  
453 )  
454 )  
455 )  
456 )  
457 )  
458 )  
459 )  
460 )  
461 )  
462 )  
463 )  
464 )  
465 )  
466 )  
467 )  
468 )  
469 )  
470 )  
471 )  
472 )  
473 )  
474 )  
475 )  
476 )  
477 )  
478 )  
479 )  
480 )  
481 )  
482 )  
483 )  
484 )  
485 )  
486 )  
487 )  
488 )  
489 )  
490 )  
491 )  
492 )  
493 )  
494 )  
495 )  
496 )  
497 )  
498 )  
499 )  
500 )  
501 )  
502 )  
503 )  
504 )  
505 )  
506 )  
507 )  
508 )  
509 )  
510 )  
511 )  
512 )  
513 )  
514 )  
515 )  
516 )  
517 )  
518 )  
519 )  
520 )  
521 )  
522 )  
523 )  
524 )  
525 )  
526 )  
527 )  
528 )  
529 )  
530 )  
531 )  
532 )  
533 )  
534 )  
535 )  
536 )  
537 )  
538 )  
539 )  
540 )  
541 )  
542 )  
543 )  
544 )  
545 )  
546 )  
547 )  
548 )  
549 )  
550 )  
551 )  
552 )  
553 )  
554 )  
555 )  
556 )  
557 )  
558 )  
559 )  
560 )  
561 )  
562 )  
563 )  
564 )  
565 )  
566 )  
567 )  
568 )  
569 )  
570 )  
571 )  
572 )  
573 )  
574 )  
575 )  
576 )  
577 )  
578 )  
579 )  
580 )  
581 )  
582 )  
583 )  
584 )  
585 )  
586 )  
587 )  
588 )  
589 )  
590 )  
591 )  
592 )  
593 )  
594 )  
595 )  
596 )  
597 )  
598 )  
599 )  
600 )  
601 )  
602 )  
603 )  
604 )  
605 )  
606 )  
607 )  
608 )  
609 )  
610 )  
611 )  
612 )  
613 )  
614 )  
615 )  
616 )  
617 )  
618 )  
619 )  
620 )  
621 )  
622 )  
623 )  
624 )  
625 )  
626 )  
627 )  
628 )  
629 )  
630 )  
631 )  
632 )  
633 )  
634 )  
635 )  
636 )  
637 )  
638 )  
639 )  
640 )  
641 )  
642 )  
643 )  
644 )  
645 )  
646 )  
647 )  
648 )  
649 )  
650 )  
651 )  
652 )  
653 )  
654 )  
655 )  
656 )  
657 )  
658 )  
659 )  
660 )  
661 )  
662 )  
663 )  
664 )  
665 )  
666 )  
667 )  
668 )  
669 )  
670 )  
671 )  
672 )  
673 )  
674 )  
675 )  
676 )  
677 )  
678 )  
679 )  
680 )  
681 )  
682 )  
683 )  
684 )  
685 )  
686 )  
687 )  
688 )  
689 )  
690 )  
691 )  
692 )  
693 )  
694 )  
695 )  
696 )  
697 )  
698 )  
699 )  
700 )  
701 )  
702 )  
703 )  
704 )  
705 )  
706 )  
707 )  
708 )  
709 )  
710 )  
711 )  
712 )  
713 )  
714 )  
715 )  
716 )  
717 )  
718 )  
719 )  
720 )  
721 )  
722 )  
723 )  
724 )  
725 )  
726 )  
727 )  
728 )  
729 )  
730 )  
731 )  
732 )  
733 )  
734 )  
735 )  
736 )  
737 )  
738 )  
739 )  
740 )  
741 )  
742 )  
743 )  
744 )  
745 )  
746 )  
747 )  
748 )  
749 )  
750 )  
751 )  
752 )  
753 )  
754 )  
755 )  
756 )  
757 )  
758 )  
759 )  
760 )  
761 )  
762 )  
763 )  
764 )  
765 )  
766 )  
767 )  
768 )  
769 )  
770 )  
771 )  
772 )  
773 )  
774 )  
775 )  
776 )  
777 )  
778 )  
779 )  
780 )  
781 )  
782 )  
783 )  
784 )  
785 )  
786 )  
787 )  
788 )  
789 )  
790 )  
791 )  
792 )  
793 )  
794 )  
795 )  
796 )  
797 )  
798 )  
799 )  
800 )  
801 )  
802 )  
803 )  
804 )  
805 )  
806 )  
807 )  
808 )  
809 )  
810 )  
811 )  
812 )  
813 )  
814 )  
815 )  
816 )  
817 )  
818 )  
819 )  
820 )  
821 )  
822 )  
823 )  
824 )  
825 )  
826 )  
827 )  
828 )  
829 )  
830 )  
831 )  
832 )  
833 )  
834 )  
835 )  
836 )  
837 )  
838 )  
839 )  
840 )  
841 )  
842 )  
843 )  
844 )  
845 )  
846 )  
847 )  
848 )  
849 )  
850 )  
851 )  
852 )  
853 )  
854 )  
855 )  
856 )  
857 )  
858 )  
859 )  
860 )  
861 )  
862 )  
863 )  
864 )  
865 )  
866 )  
867 )  
868 )  
869 )  
870 )  
871 )  
872 )  
873 )  
874 )  
875 )  
876 )  
877 )  
878 )  
879 )  
880 )  
881 )  
882 )  
883 )  
884 )  
885 )  
886 )  
887 )  
888 )  
889 )  
890 )  
891 )  
892 )  
893 )  
894 )  
895 )  
896 )  
897 )  
898 )  
899 )  
900 )  
901 )  
902 )  
903 )  
904 )  
905 )  
906 )  
907 )  
908 )  
909 )  
910 )  
911 )  
912 )  
913 )  
914 )  
915 )  
916 )  
917 )  
918 )  
919 )  
920 )  
921 )  
922 )  
923 )  
924 )  
925 )  
926 )  
927 )  
928 )  
929 )  
930 )  
931 )  
932 )  
933 )  
934 )  
935 )  
936 )  
937 )  
938 )  
939 )  
940 )  
941 )  
942 )  
943 )  
944 )  
945 )  
946 )  
947 )  
948 )  
949 )  
950 )  
951 )  
952 )  
953 )  
954 )  
955 )  
956 )  
957 )  
958 )  
959 )  
960 )  
961 )  
962 )  
963 )  
964 )  
965 )  
966 )  
967 )  
968 )  
969 )  
970 )  
971 )  
972 )  
973 )  
974 )  
975 )  
976 )  
977 )  
978 )  
979 )  
980 )  
981 )  
982 )  
983 )  
984 )  
985 )  
986 )  
987 )  
988 )  
989 )  
990 )  
991 )  
992 )  
993 )  
994 )  
995 )  
996 )  
997 )  
998 )  
999 )  
1000 )
```



Componentes integrados

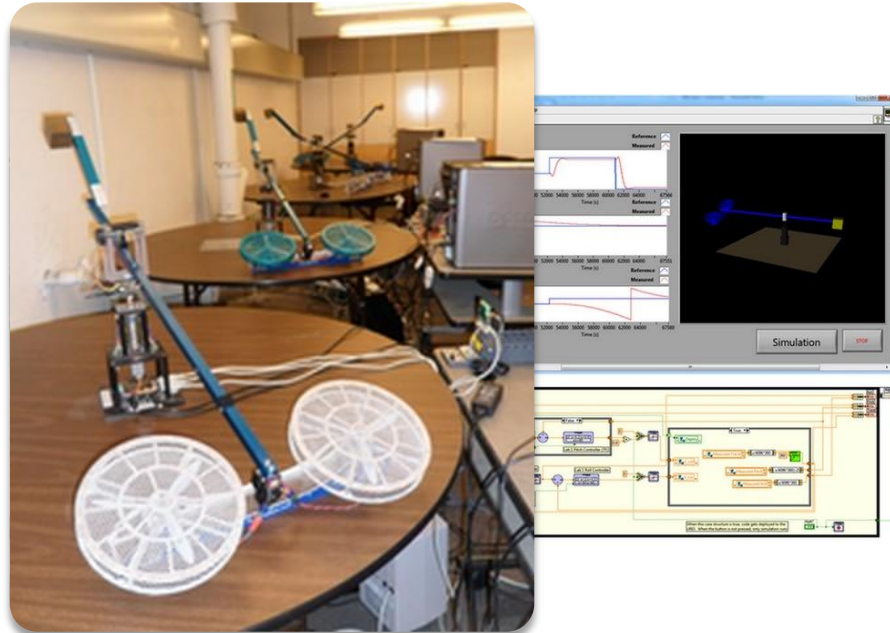


Plataforma de sistema integrada



Foco no projeto, não nas ferramentas.

# Transformando a engenharia da próxima geração



“Globalmente, a estrutura do LabVIEW deu aos estudantes a liberdade de ter um **maior controle do processo de projeto do controlador.**”

Professor Jonathan How  
Massachusetts Institute of Technology



3D Holographic Projector  
Tsinghua University



As ferramentas da NI são adotadas em mais de 7000 universidades em mais de 110 países



# O poder de um ecossistema

Mais de 1,000,000,000 aplicativos



# Ecosystema tecnológico de classe mundial

## Software

### COMUNIDADE

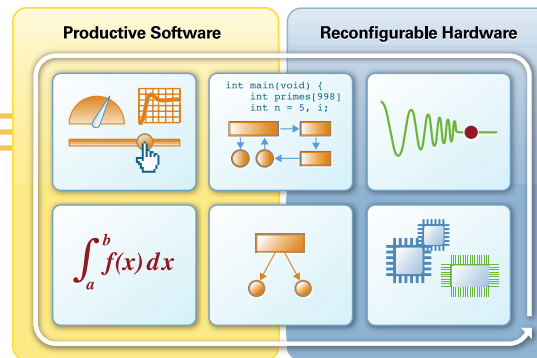
Mais de 140.000 membros on-line  
Mais de 250 grupos de usuário  
Mais de 1.000 ofertas de emprego online  
Mais de 400.000 crianças através do LEGO

### CONECTIVIDADE

Mais de 9.000 drivers de instrumentos  
Mais de 8.000 programas de exemplo  
Mais de 1.000 drives para *motion*  
Mais de 1.000 sensores inteligentes  
Mais de 1.000 dispositivos PAC de terceiros

### COLABORAÇÃO

Mais de 280 *add-ons* de terceiros  
Mais de 400 parceiros em soluções  
Mais de 1.000 revendedores autorizados  
Mais de 35 tipos de treinamento



## Hardware

### PROCESSADOR

Intel, Microsoft, Freescale, Wind River  
Multi-core e tecnologia real-time

### FPGA

Xilinx Virtex & Spartan  
Hardware reconfigurável

### IP

IP de Controle & Processamento de sinal  
& Drivers para E/S  
IP Gráfico, IP integração usuário

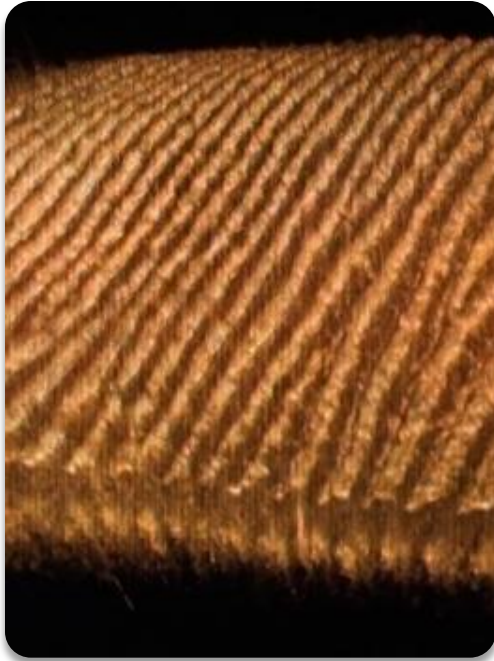
### E/S

Analog Devices, Texas Instruments  
Conexão com qualquer sensor ou atuador

### BARRAMENTO

PCI/PCIe, Enet, USB, sem fio,  
Enet determinística, arquitetura aberta

# Inovação. Descoberta. Invenção. Rapidez.



“... O primeiro sistema em tempo real de imagens tomográficas com coerência óptica em 3D do mundo ...”

Dr. Kohji Ohbayashi, Universidade Kitasato

