Instituto Superior de Engenharia do Porto

Gustavo R. Alves
gca@isep.ipp.pt

Ensino prático à distância com base em laboratórios remotos e virtuais

1º Objetivo

Contribuir para melhorar o ensino e a aprendizagem em Engenharia, através de novas pedagogias e tecnologias.

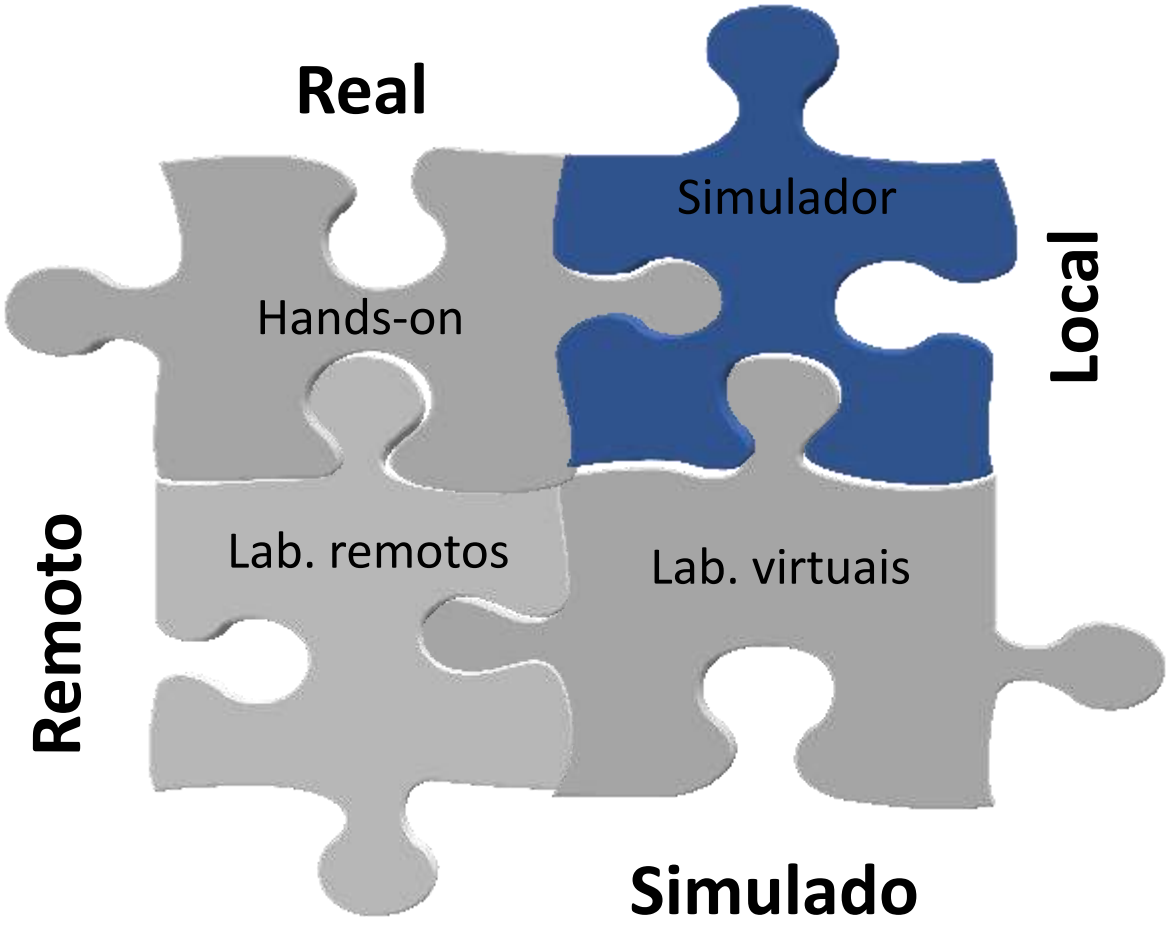
- Os laboratórios remotos e virtuais constituem uma tecnologia educativa
- Existem diferentes metodologias pedagógicas para o uso de laboratórios remotos e virtuais, que contribuem de distintas maneiras para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

2º Objetivo

Permitir aos alunos fazerem mais experimentos

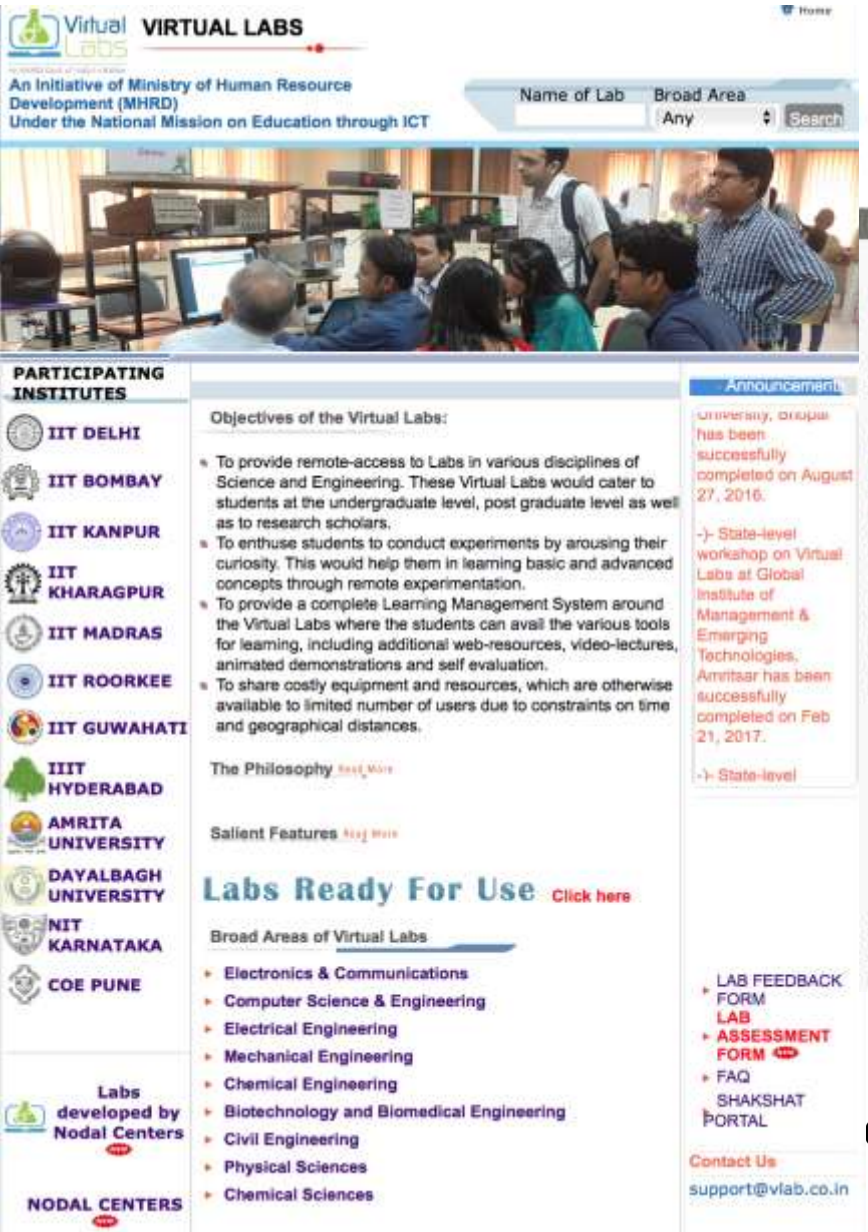
- Os laboratórios remotos permitem realizar experimentos reais, à distância
- Os laboratórios virtuais permitem realizar experimentos simulados, à distância
- Estão normalmente acessíveis 24 horas por dia, 7 dias por semana, a partir de qualquer dispositivo ligado à Internet

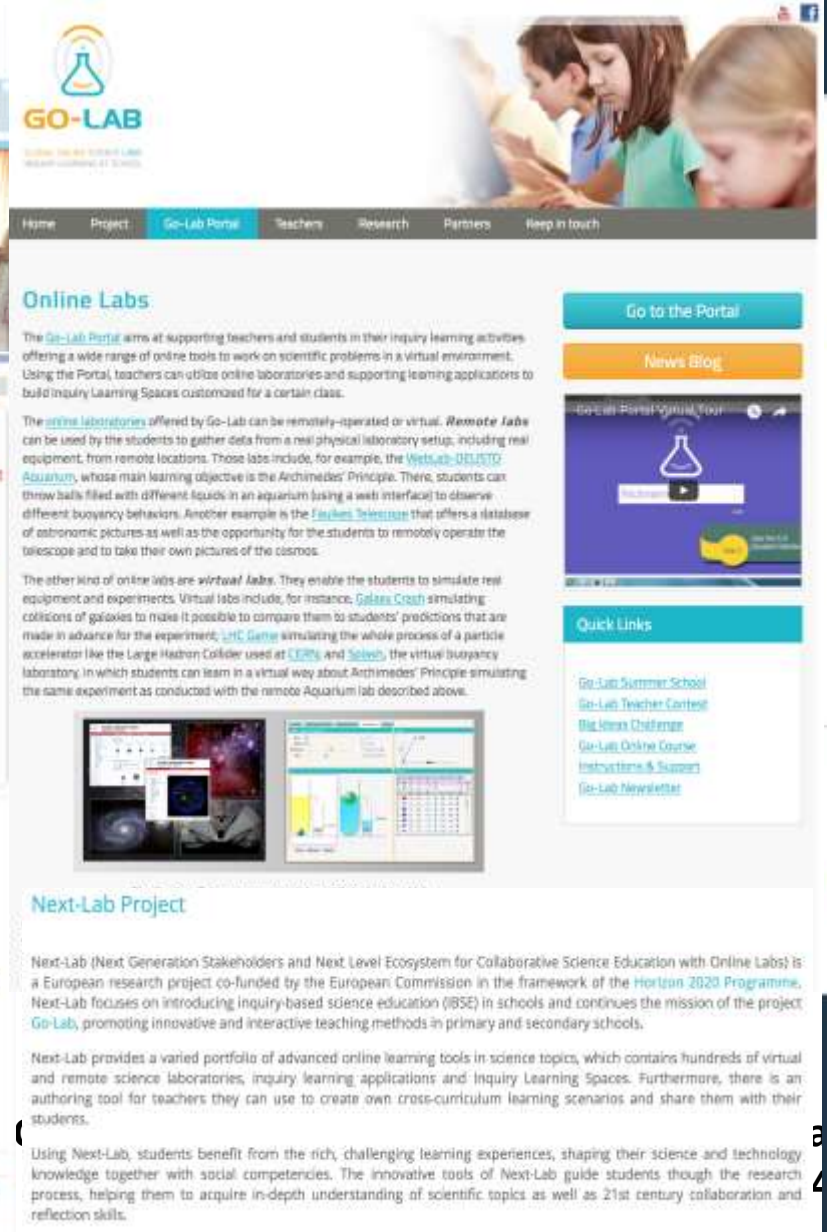
Laboratórios presenciais (*hands-on*), remotos e virtuais (simulação)

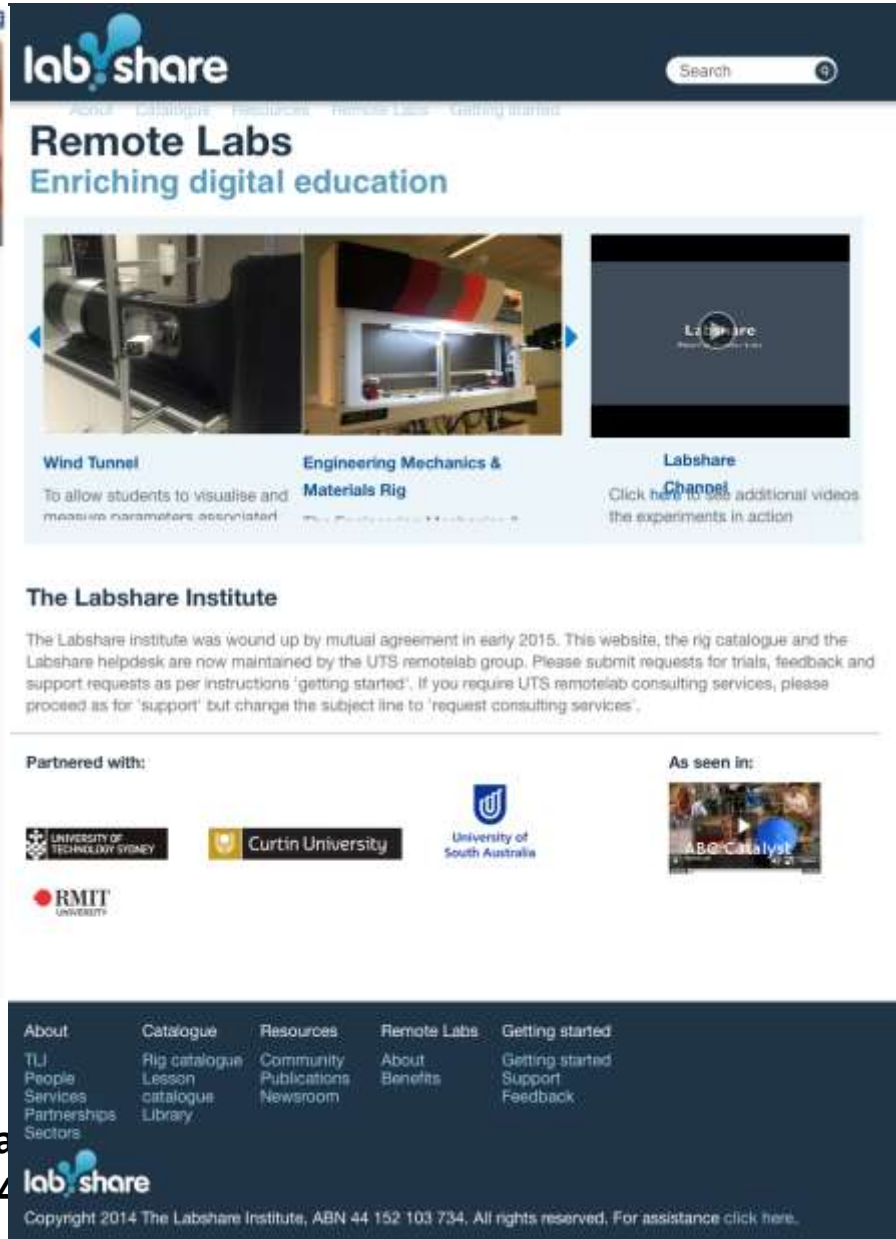


- Critério
  - Tipo de acesso
    - Local
    - Remoto
  - Natureza
    - Real
    - Simulada
- Comp. experimental vs. tipo de lab.
  - Soysal (2000) – Eng. Elétrica
  - Ma & Nickerson (2006)

Recursos: Laboratórios remotos e virtuais





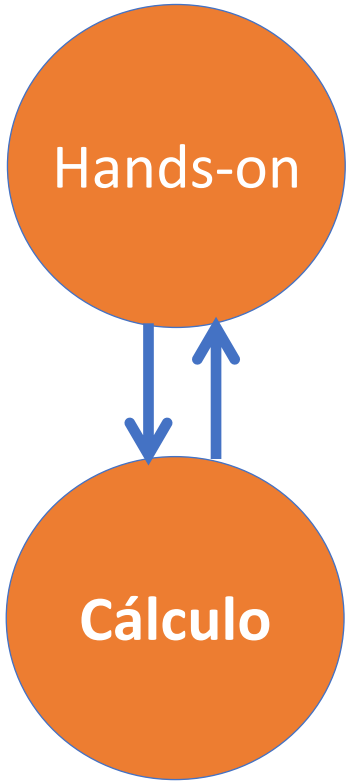


EE: Modelo ensino/aprendizagem

Royal Society motto 'Nullius in verba' (1660):
"*… express the determination of its Fellows … to verify all statements by an appeal to facts determined by experiment.*"

Max Planck: "*An experiment is a question which science poses to Nature and a measurement is the recording of Nature's answer.*"

Lyle Feisel (2005): "*The value of combining theory and practice traced back to the 1st engineering school in the US, the US Military Academy, founded at West Point, NY in 1802.*"



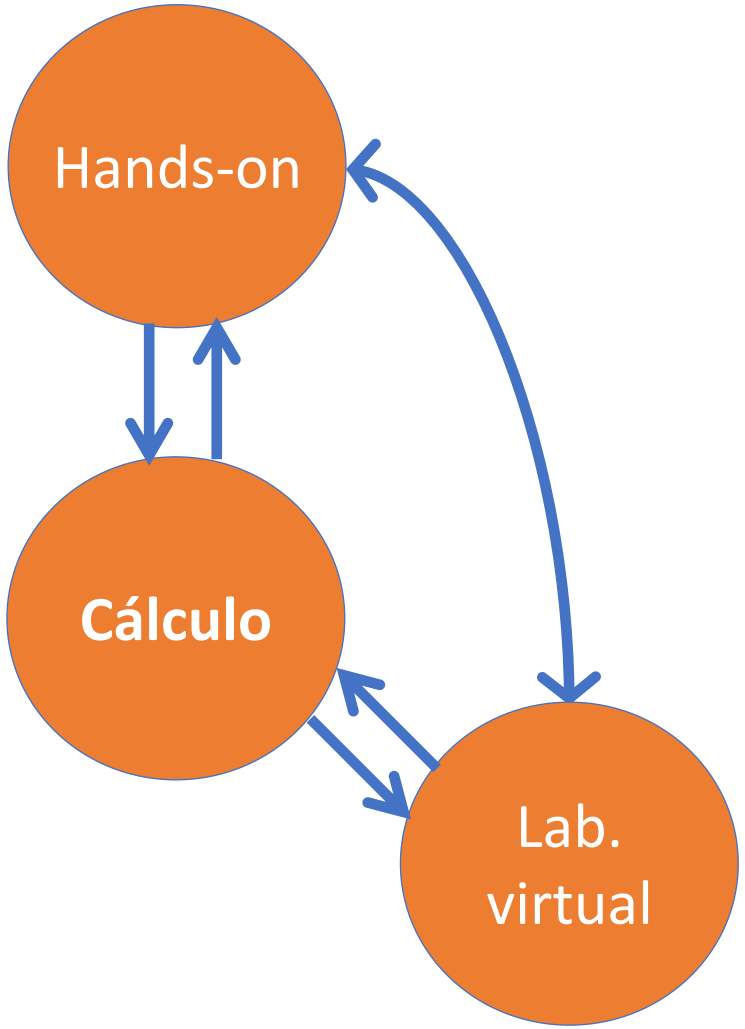
Primeiras Escolas de Engenharia Séc. XVIII

EE: Modelo ensino/aprendizagem

Séc. XX - Anos 70-80

Um novo ator:

O computador pessoal!



Simulações em computador

Meados do Séc. XX

Um PC por bancada laboratorial

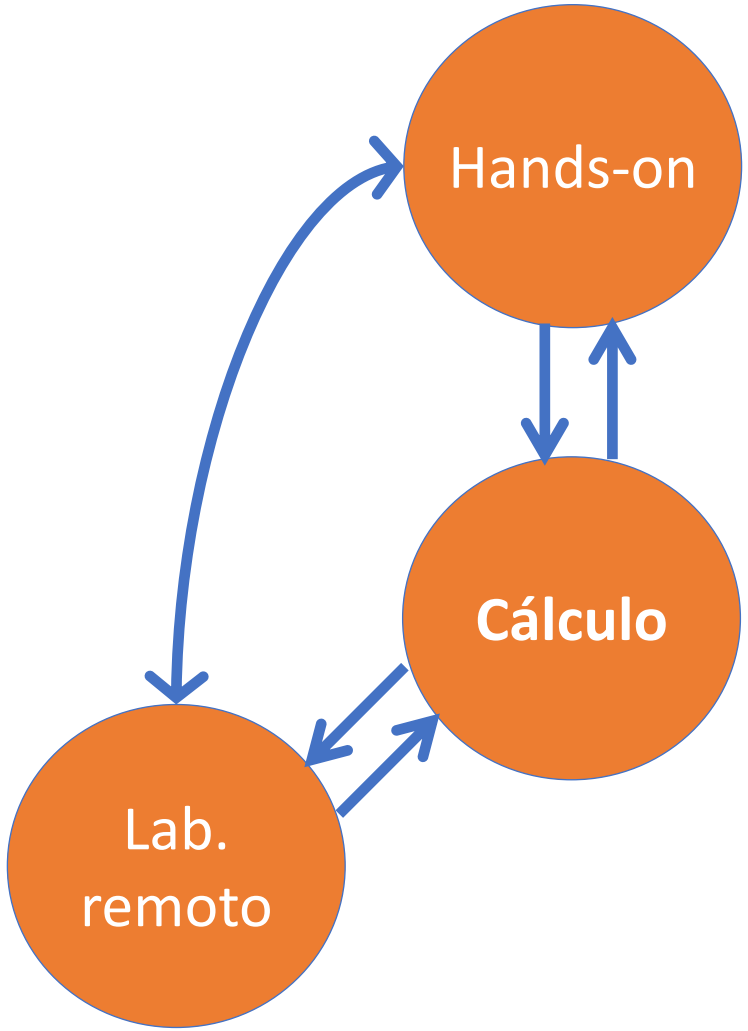
Finais do Séc. XX
Inícios do Séc. XXI

EE: Modelo ensino/aprendizagem

Instrumentação controlada por computador
Séc. XX - Finais dos anos 60

Controlo via Internet
Séc. XX - Década de 90

Second-Best to Being There (SBBT)
Aktan, Bohus and Shor (1996)



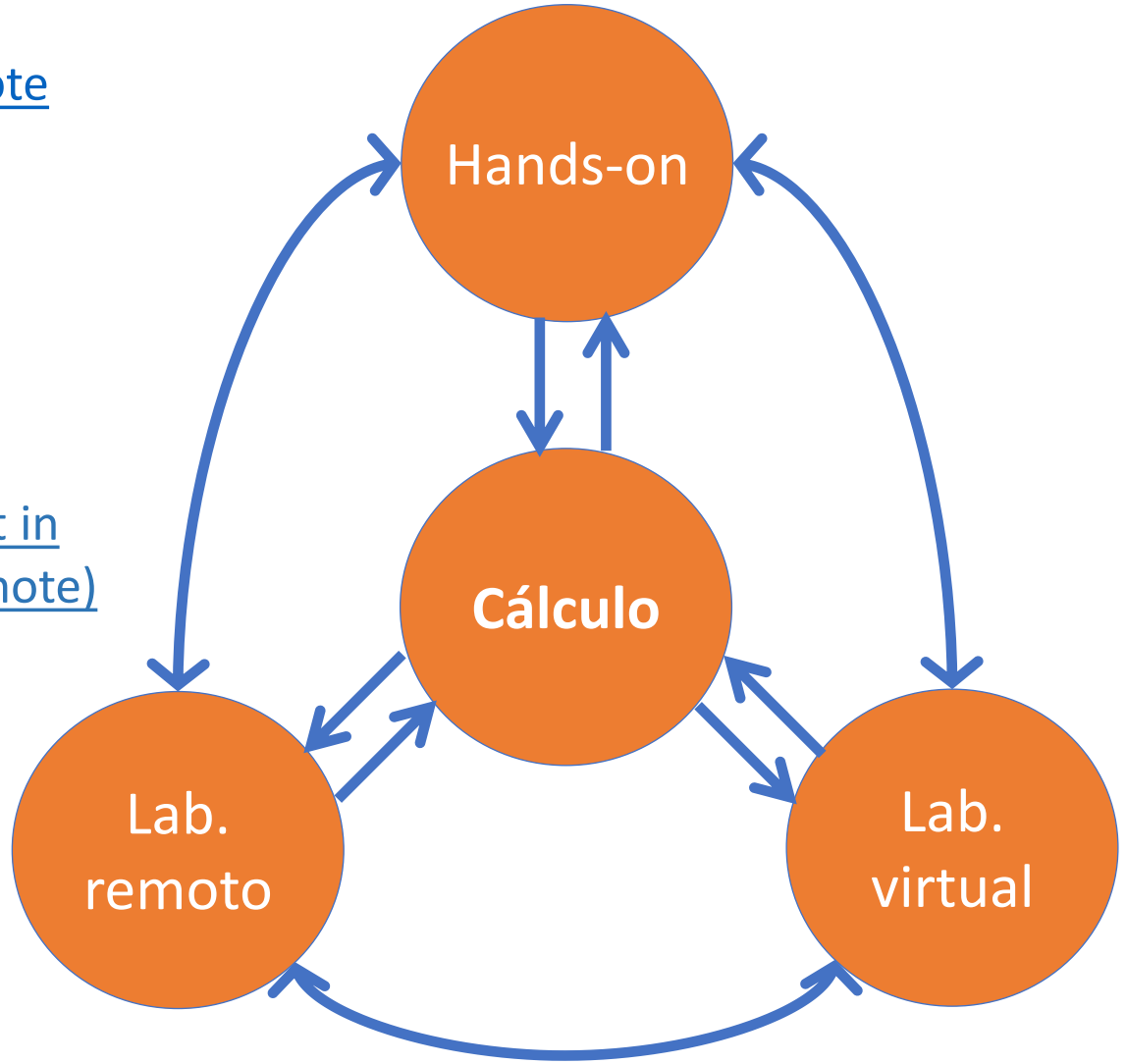
GPIB

EE: Modelo ensino/aprendizagem

Hands-on, simulated, and remote labs: A literature review
Ma and Nickerson (2006)

Developing the TriLab
Abdulwahed and Nagy (2010)

Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research
Brinson (2015)



The Impact of Remote and Virtual Access to Hardware upon the **Learning Outcomes of Undergraduate Engineering Laboratory Classes**
Euan Lindsay's PhD (2005)

Weighting and sequence of use of different lab environments in the teaching-learning process
Alves et al. (2008)

Five Major Shifts in 100 Years of EE

1. A shift from hands-on and practical emphasis to engineering science and analytical emphasis
2. A shift to outcomes-based education and accreditation
3. A shift to emphasizing engineering design
4. A shift to applying education, learning, and social-behavioral sciences research
5. A shift to integrating information, computational, and communications technology in education

Froyd, Wankat, and Smith (2012)

Five Major Shifts in 100 Years of EE

5. A shift to integrating ICCT in education
   - content delivery: television, videotape, and the Internet
   - programmed instruction: individualized student feedback
   - personal response systems (clickers)
   - computational technologies
   - intelligent tutors: second phase of individualized student feedback
   - **simulations**
   - games and competitions
   - **remote laboratories**
   - grading

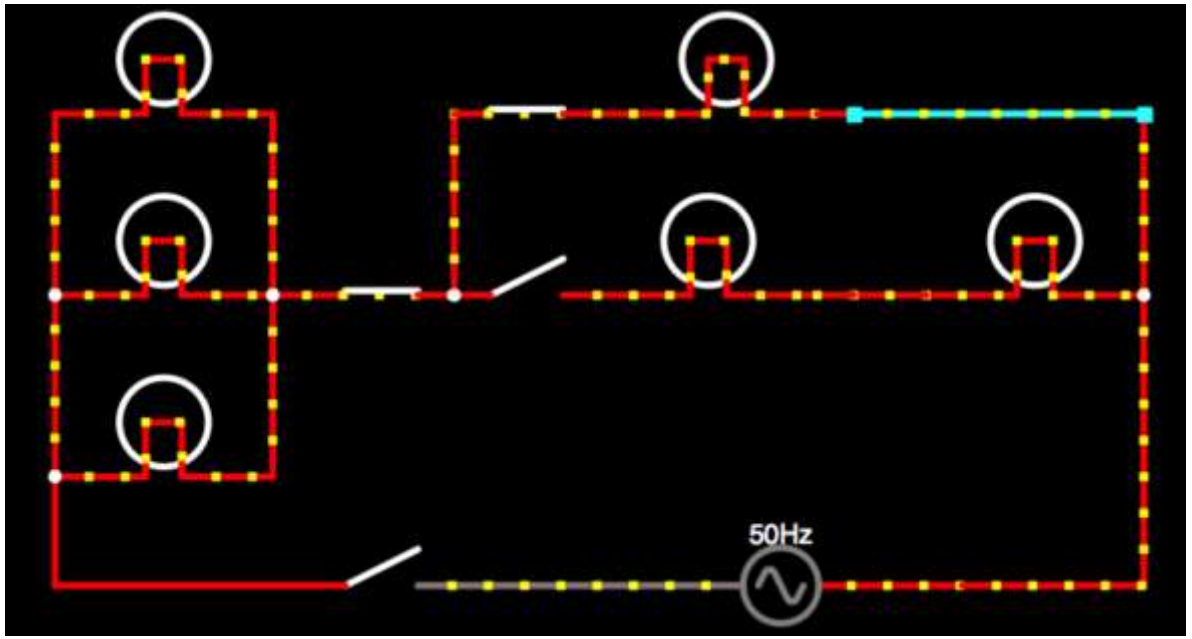
Froyd, Wankat, and Smith (2012)

Estratégia(s) de E&A baseadas em laboratórios remotos e virtuais

- Aspectos a considerar:
  - Plano curricular: objectivos e resultados da aprendizagem!
  - Recursos (materiais, infraestrutura, ambientes disponíveis, etc.)
    - Considerar tempo de aprendizagem / adaptação aos recursos disponibilizados
  - Estilos de aprendizagem e métodos de ensino
    - Diversidade!
    - Feedback constante e rápido.
  - Avaliação
    - Combinar elementos comuns e individuais. Garantir igualdade de oportunidade e níveis aproximados de dificuldade.
  - Promover trabalho colaborativo na fase de aprendizagem e independência de resultados na fase de avaliação (individual)

Estratégia(s) de E&A baseadas em laboratórios remotos e virtuais

- Exemplos na área da Eletricidade: circuito com lâmpadas

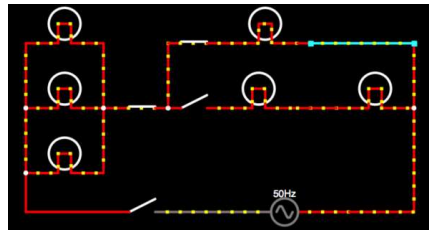


RexLab: UFSC: http://relle.ufsc.br/labs/2

Falstad: circuit simulator: http://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html

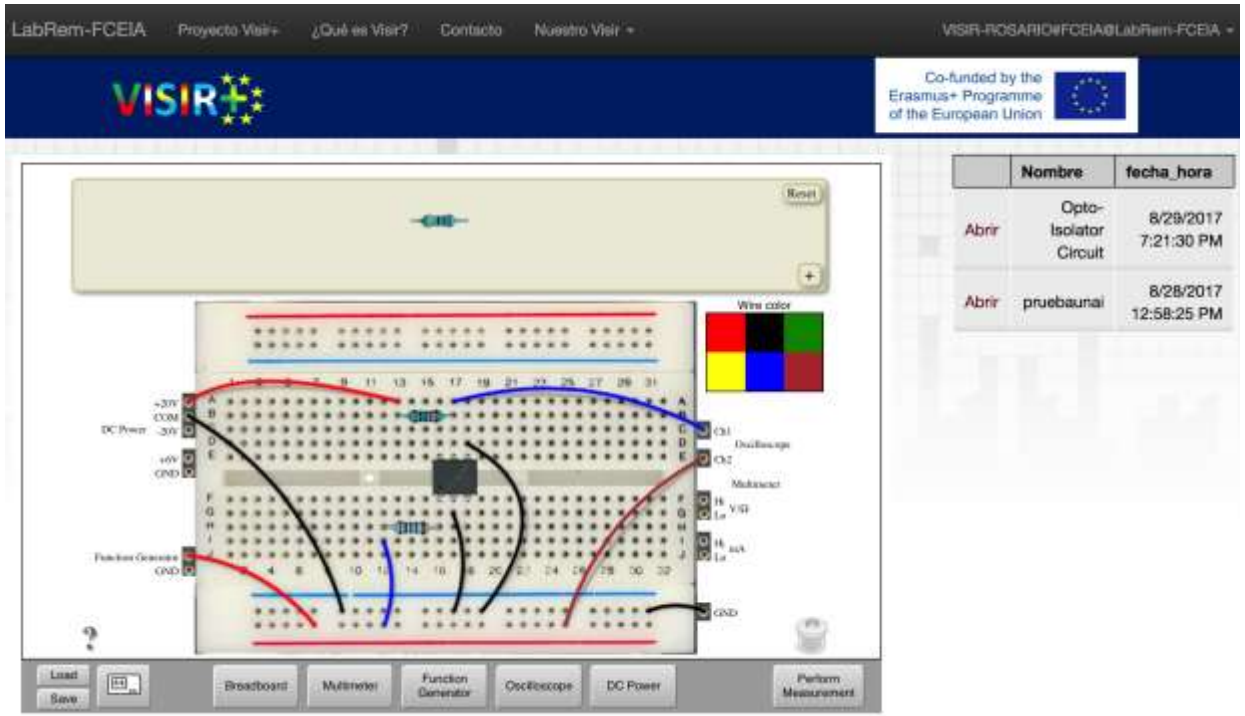
Estratégia(s) de E&A baseadas em laboratórios remotos e virtuais

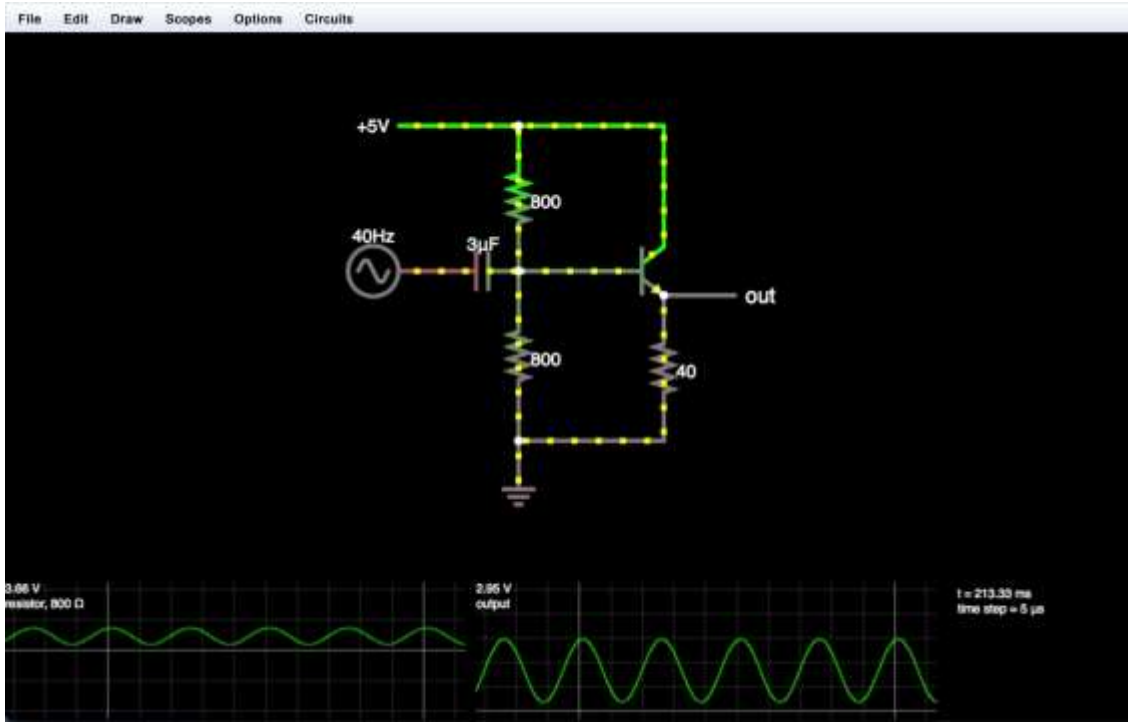
- Exemplos na área da Eletricidade: circuito com lâmpadas
- Laboratório virtual (manipulação do tempo)(partilha do circuito)
  - http://tinyurl.com/yb324g47
- Laboratório remoto (real): realidade dos resultados (modo interativo)
  - A resistência da lâmpada depende das condições do circuito
  - Potência nominal / tensão nominal
  - Tempo de simulação (t*ime step* = 5 µs)
- Laboratório real: impossível medir (diretamente) a resistência da lâmpada
- Cálculos: simples (potência | tensão nominal) ou complexos (resistência em função da temperatura do filamento [$R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta t)$])



Estratégia(s) de E&A baseadas em laboratórios remotos e virtuais

- Exemplos na área da Engenharia Eletrotécnica: circuitos elétricos e electrónicos





VISIR@UNR: https://labremf4a.fceia.unr.edu.ar/labs/visirnet/default.aspx

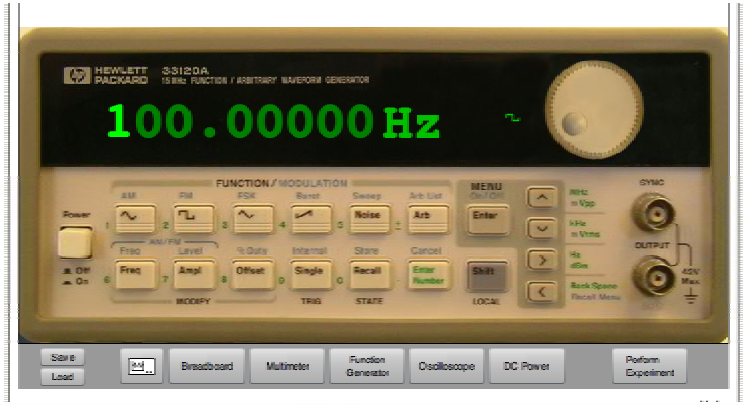
Falstad: http://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html

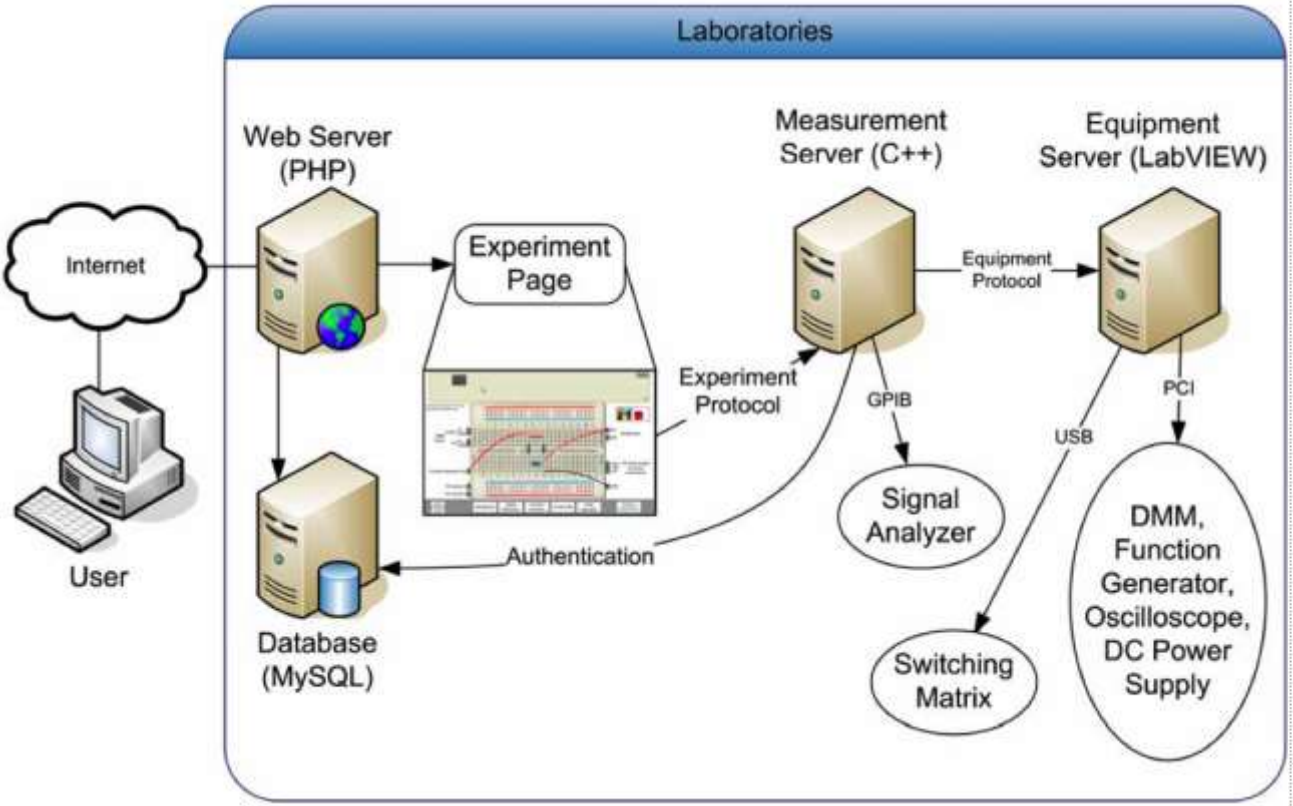
Virtual Instrument Systems in Reality (VISIR)

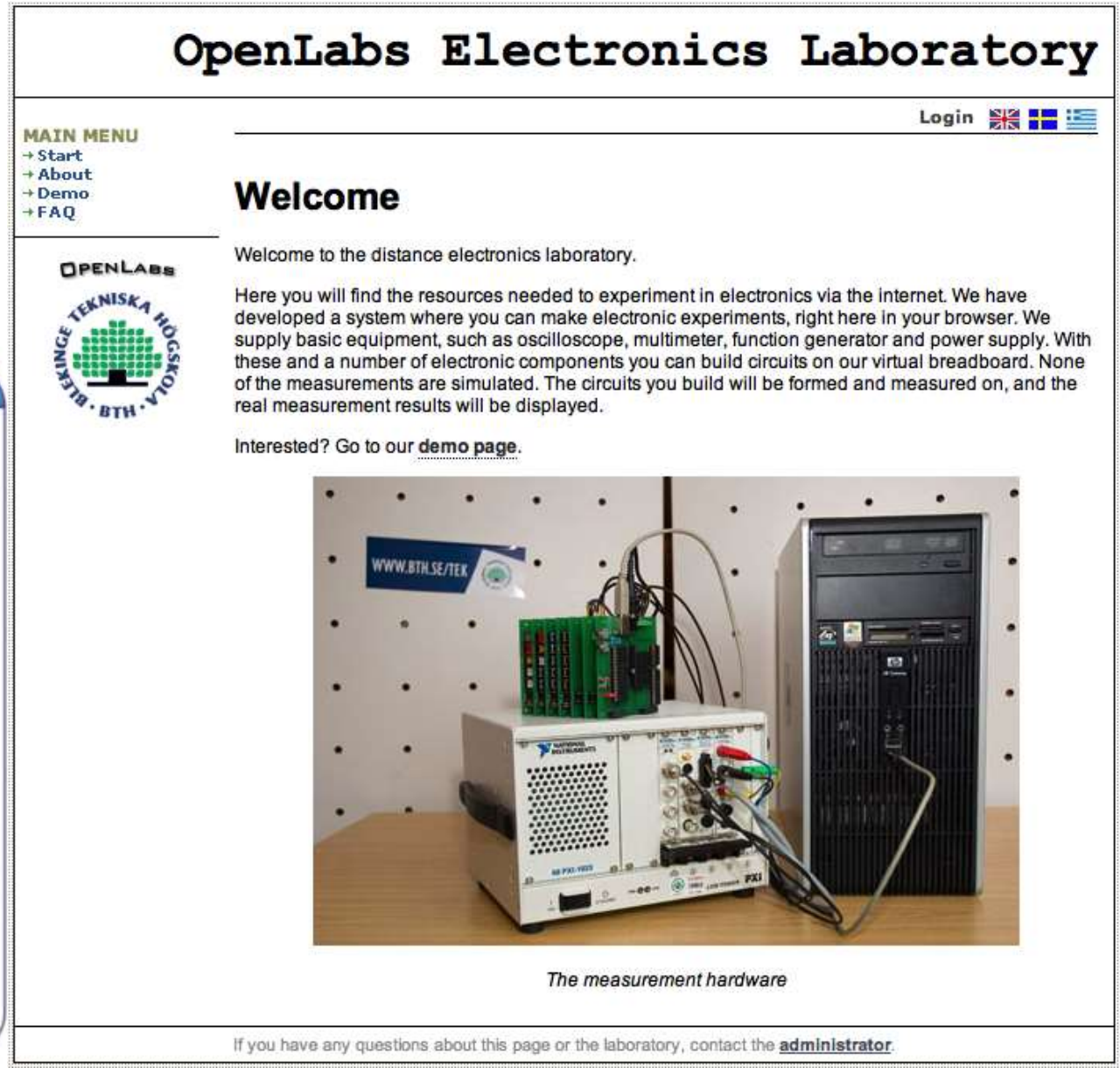
- Ingvar Gustavsson (inspired in Max Planck):

‘‘Experimenting could be compared to a conversation with nature. The experimenter asks and nature answers. The tricky thing is formulating a useful question and above all interpreting the answer. The only way to learn the language of nature is performing many experiments in laboratories that can be hands-on ***or remote.***”

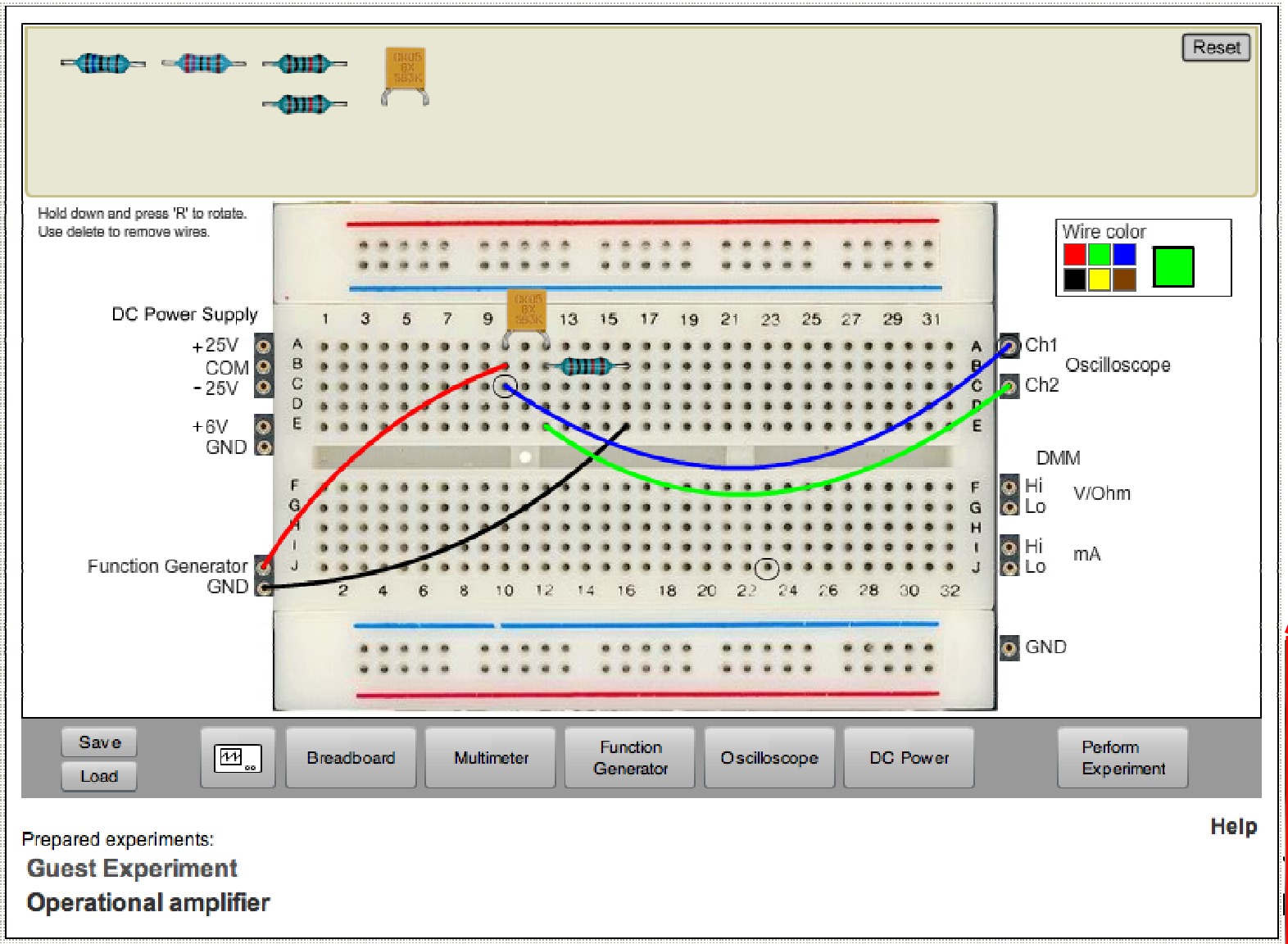
Virtual Instrument Systems in Reality (VISIR)

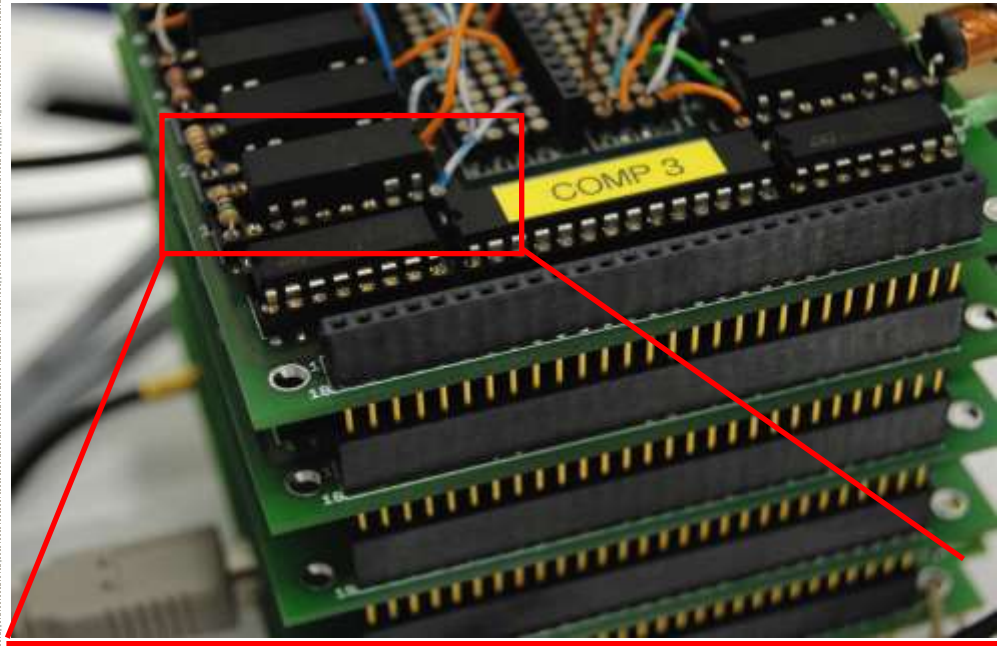






Virtual Instrument Systems in Reality (VISIR)





VISIR Laboratories

- Blekinge Institute of Technology (BTH), Sweden (1999)(VISIR+) (PILAR)
- University of Deusto (UD), Spain (2008)(VISIR+) (PILAR)
- FH Campus Wien University of Applied Sciences, Austria
- Carinthia University of Applied Sciences (CUAS), Austria (VISIR+) (PILAR)
- School of Engineering – Polytechnic of Porto (IPP-ISEP), Portugal (2010)(VISIR+) (PILAR)
- National University for Distance Education (UNED), Spain (VISIR+) (PILAR)
- Indian Institute of Technology Madras (IIT-Madras), India
- Batumi Shota Rustaveli State University, Georgia
- Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio), Brazil (2016)(VISIR+)
- Federal University of Santa Catarina (UFSC), Brazil (2017)(VISIR+)
- Federal Institute of Santa Catarina (IFSC), Brazil (2017)(VISIR+)
- National University of Rosario (UNR), Argentina (2017)(VISIR+)
- National University of Santiago del Estero (UNSE), Argentina (2017)(VISIR+)
- University of Hassan 1st , Morocco
- National University for Distance Education (UNED), Costa Rica (2018)
- Technical University of Dortmund (TU Dortmund), Germany (2019)
- University of Georgia (UGA), GA, USA (2020)

Global Online Laboratory Consortium

GOLC

2015 Online Lab Award

The GOLC Online Laboratory Award 2015 in the category

„Remote Controlled Lab"

is presented to

VISIR (Virtual Instrument Systems in Reality)

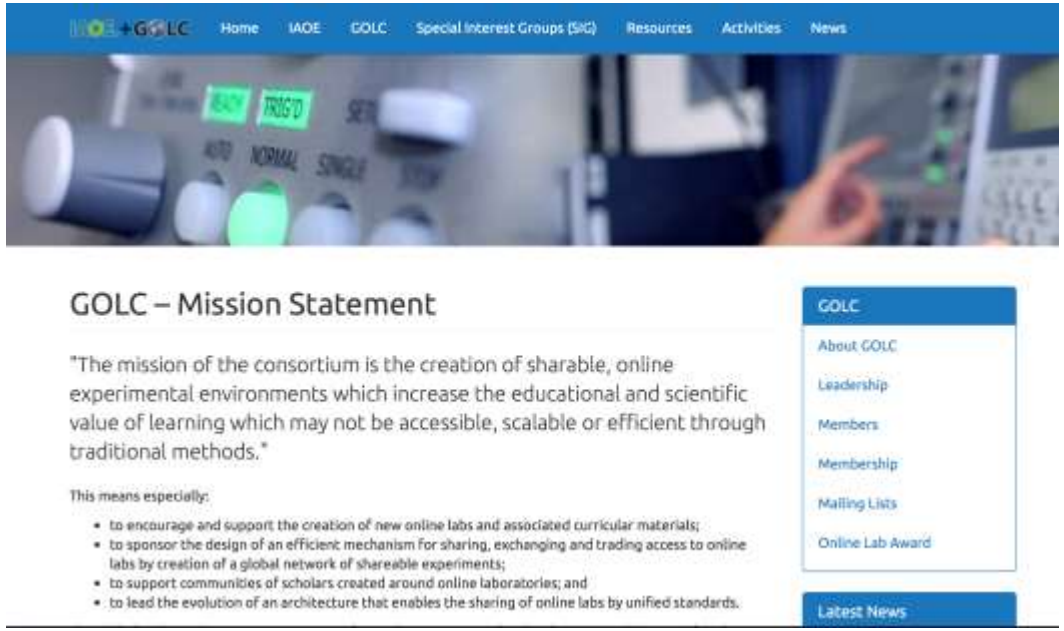
Submitted by:

Ingvar Gustavsson, Gustavo Alves, Thomas Fischer, Javier Garcia Zubia, Felix Garcia, Manuel Castro

Awarded during the 12th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV2015) in Bangkok, Thailand

Abul K. M. Azad
President

Michael E. Auer
Secretary General



Prof Ingvar Gustavsson receives SEFI Francesco Maffioli Award for teaching excellence

2 October 2018 Highlight

Prof Ingvar Gustavsson receives SEFI Francesco Maffioli Award for teaching excellence

The SEFI Francesco Maffioli Award of Excellence for Developing Teaching and Learning in Engineering Education is the European cup in Engineering Teaching. This year the Award went im memoriam to Prof Ingvar Gustavsson from Blekinge Institute of Technology.

Prof. Ingvar Gustavsson won the award for his contribution in using remote experiments using Virtual Instrument System In Reality,(VISIR). He started developing the remote lab in 1999, at the Blekinge Institute of Technology (BTH). His goal was to allow students to freely perform available experiments, while learning about electric and electronic circuits. Prof. Gustavsson's vision enables students freely perform experiments, either locally or remotely.

Recent posts

This was SEFI 2018 Annual Conference
2 October 2018

SEFI joins Engineers Europe Advisory Group
3 October 2018

Best Paper of SEFI 2018 Annual Conference
2 October 2018

A etapa em curso | Futuro

- Criação de federações de Laboratórios Remotos
- Evolução do modelo de negócio associado
  - Aumento da oferta e da procura
- Laboratórios remotos = parte da missão das Instituições de Ensino Superior
- Amadurecimento de algumas tecnologias associadas
  - Realidade virtual combinada com acesso a equipamento real (e.g. jogos digitais)
  - Modelos híbridos (virtual | remoto)
  - Dispositivos hápticos | percepção de odor | etc.

Conclusão

- A integração de laboratórios remotos e virtuais no contexto de uma unidade curricular depende de vários aspectos:
  - Individuais: a vontade do responsável da UC (professores) e o grau de adesão dos alunos e alunas
  - Institucionais: disponibilização de recursos e suporte à sua integração
- Objectivos:
  - dotar os alunos de mais e melhores competências experimentais
  - permitir a realização de mais experiências de forma sustentável

Gustavo R. Alves

IPP – ISEP - CIETI

gca@isep.ipp.pt

Obrigado pela atenção!

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Mandamentos da experimentação remota 1

Autor: Javier García Zubía, Universidade de Deusto, Espanha

Ama mais os teus serviços de TIC do que os teus experimentos remotos. O laboratório remoto que quiseres usar não deverá nunca comprometer os serviços de TIC da tua instituição de ensino. É muito difícil, para não dizer impossível, que o pessoal técnico atenda a razões educativas. Fala com eles antes de fazer o que quer que seja, e dá-te bem com eles!!

Tradução livre de Gustavo R. Alves

Mandamentos da experimentação remota 2

Autor: Javier García Zubía, Universidade de Deusto, Espanha

Sê profissional ao escolher um laboratório remoto. Deves ter a certeza que o experimento remoto vai funcionar e deves escolher apenas laboratórios remotos profissionais: confiáveis e de qualidade. Tu não necessitas de explicações quando algo não funciona durante a aula; tu necessitas que funcione sempre (ou quase sempre).

Tradução livre de Gustavo R. Alves

Mandamentos da experimentação remota 3

Autor: Javier García Zubía, Universidade de Deusto, Espanha

Pensa no curriculum e acertarás. Na aula, o experimento remoto deve atender a um dado objetivo ou competência da tua disciplina ou curso, seja de que tipo for, por exemplo: compreender a lei da gravidade ou praticar inglês.

Tradução livre de Gustavo R. Alves

Mandamentos da experimentação remota 4

Autor: Javier García Zubía, Universidade de Deusto, Espanha

O curriculum é do professor, não do projetista. Não permitas que quem projetou e construiu um experimento remoto te dê lições académicas, se não estás de acordo com elas. O experimento deve convencer-te a ti. Tu não deves convencer a ninguém dos teus conhecimentos.

Tradução livre de Gustavo R. Alves

Mandamentos da experimentação remota 5

Autor: Javier García Zubía, Universidade de Deusto, Espanha

Domina tu a ferramenta e não o contrário. Um experimento remoto pode alterar a forma de dar aula e isso levar-te-á tempo e reflexão, porém nunca deves ir muito atrás da ferramenta.

Tradução livre de Gustavo R. Alves

Mandamentos da experimentação remota 6

Autor: Javier García Zubía, Universidade de Deusto, Espanha

Protege os alunos do teu sentido de inovação: não acrescentes pratos ao menu, sem sentido. Não continues fazendo o de sempre na aula para logo depois acrescentar o teu toque final; isso cansará e distrairá o aluno. Escolhe o que é bom para o aluno e para a disciplina.

Tradução livre de Gustavo R. Alves

Mandamentos da experimentação remota 7

Autor: Javier García Zubía, Universidade de Deusto, Espanha

Os alunos não são cobaias para os experimentos. Não uses os experimentos remotos para obter dados dos alunos de maneira indiscriminada. Esta á uma atividade típica das universidades: usar os alunos para outros fins.

Tradução livre de Gustavo R. Alves

Mandamentos da experimentação remota 8

Autor: Javier García Zubía, Universidade de Deusto, Espanha

O experimento deve ajudar e não ser um desafio em si mesmo. Em alguns casos as interfaces dos experimentos remotos são tão complicadas que anulam o seu efeito educativo. O aluno dedica mais tempo ao seu uso que à sua utilidade, o que desvaloriza o experimento e o professor que o usou.

Tradução livre de Gustavo R. Alves

Mandamentos da experimentação remota

Autor: Javier García Zubía, Universidade de Deusto, Espanha

Todos os alunos são nativos digitais. Para um aluno, a informação digital é tão real com a analógica ou a natural. A Internet é real para eles, assim tenta que o experimento seja de qualidade e imersivo, e não te preocupes porque razão o aluno está imerso, pois está.

Tradução livre de Gustavo R. Alves

Mandamentos da experimentação remota

Autoria:

Javier García Zubía
Universidade de Deusto
Espanha

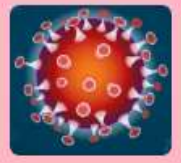
Tradução livre:

Gustavo R. Alves
Politécnico do Porto
Portugal

SERCET 2020 "Semana de Educação à Distância para Ciências Exatas e Tecnológicas"
10 a 14 de agosto de 2020, 14:00 – 17:00

Laboratórios remotos: menu

- https://labsland.com/en
- https://www.golabz.eu/
- http://www.remlabnet.eu/
- https://relle.ufsc.br/
- …



COVID-19 announcement

If you are a high school, college or university that has been affected by COVID-19, you can qualify to have a **free subscription** until the end of September 2020.

View more information

Labs Land

Real laboratories, on the Internet

Remote Labs

Try the labs

For your educational center

An opinion ...

- ***.... from Dr. Tony Bates, former director of Distance Education and Technology in the Continuing Studies Division, University of British Columbia, Canada. He is now a part-time professor at the Universitat Oberta de Catalunya (UOC), in Barcelona.***
  - ***... extracted from the elearningeuropa.info portal. Interview with Tony Bates, professor at UOC, by David Segarra, content manager. Title: "e-Learning should be used strategically and not just as a tool that everybody uses". Placed: 30 Dec 2004.***

An opinion ...

- ***What would be your recommendations for universities that wish to begin to be involved in e-learning?***
  - ***I think universities have to go through stages of development. The first one is what I would call the lone rangers, individual people enthused by the technology, working on their own and experimenting. The second stage is when the lone rangers start putting pressure on the university administration to provide help and resources. That's followed by a third stage of rapid uncoordinated activity, and lots of things happening all over the place and lots of problems as a result. That leads to the fourth stage, which is focus, policies and priorities. At that stage the institution starts thinking strategically: What are the best areas for e-learning? What policies should we put in place? What technical and educational support do professors need? The fifth and last stage is the sustainable and high quality use of e-learning in selected areas or for specific target groups.***

An opinion ...

- ***What would be your advice for institutions that are at various points on this path?***
  - ***I think most institutions are at the third stage of uncoordinated activity. My advice would be to put a process in place. By this, I mean setting up a committee to look at policies and priorities and to produce some kind of plan for e-learning. And, secondly, make sure you're getting in the necessary support staff on a full employment basis. One of the big problems is we get programmers and instructional designers hired on contract. They do a good job, they start learning and then the contract runs out and they go and get a job somewhere else. So it's important to have some human resource policies in place and a career structure for these people.***

An opinion ...

- ***What is more important, the policies prepared by the institution or the willingness of individual professors?***
  - ***It's both a top-down and a bottom-up process. The institution needs to set some strategies. But it has to come from the professors too. If the academics don't want to do e-learning, it's not going to happen.***