CAED
Laboratório de Computação Aplicada à Educação e Tecnologia Social Avançada

Advancements in Research on Educational Technologies

Prof. Seiji Isotani

Co-Director, Applied Computing in Education Lab

University of Sao Paulo, Brazil

sisotani@icmc.usp.br

ICMC USP SÃO CARLOS

CAPES

CNPq

FAPESP

How people think we work in Brazil ?

Discussing in open air ....

Enjoying the view ....

Enjoying ourselves ....

How it really is …!

We work in labs ....

We test our ideas ....

We do in vivo studies ....

AND we do enjoy ourselves ....

CAED
Laboratório de Computação Aplicada à Educação e Tecnologia Social Avançada

- **Laboratório de Computação Aplicada à Educação e Tecnologia Social Avançada** (CAEd) created in 2012
- Main objective: investigate, develop and apply computational techniques to solve educational problems.
- We work in a multidisciplinary environment focusing on generating **cutting-edge knowledge** e **technological products** with potential to support the process of teaching and learning.
- 3 principal investigators, 2 pós-docs, 8 M.Sc. , 13 PhD, and collaborators from Brazil, EUA, Canada and Japan.

CAED
Laboratório de Computação Aplicada à Educação e Tecnologia Social Avançada

Principal Investigators

Ellen Francine Barbosa

PhD. USP/2004

Seiji Isotani

PhD. Osaka/Japan/2009
Postdoc. Carnegie Mellon/USA/ 2010/11

José Carlos Maldonado

PhD. Unicamp/1991
Postdoc. Purdue University/USA/1996

Group on Intelligent and Interactive technology

Seiji Isotani - PI

Main Research Topics

- CSCL – Computer Supported Collaborative Learning
  - Particularly, CSCL Design and **group formation**
- Intelligent Tutoring/Collaborative Systems
- Gamification
- Ontologies and Semantic Web in Education
- Educational Data Mining
- Visualization (infographics) for Learning
- Dynamic/Interactive Geometry
- MOOCs and Evidence-based learning
- Software Quality

Team

PI

Seiji

PostDoc researchers

Carla

Leonardo

Rafaela

PhD Students

Cida

Fernando

Geiser

Helena

Rachel

Simone

Wilmax

Bruno

Master Students

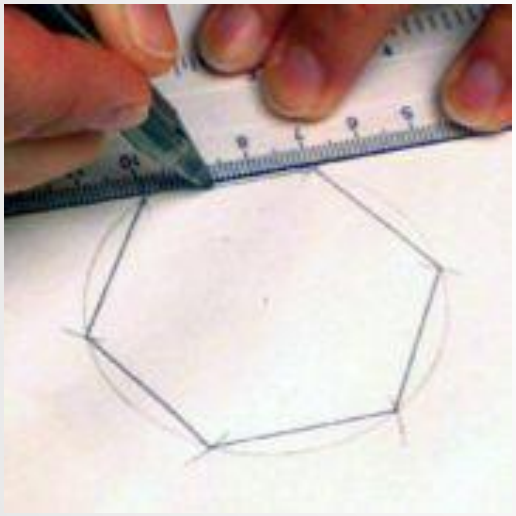
Kamila

Designing new Interfaces for Educational Software

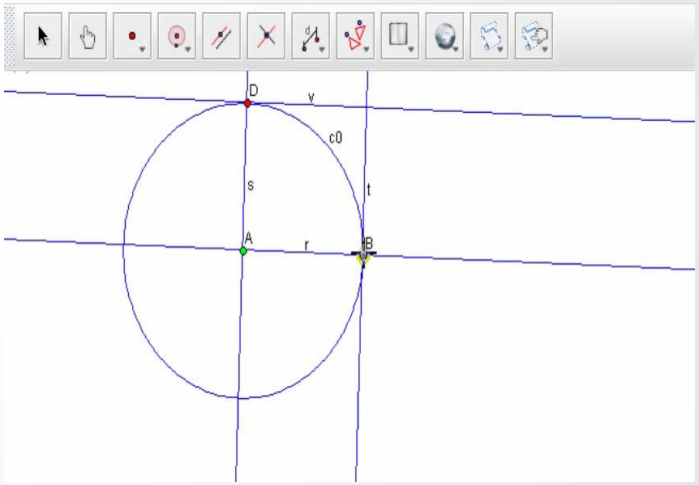
Interactive Geometry

Interactive Geometry (IG)

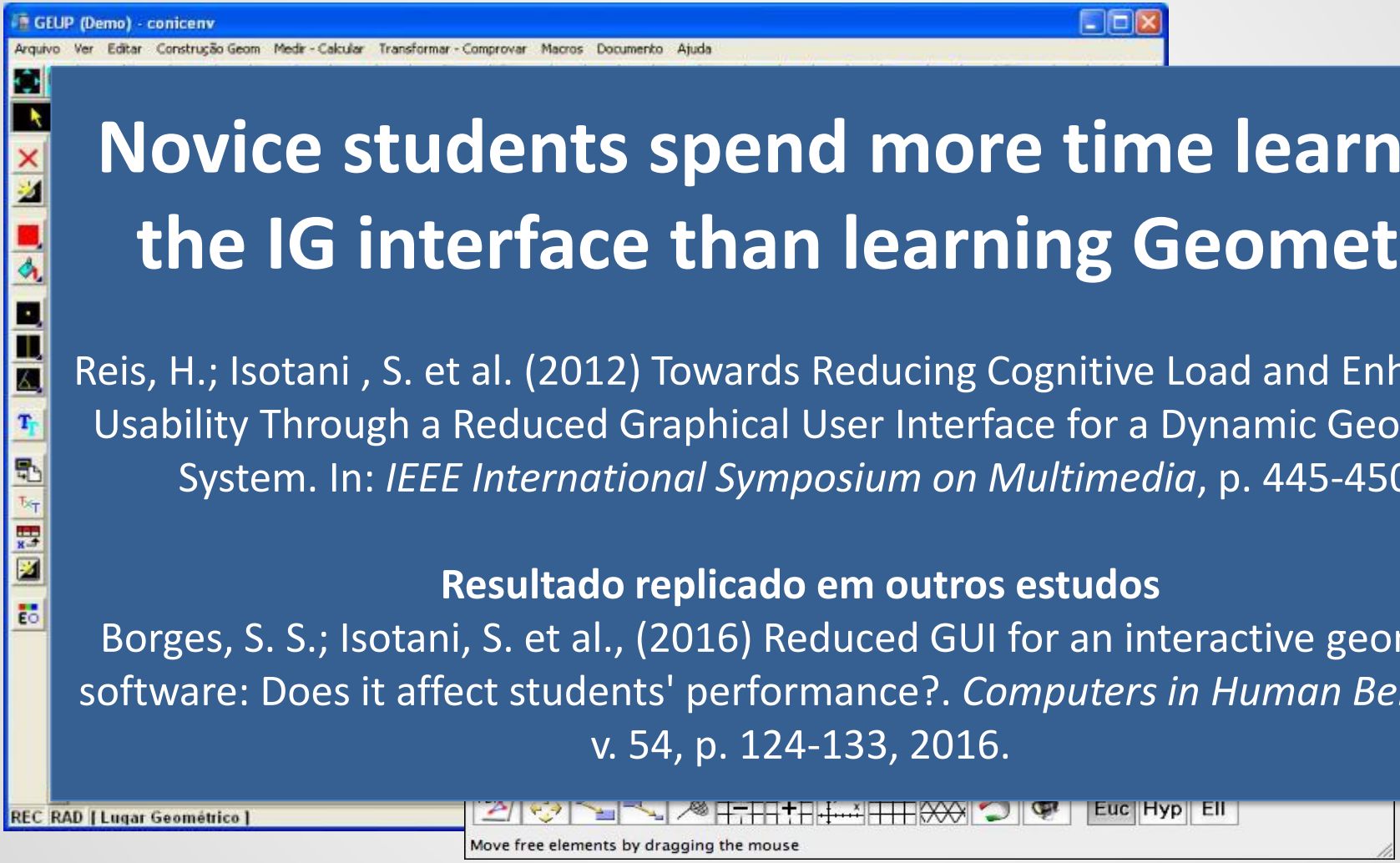
Traditional Tools



Interactive Geometry



The Problem



Novice students spend more time learning the IG interface than learning Geometry

Reis, H.; Isotani , S. et al. (2012) Towards Reducing Cognitive Load and Enhancing Usability Through a Reduced Graphical User Interface for a Dynamic Geometry System. In: *IEEE International Symposium on Multimedia*, p. 445-450.

Resultado replicado em outros estudos

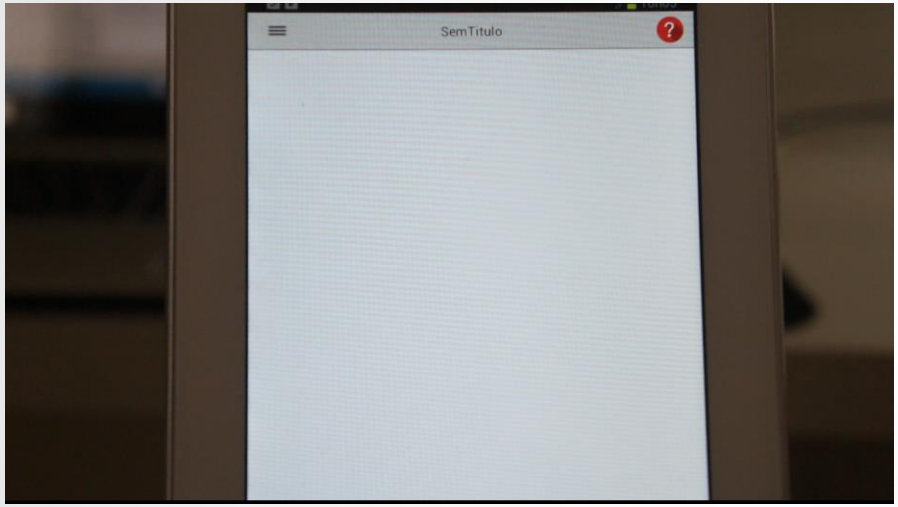
Borges, S. S.; Isotani, S. et al., (2016) Reduced GUI for an interactive geometry software: Does it affect students' performance?. *Computers in Human Behavior*, v. 54, p. 124-133, 2016.

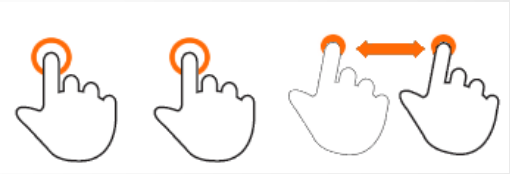
Research Question

- RQ01: Is It possible to propose new ways of interacting with interactive geometry software (IGS)?
  - Particularly, is it possible to propose interfaces that do not use icons/buttons to create geometric objects? How?

Gesture Analisys and representation

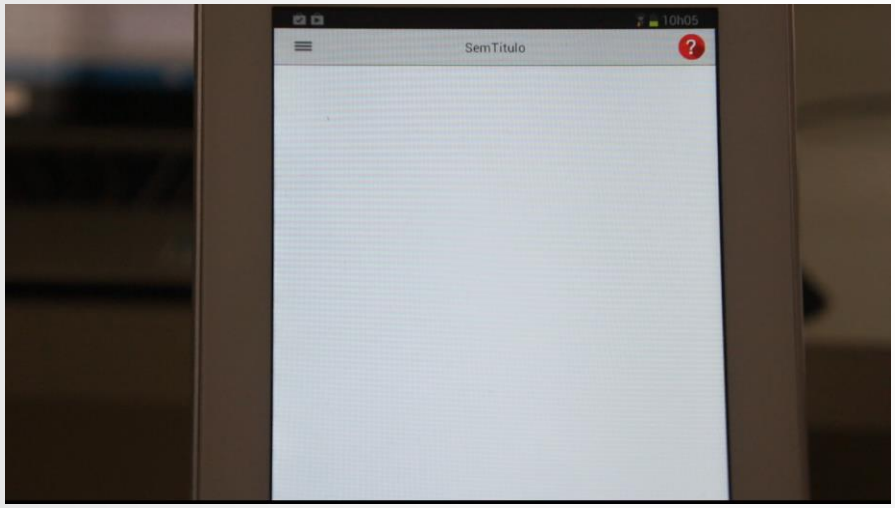
- Line

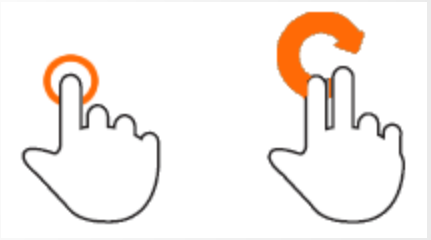




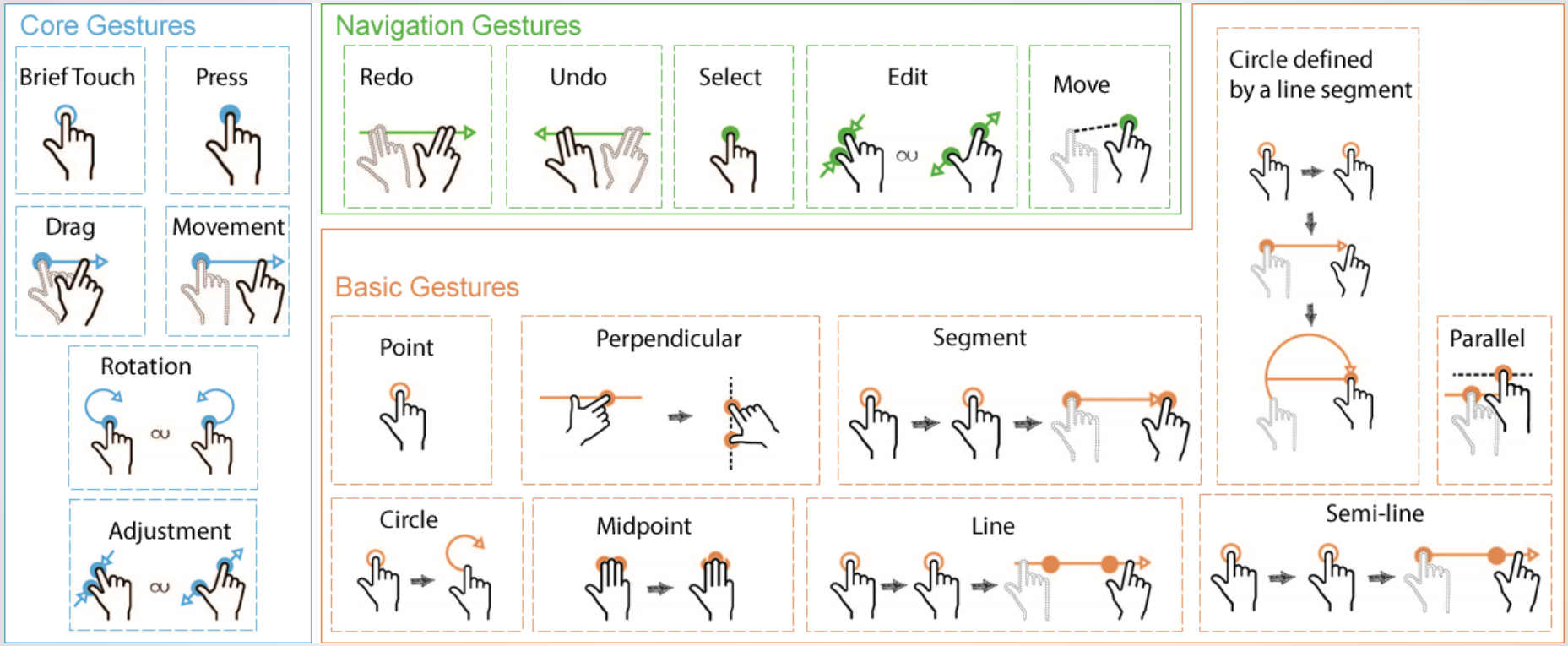
Gesture Analisys and representation

- Circunference:

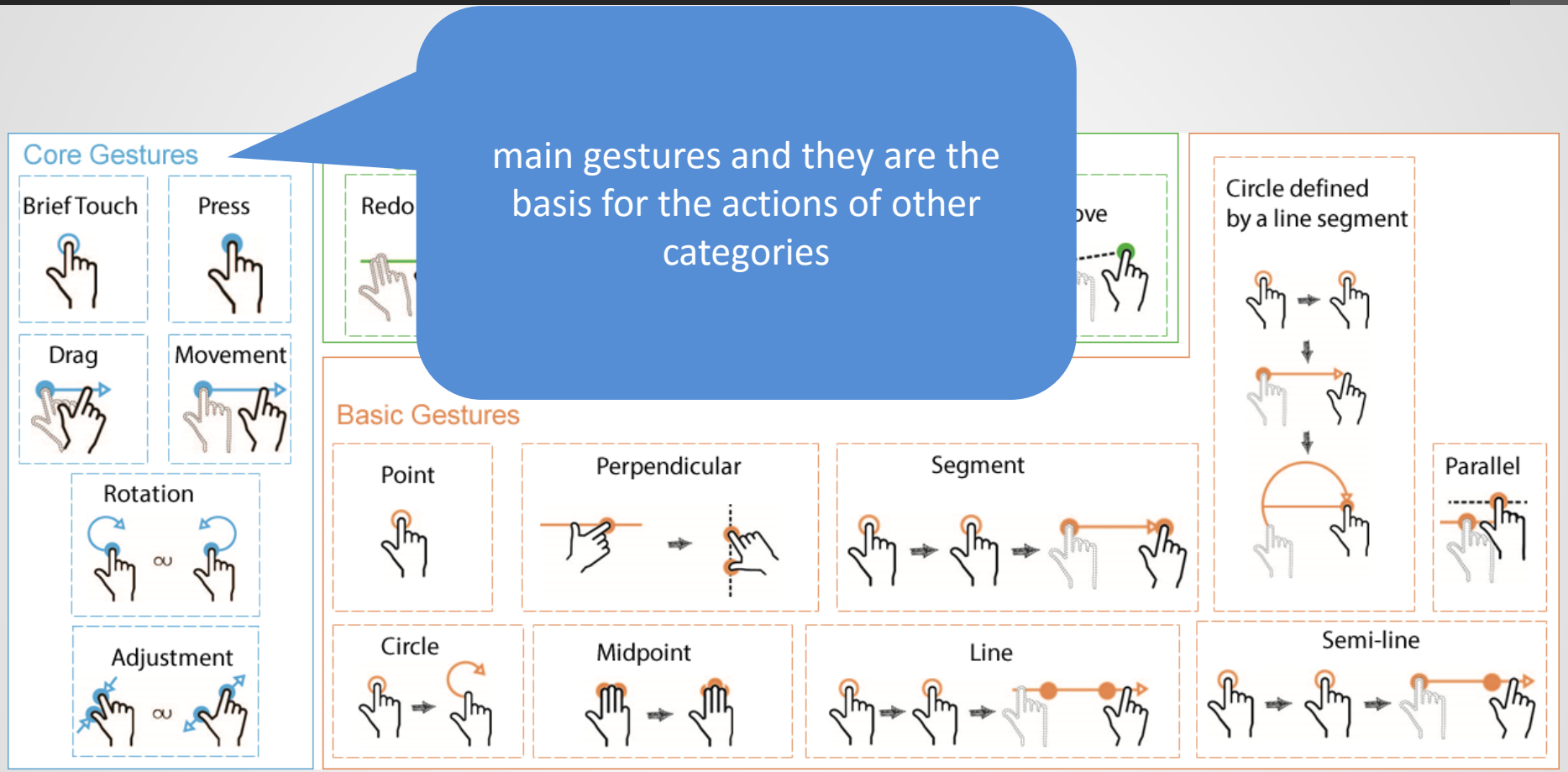




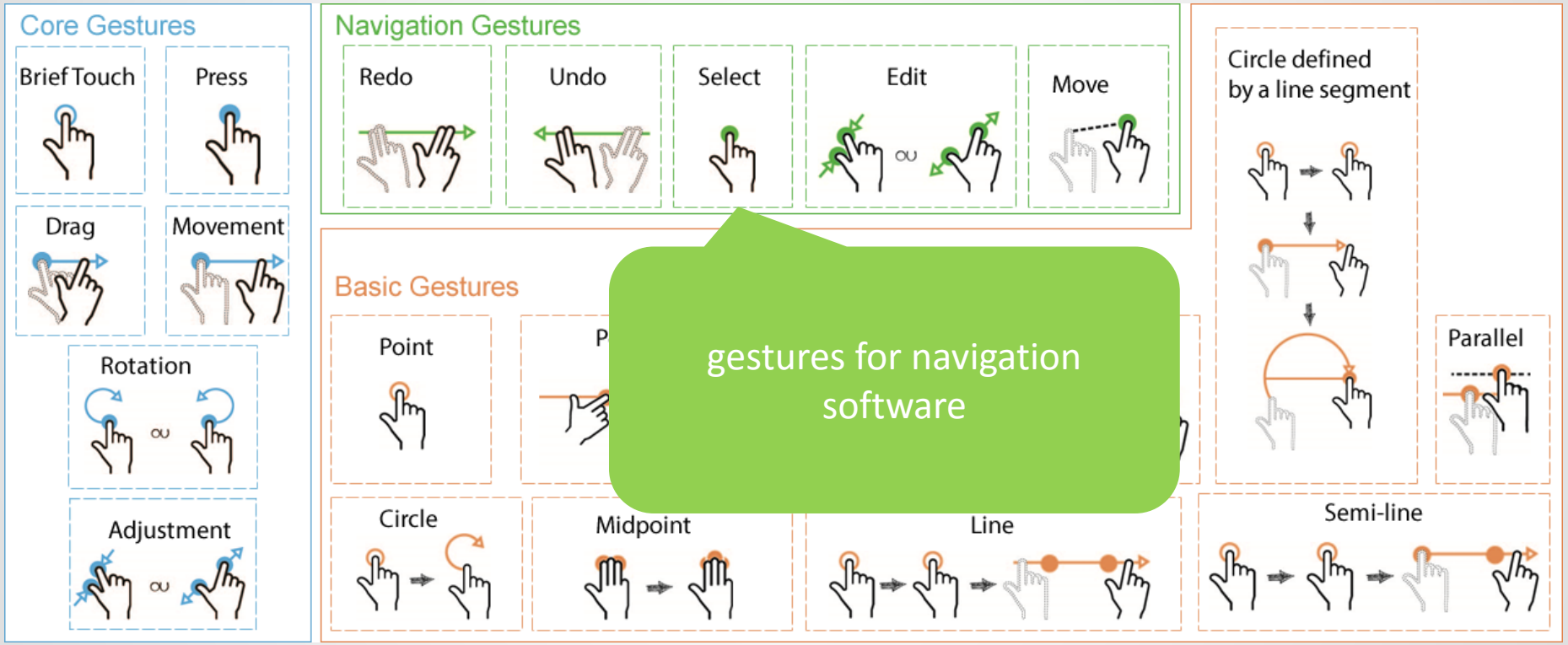
Dictionary of Gestures



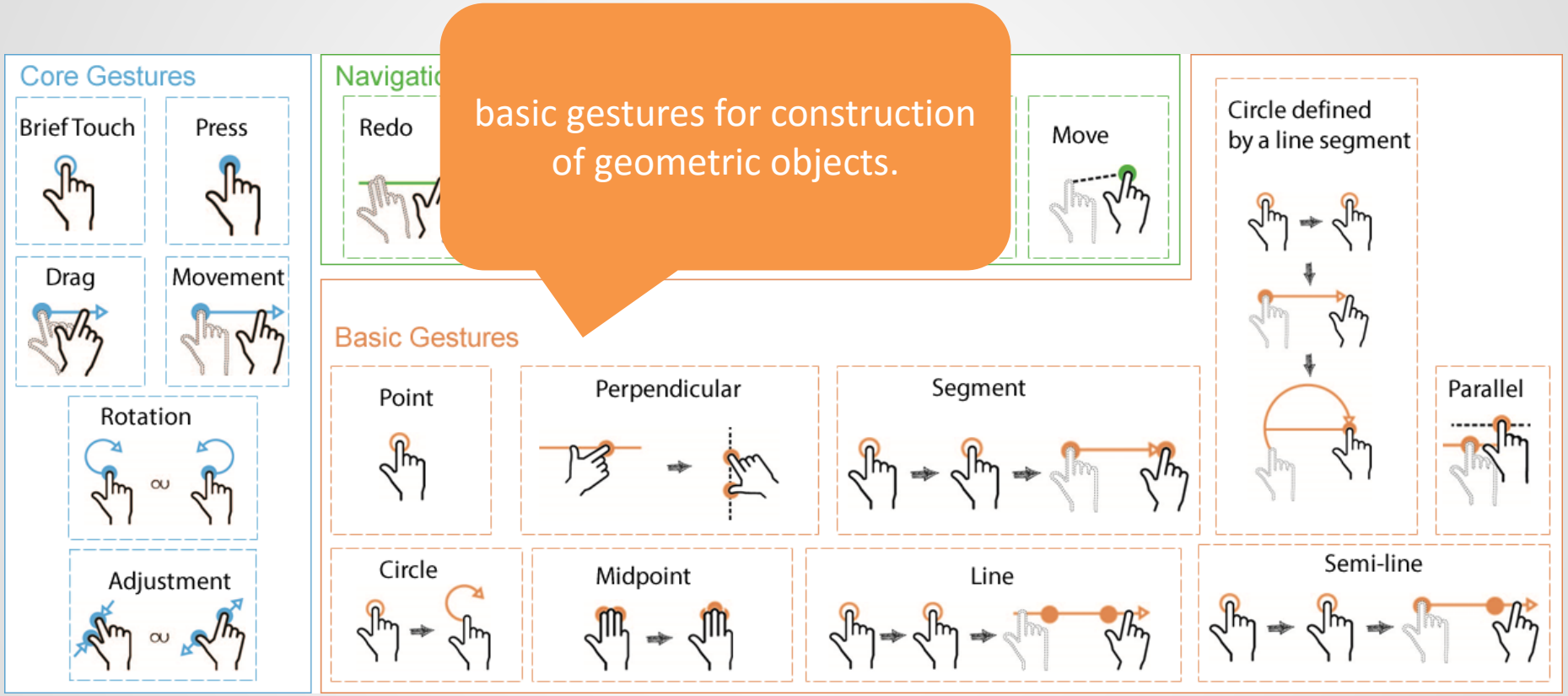
Dictionary of Gestures



Dictionary of Gestures



Dictionary of Gestures



GeoTouch – GI for Mobile Devices

É software Livre?

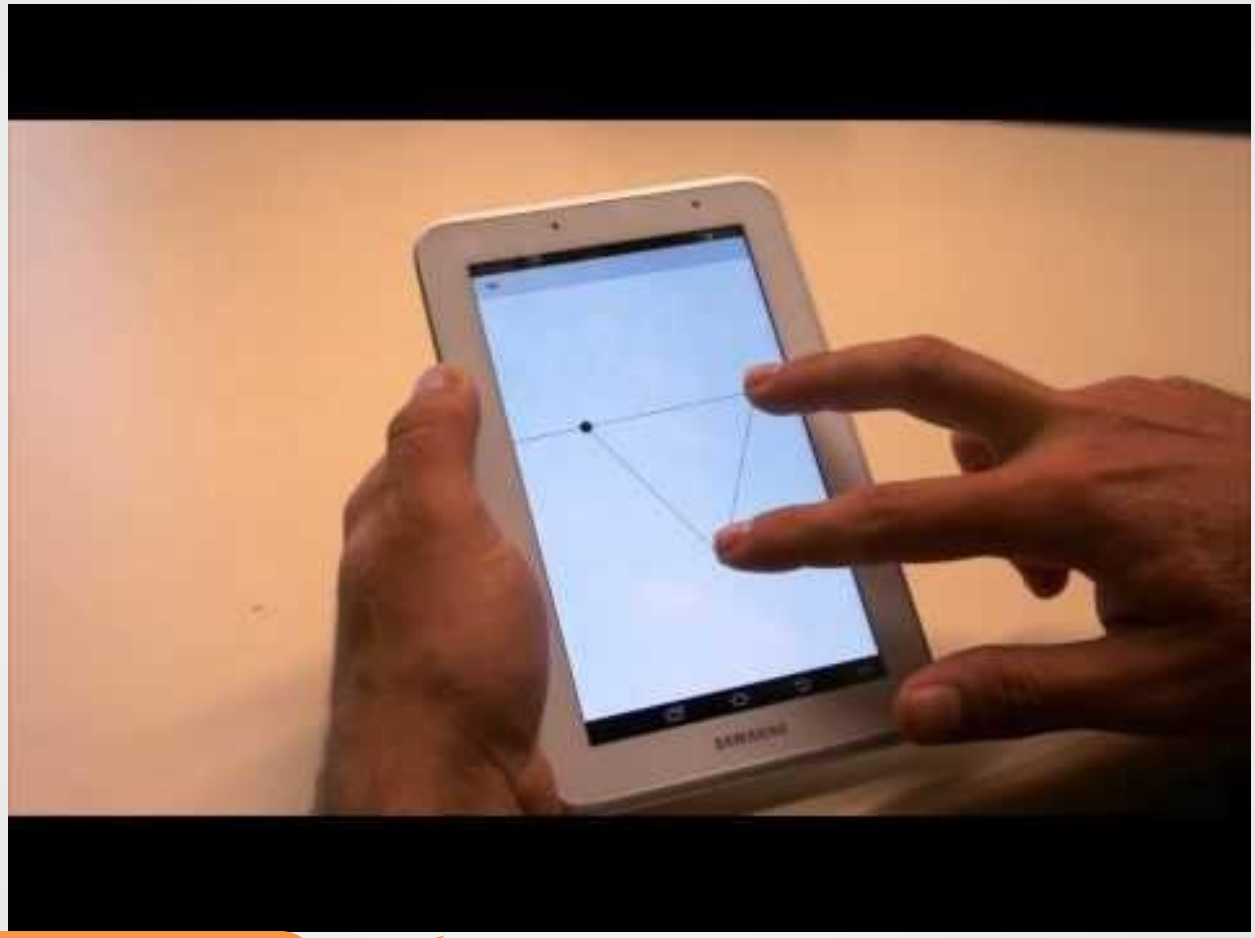
Google Play:

play.google.com/store/apps/details?id=com.usp.ic

Google Play:

http://youtu.be/[illegible]omSXRO54

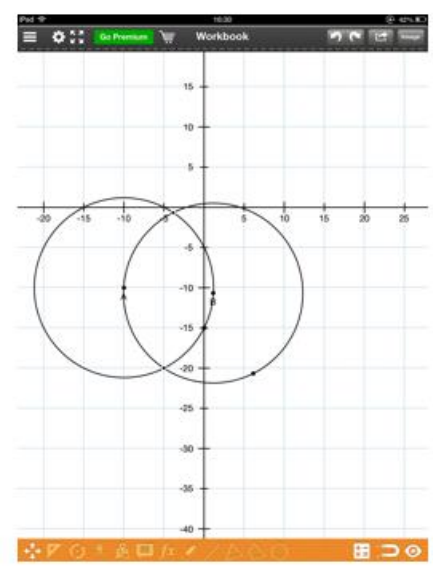
Gesture Analisys and representation



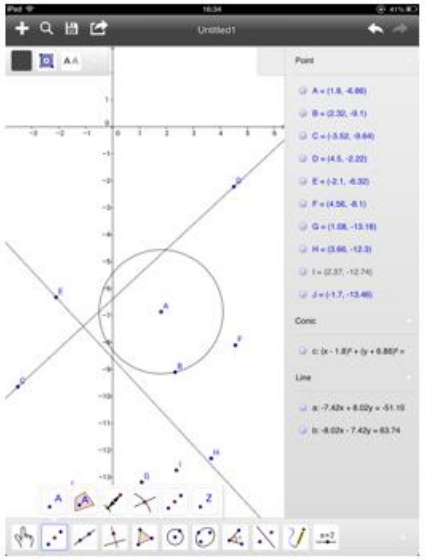
First of the kind in Brazil and one of the few available worldwide

Interface Evaluation

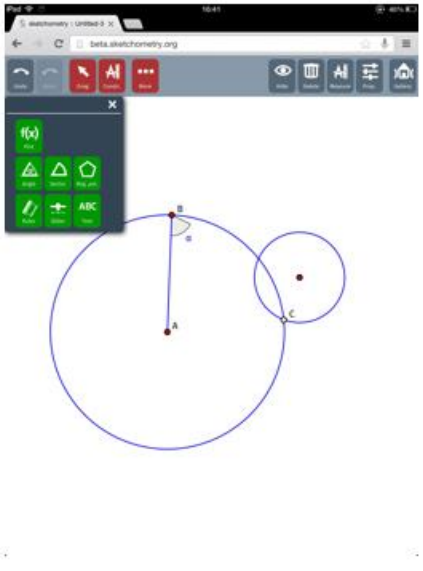
- Systems evaluated



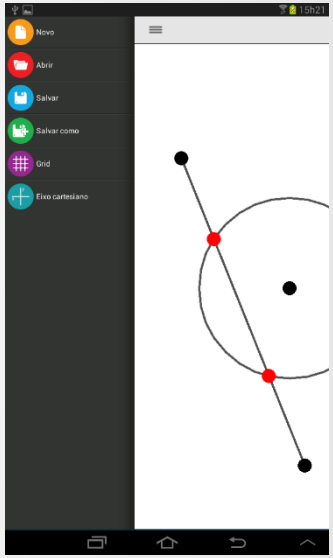
Geometry Pad



Geogebra

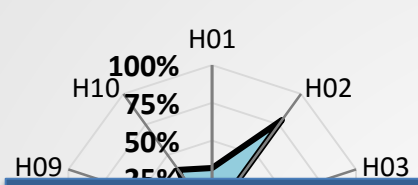


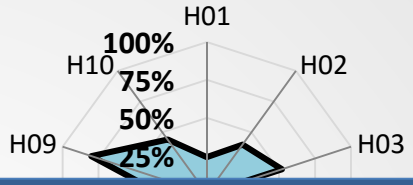
Sketchometry



GeoTouch

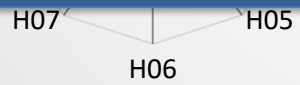
Comparative Usability Test (Severity)





Best M.Sc. Dissertation Award

Helena M. Reis



Sketchometry

GeoTouch

REIS, H, M.; Isotani, S. et al. (2015). Concepção de uma Família de Gestos para Construção de Objetos Geométricos e sua Utilização em um Sistema de Geometria Interativa para Dispositivos Móveis: GeoTouch. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 23, p. 206-224, 2015.

Producing **New Scientific Discoveries in Education** using Computational Techniques

Gamification

Gamification

Gamification refers to the **use of game-based elements** such as mechanics, aesthetics, and game thinking in **non-game contexts** aimed at engaging people, motivating action, enhancing learning, and solving problems.

[Raymer, 2011; Kapp, 2012; Borges et al., 2014]

Introduction: Does Gamification work?

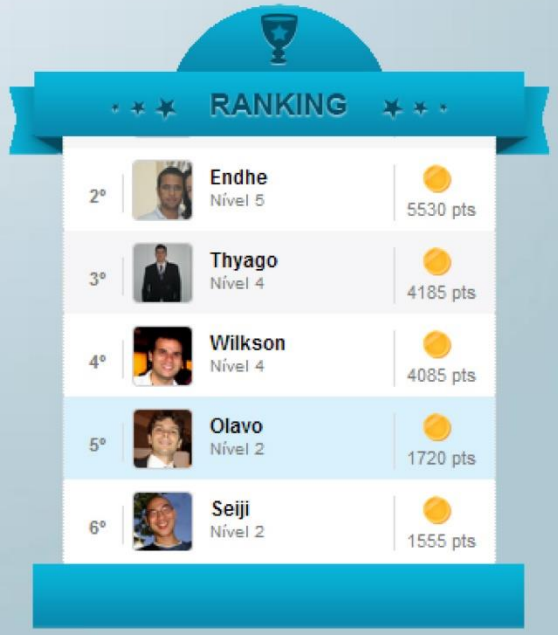

NÍVEL 9
biologia


NÍVEL 6
matemática


troféu iniciante


troféu perspicaz


MISSÕES
Missão 5678
196
Dominar 2 assuntos da disciplina Matemática
1/2
Resolver 7 problemas corretamente na disciplina Matemática
Abandonar Missão
Missão 9849
57
Seguir 3 amigos
0/3
Convidar 8 amigos
0/8
Aceitar Missão
Missão 2426
54
Mais Missões
Atualizar


RANKING
2º
Endhe
Nível 5
5530 pts
3º
Thyago
Nível 4
4185 pts
4º
Wilkson
Nível 4
4085 pts
5º
Olavo
Nível 2
1720 pts
6º
Seiji
Nível 2
1555 pts

Olavo Holanda

5 Seguindo
4 Seguidores
2 Mensagens

1 GERAL

1060 Pontos ganhos
6 Troféus ganhos

95%

Pontos: 1060 de 1112 para o nível 2

DISCIPLINAS

Clique na disciplina para inciar seus estudos

- Matemática — 3 — 72% — 4
- PORTUGUÊS — EM BREVE
- FÍSICA — EM BREVE
- QUÍMICA — EM BREVE
- BIOLOGIA — EM BREVE
- GEOGRAFIA — EM BREVE
- LITERATURA — EM BREVE
- HISTÓRIA — EM BREVE
- ESPANHOL — EM BREVE
- INGLÊS — EM BREVE

MISSÕES

Missão 4204	**15 pts**
Responder 1 prova com acerto maior que 50% da disciplina Matemática	0/1
Recomendar 3 conteúdos da disciplina Matemática	0/3
Ativar Missão	
Missão 1939	**27 pts**
Seguir 1 amigo	0/1
Convidar 4 amigos	0/4
Ativar Missão	
Missão 5823	**264 pts**

Mais Missões Atualizar

RANKING

1º		**Wilkson** Nível 3	2855 pts
		Endbe	

Gamificação

Elementos de Gamificação

Abstração
Abstração da realidade para definir o ‘espaço do jogo’

Desafio
Necessita ter um desafio a ser alcançado

Feedback
Retorno do sistema a uma ação realizada pelo jogador

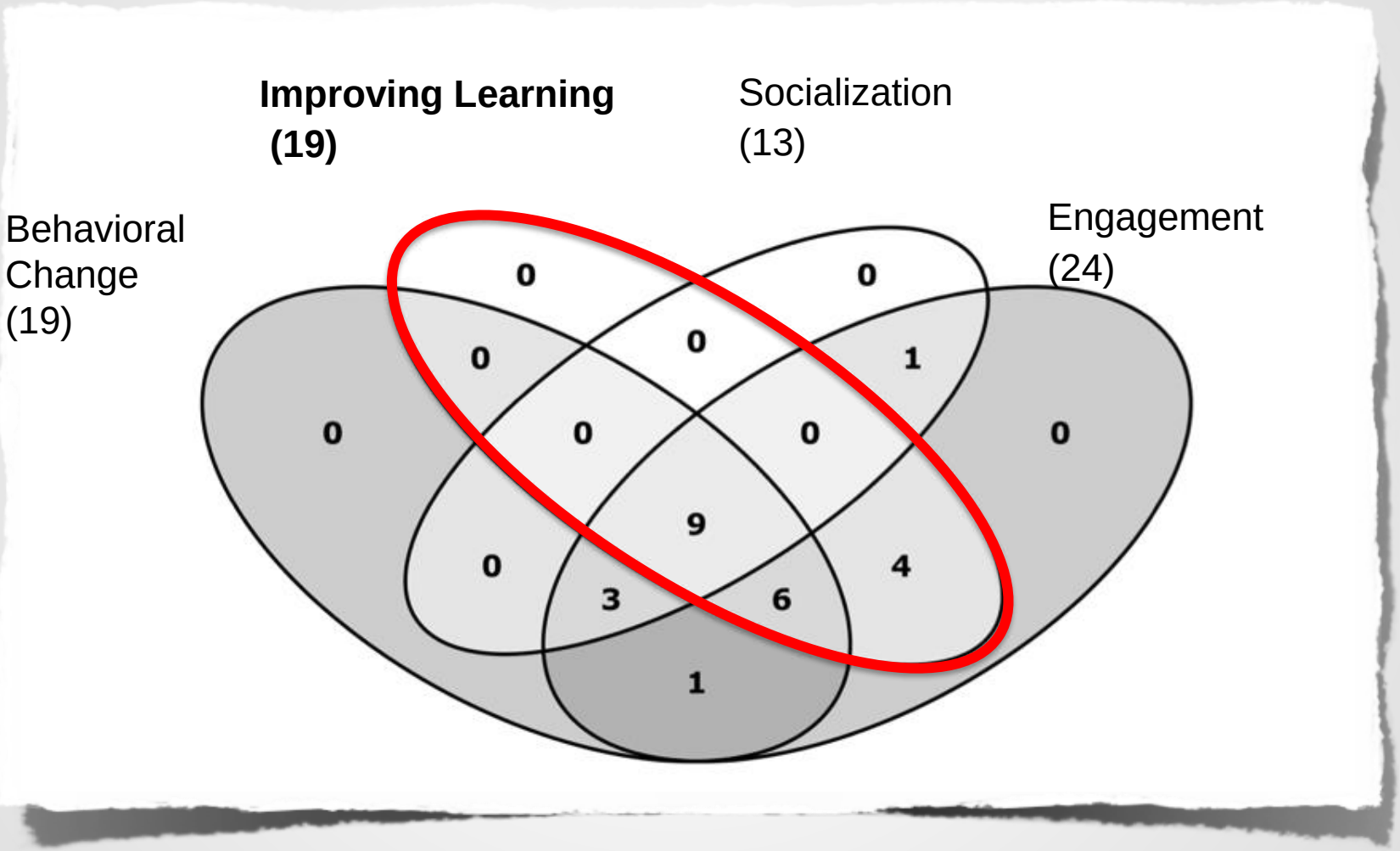
Regras
As regras é que definem como um jogo deverá ocorrer

Resultados Emocionais
Sensação boa de ganhar, ou frustração de perder

Storytelling
Introduzem um significado para o jogo, por meio de um enredo

RQ1. Does Gamification help learning?

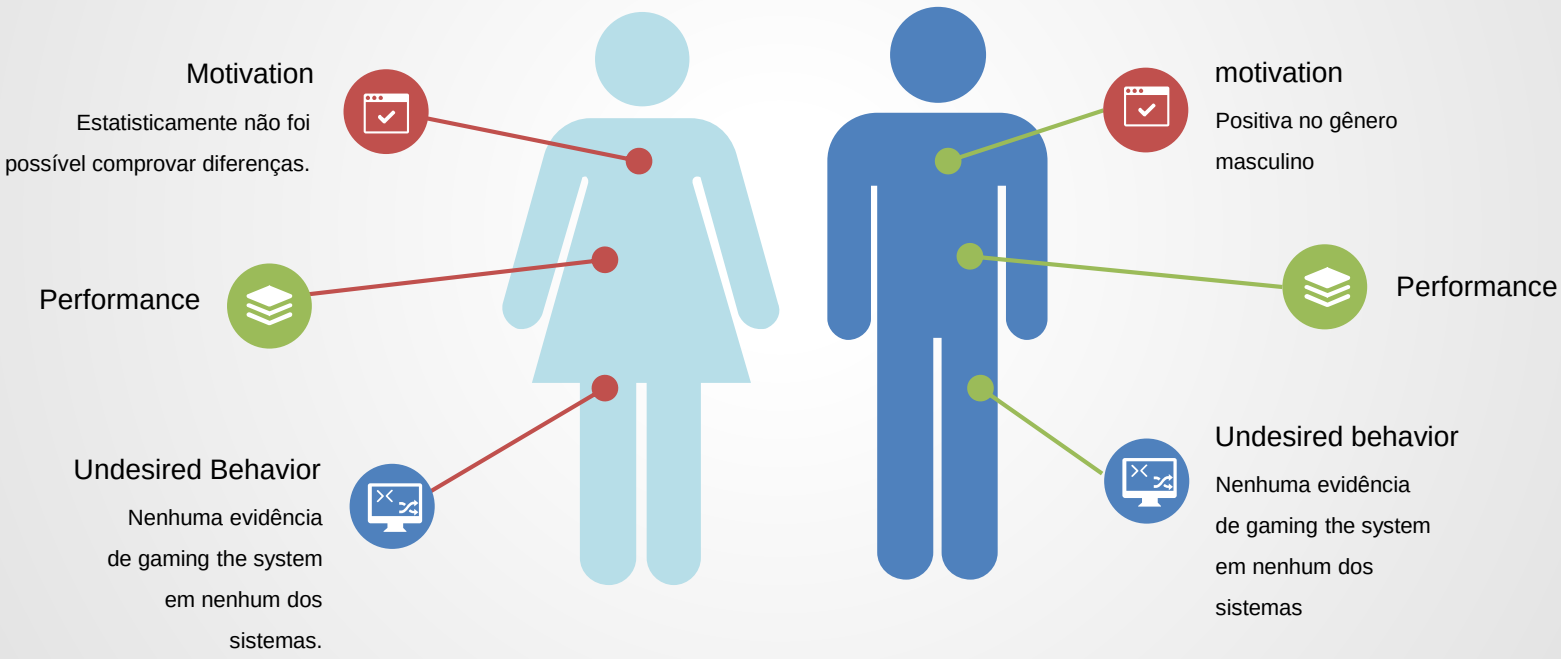
Literature Review (357 studies)



Borges, S. S.; Isotani et al. (2014) A Systematic Mapping on Gamification Applied to Education. *ACM Symposium on Applied Computing*, p. 216-222.

RQ2. Does Gamification help to reduce undesired student behavior on online learning environments?

Live Experiment



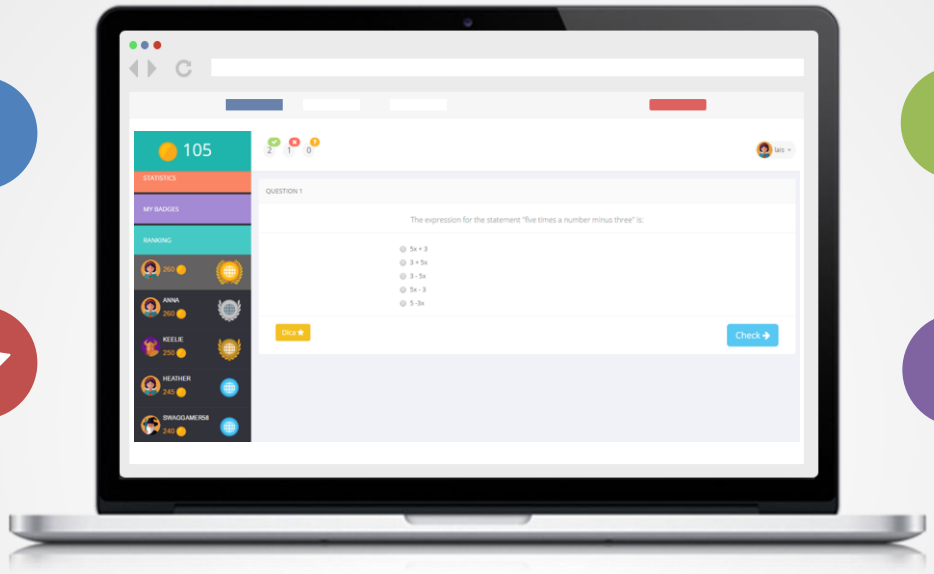
Fase
2

Points

Cada resposta certa, o aluno ganha 5 pontos (moedas)

hints

Há 5 dicas disponíveis para cada pergunta. O aluno pode solicitar a qualquer momento (se solicitar a dica 3, a questão passa a valer 4 pontos; dica 4 – 3 pontos; e dica 5 – 2 pontos



Feedback

O aluno deverá verificar a questão antes de passar para a próxima – Feedback se acertou ou errou

Ranking

O ranking é atualizado a cada atualização dos pontos

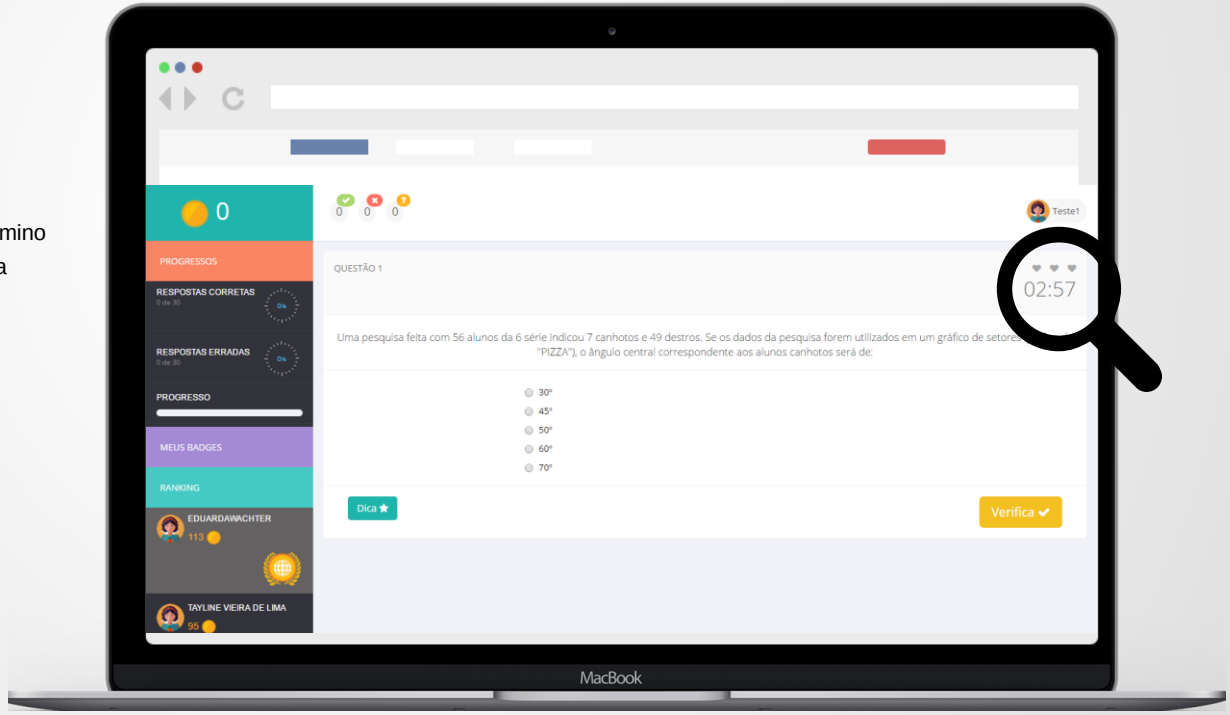
Badges

A cada 5 respostas certas, o aluno é premiado com o badge diferente

12:35

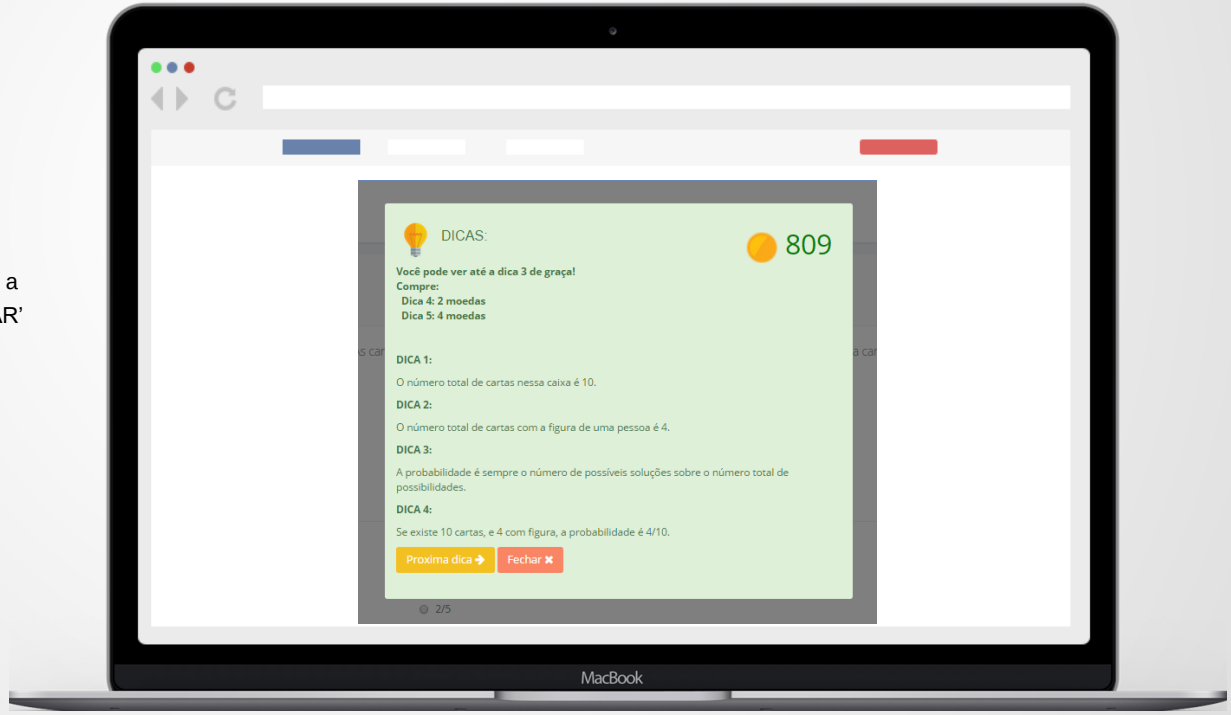
Time

Inserção de tempo para cada questão – ao término do tempo, o aluno deverá ir para a próxima questão



Hints for shopping

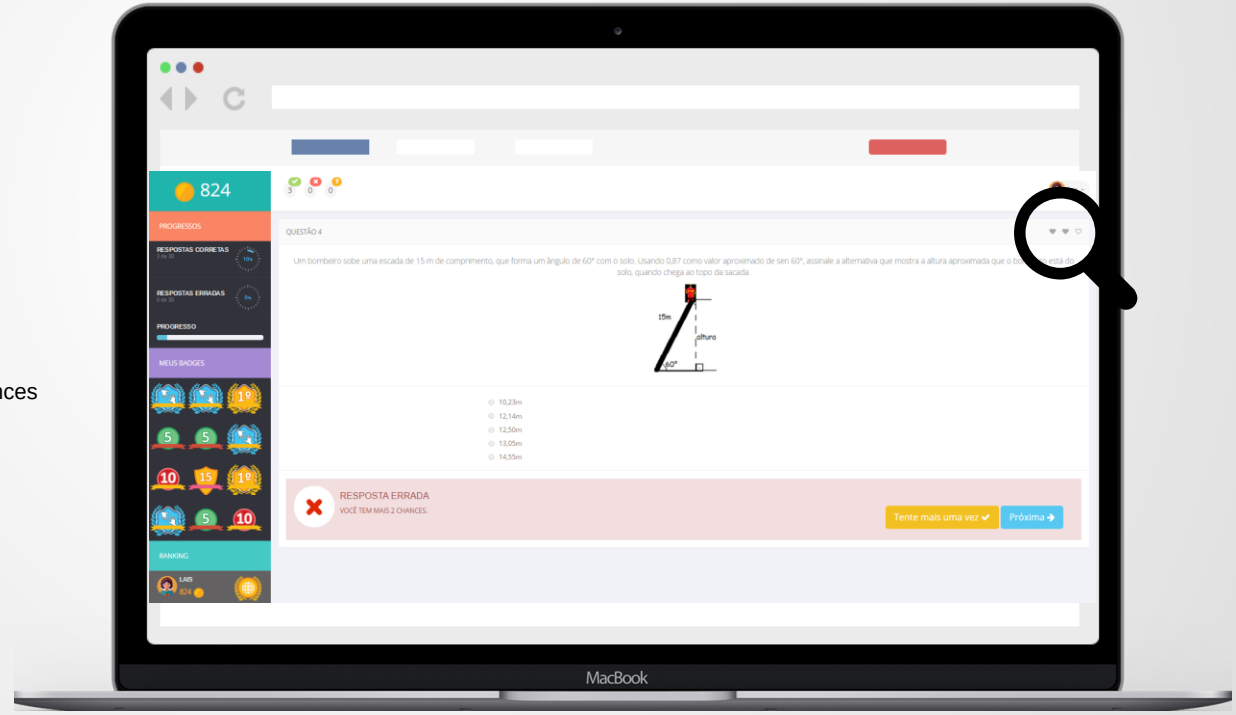
Alteração na mecânica das dicas: para abrir a quarta e quinta dica, é necessário ‘COMPRAR’ com as moedas disponíveis



Fase
3

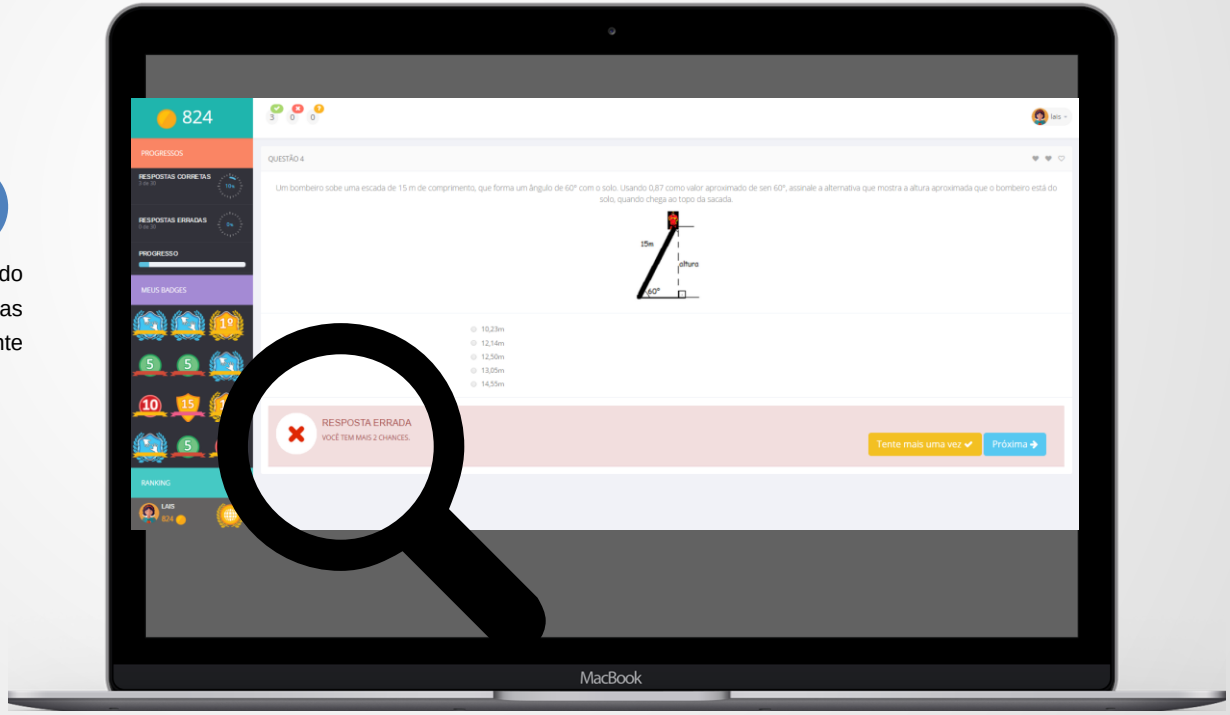
Attempts

Nova implementação de vidas: 3 vidas disponíveis para o aluno, sendo essas chances para responder a questão corretamente



Feedback on every action

Feedback instantâneo para o aluno, mostrando se ele acertou ou errou a questão, liberando as tentativas para responder novamente



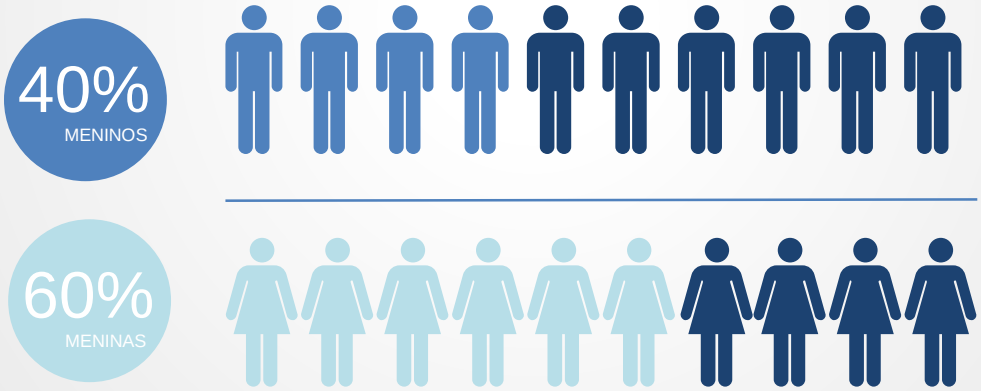
Gamified Systems (E-Game)

VS.

Non-Gamified System (E-Class)

Experimento

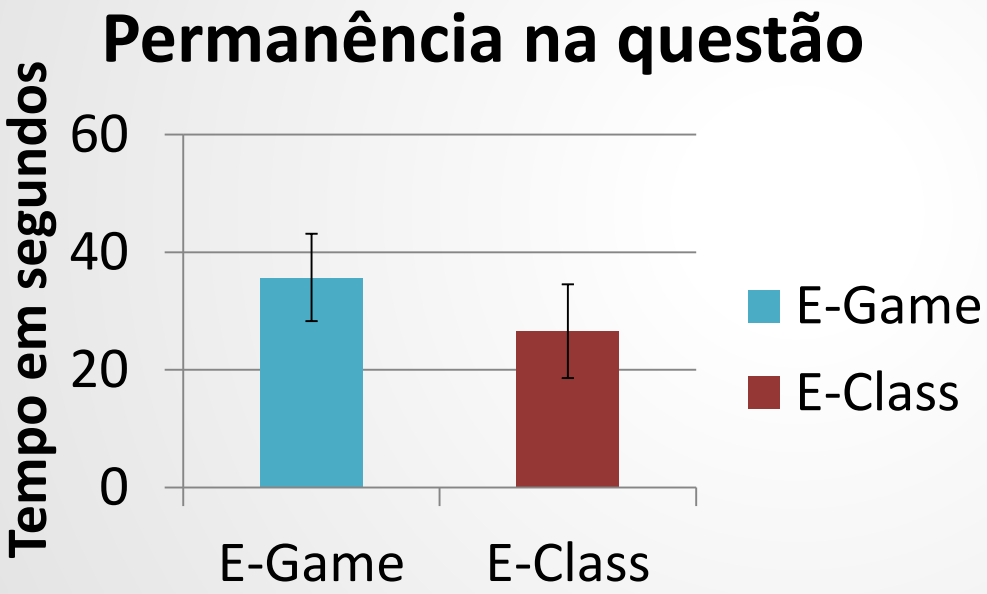
70 participantes – 63 relevantes
(Idades: 12 e 13 anos)



Resultados

Cenário 3: E-Game *x* E-Class

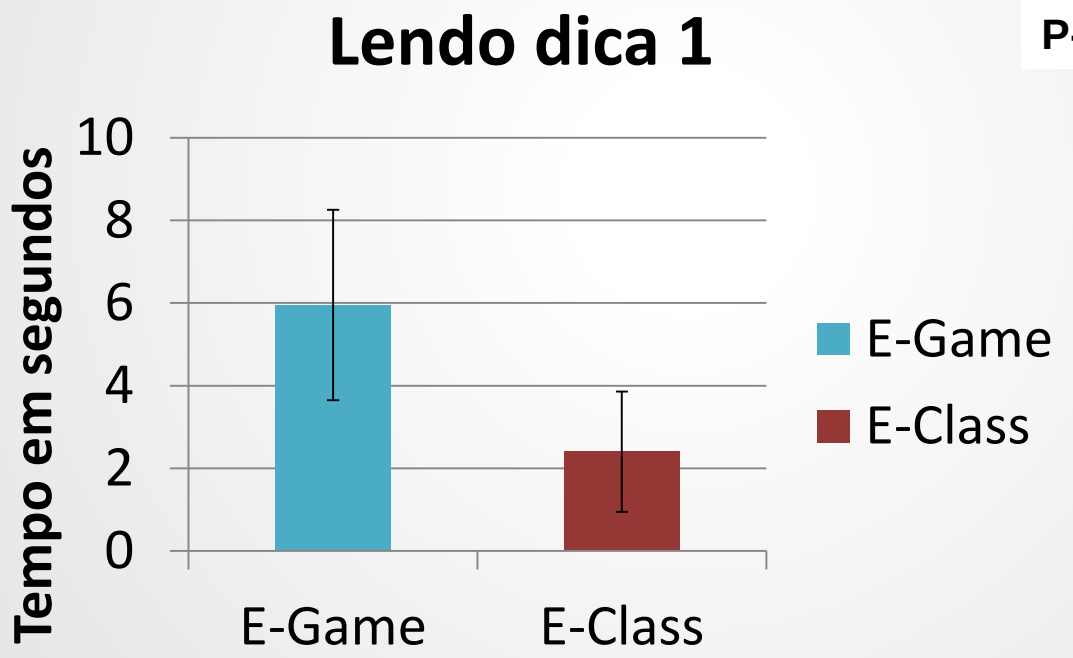
E-Game	35,719 seg.
E-Class	26,572 seg.
P-value	**0,007 (<0,05)**



Resultados

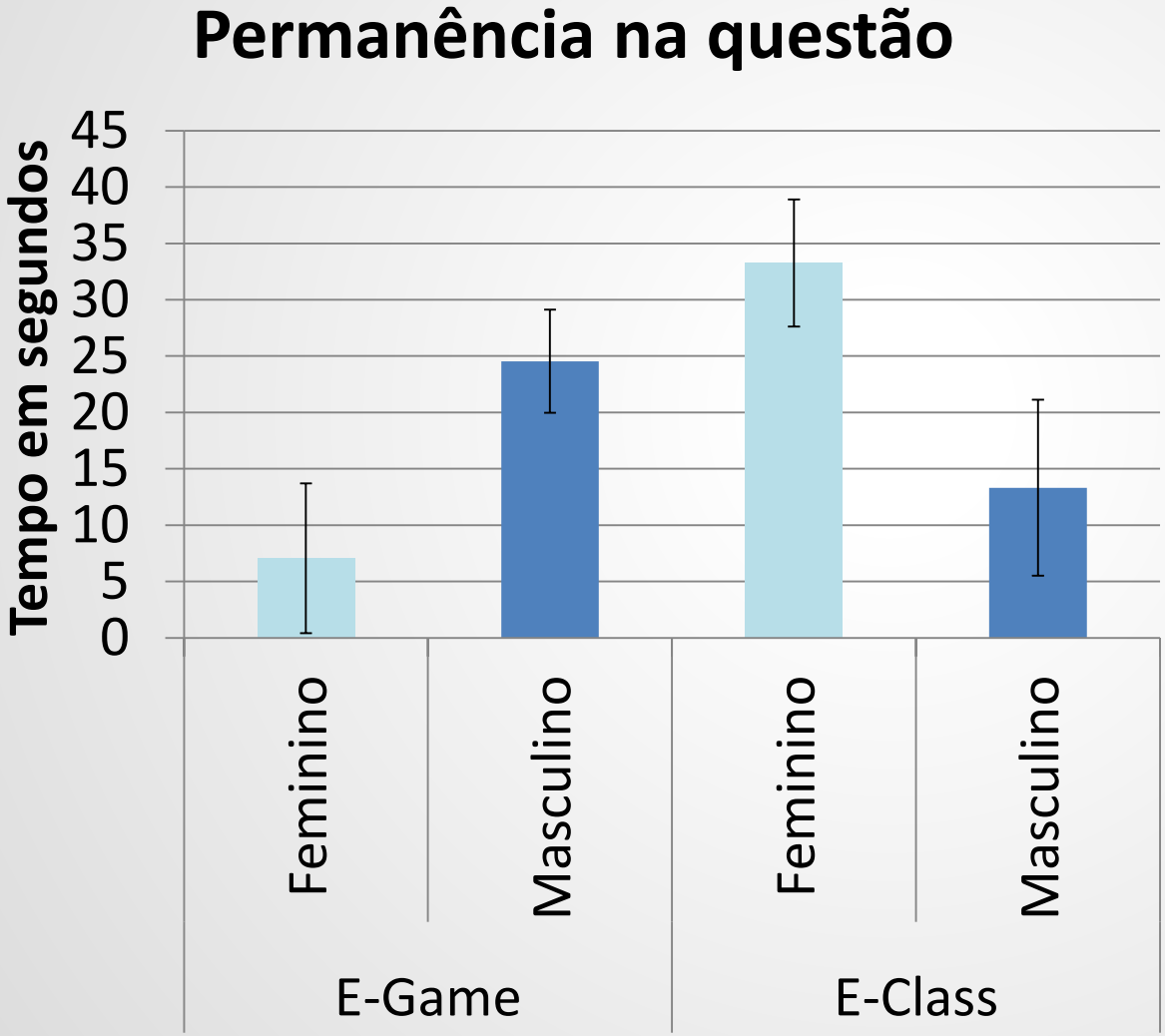
Cenário 3: E-Game *x* E-Class

E-Game	5,95 seg.
E-Class	2,40 seg.
P-value	**0,001 (<0,05)**



Resultados

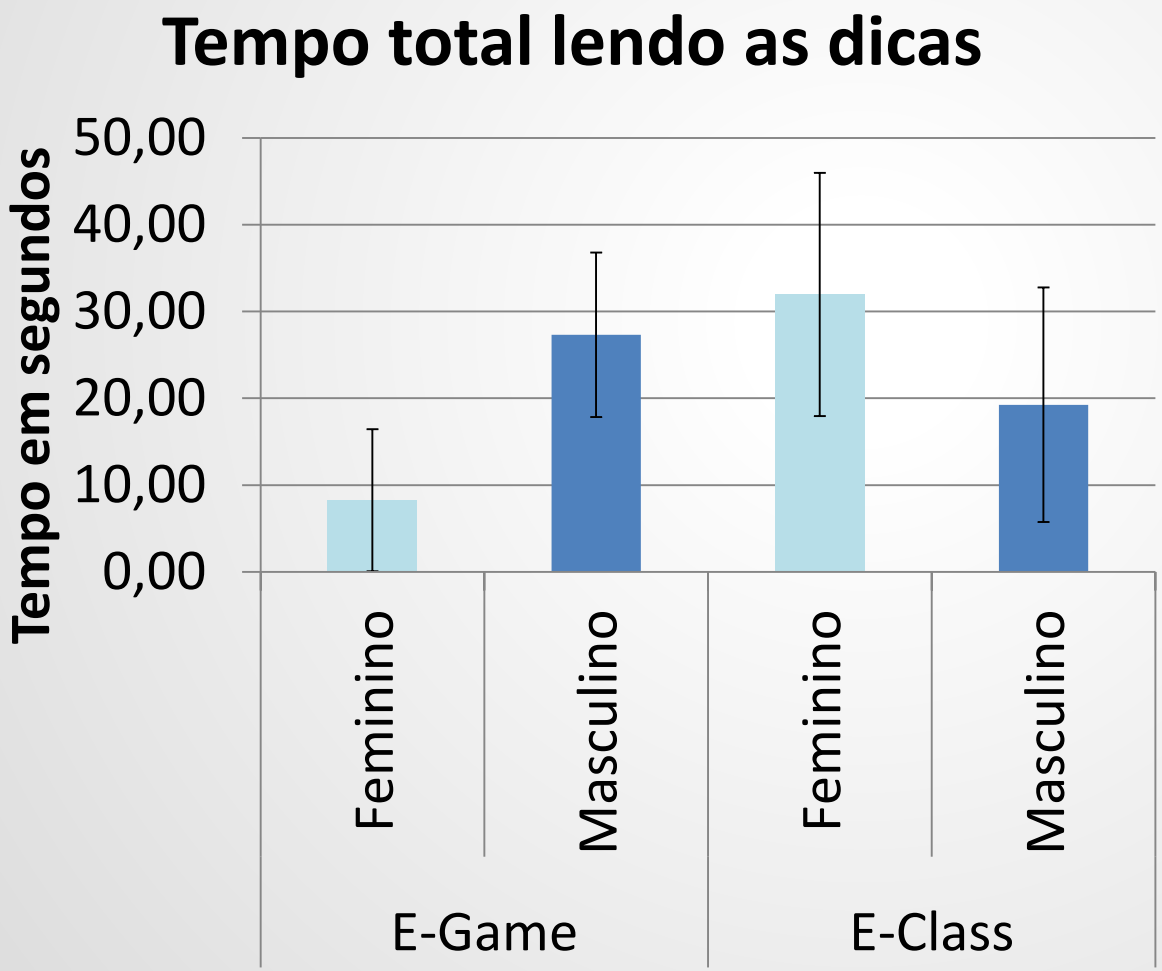
Cenário 3: E-Game *x* E-Class



	P-value
E-Game (Fem x Masc)	**0,003**
E-Class (Fem x Masc)	**0,002**
Fem x Fem	**0,000**
Masc x Masc	0,121

Resultados

Cenário 3: E-Game *x* E-Class



	P-value
E-Game (Fem x Masc)	**0,000**
E-Class (Fem x Masc)	0,116
Fem x Fem	**0,004**
Masc x Masc	**0,015**

RQ2. Does Gamification help to reduce undesired student behavior on online learning environments?

- Sim. Principalmente para o gênero masculino
- Melhora de desempenho geral e motivação para todos os alunos

Gamification

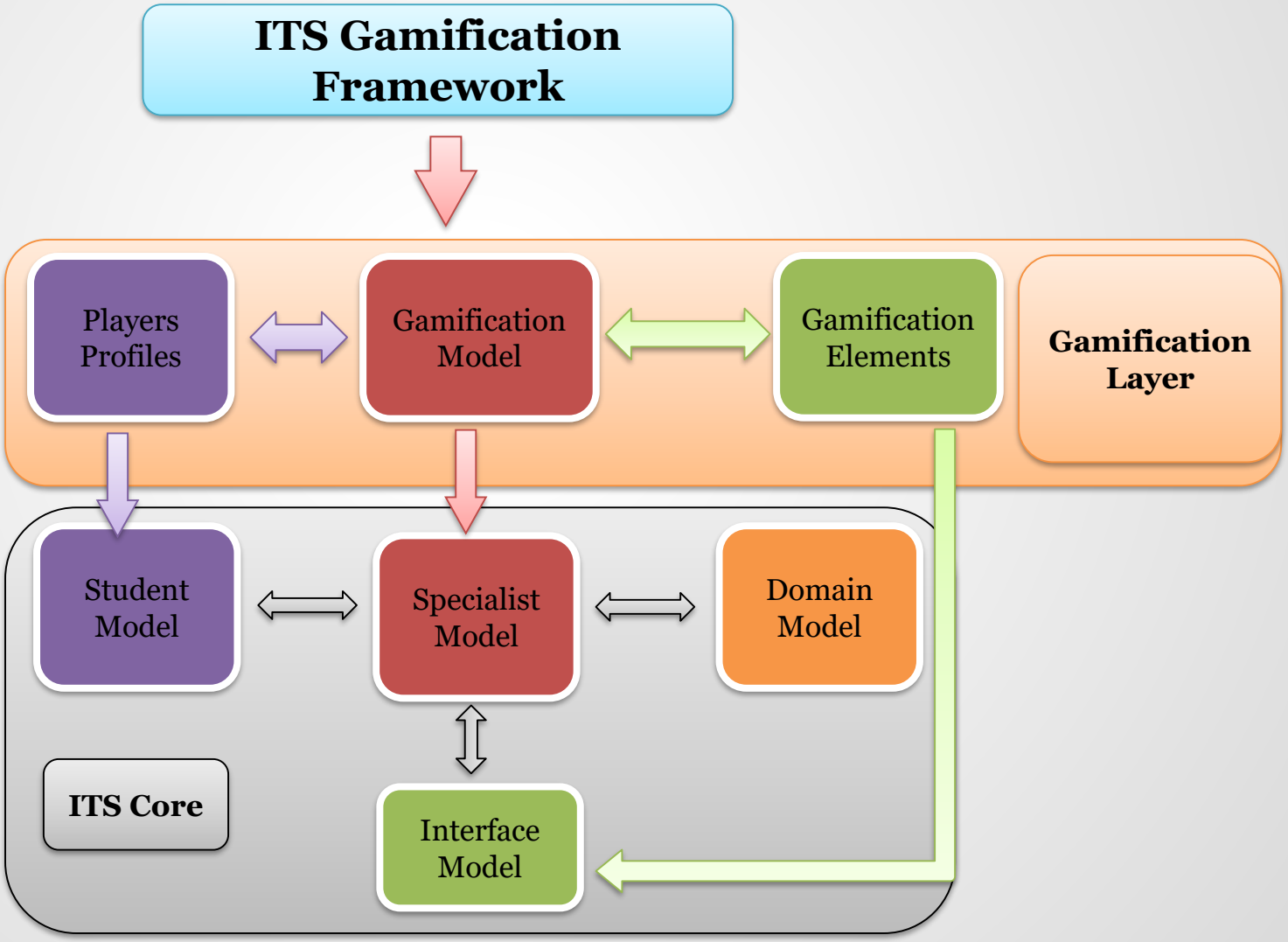
Finalist Best M.Sc. Dissertation Award

Laís Z. Pedro

Pedro, S. S.; Isotani et al. (2015) Does gamification work for boys and girls? *ACM Symposium on Applied Computing*, p. 214-219.

Results Expected

Acquire knowledge to built a framework to help designing Personalized Gamified ITSs.



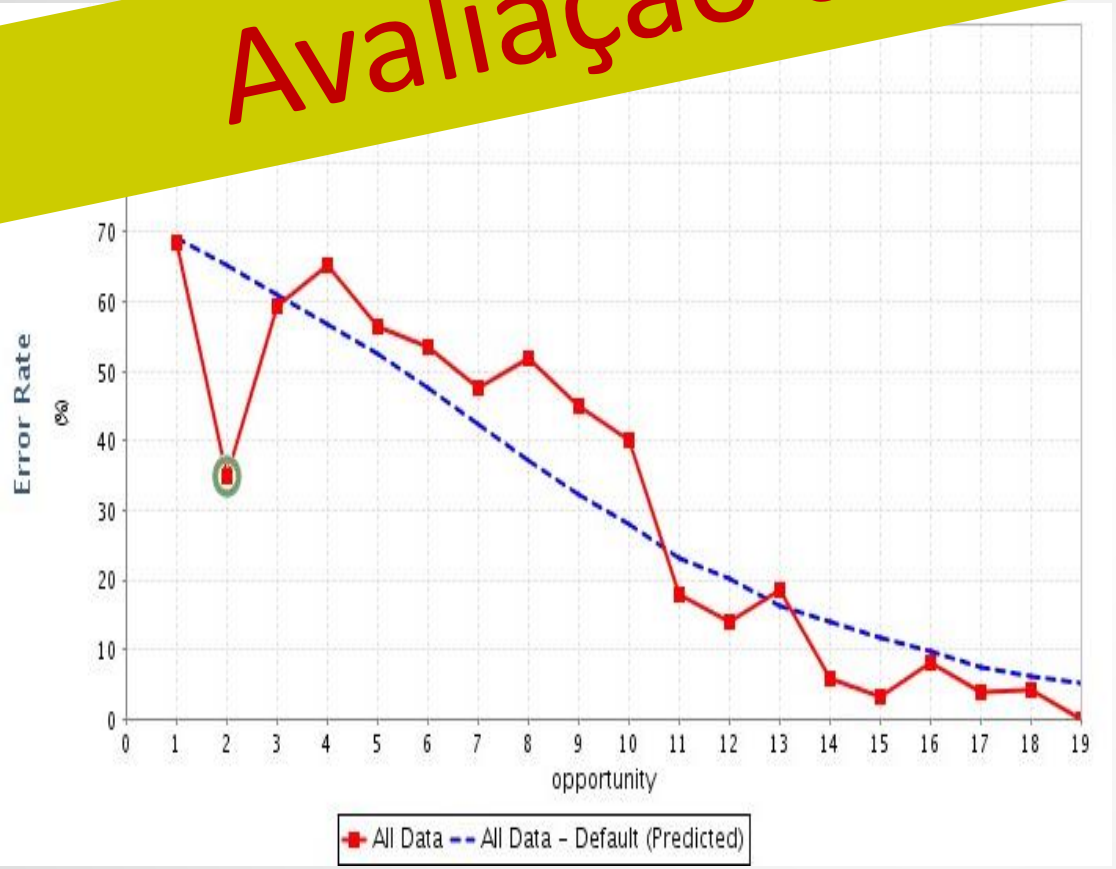
Mas e aí? Quais são os outros benefício da Computação na Educação?

Aprendizagem Colaborativa

- **Grupos de alta performa**
  - Fácil colaboração
  - Motivação
  - Comprometimento

- **Melhor planejamento de atividades**
- **Melhor rendimento**
- **Aprendizado mais duradouro**
- **Todos se beneficiam (win-win)**

Avaliação automatizada



Acompanhamento da aprendizagem.

Diagnóstico eficiente.

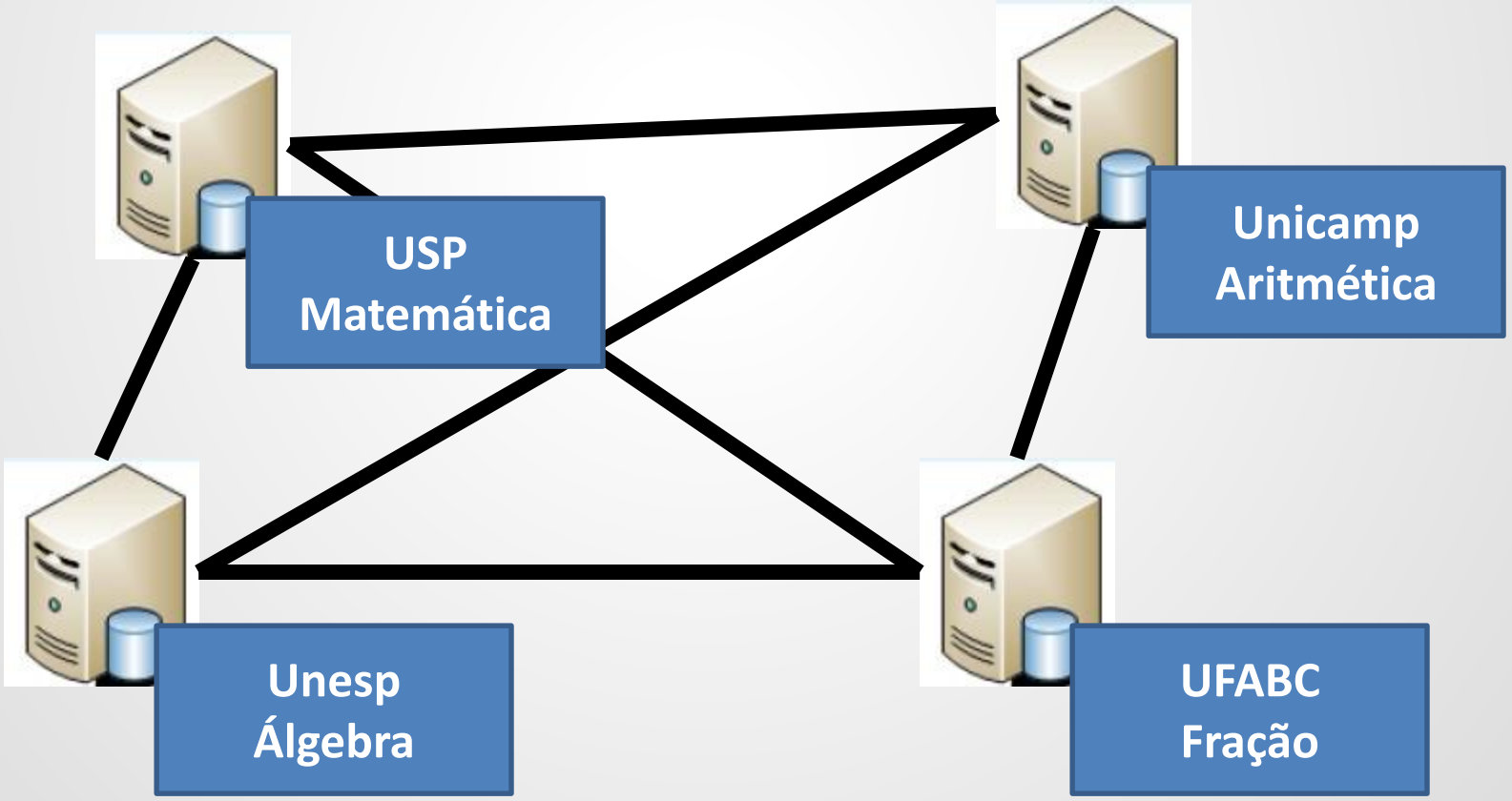
Fácil verificação das dificuldades de aprendizagem.

Medidas preventivas orquestradas.

Avaliação formativa e somativa.

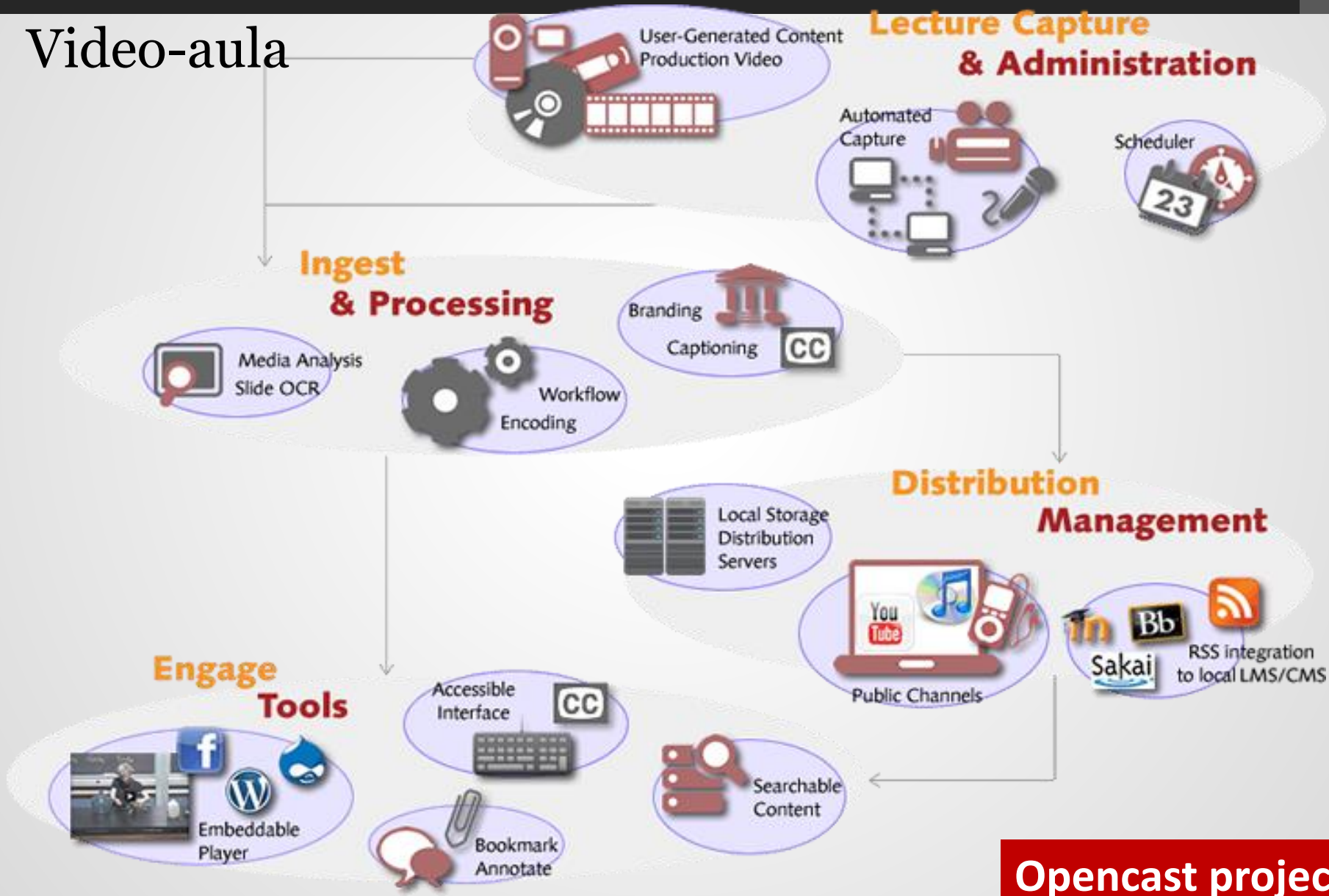
Conteúdo distribuído

Material didático acessível por todos



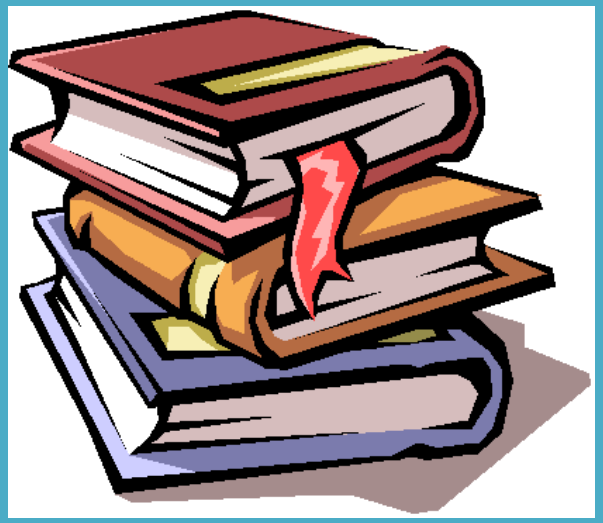
Educação “sem” Distância

- Video-aula



Opencast project

Desenvolvimento eficaz de conteúdo



- Desenvolvimento rápido e com qualidade
- Fácil adoção, modificação e utilização.

Personalização de conteúdo

- Multiplas mídias
- Adequação do conteúdo as habilidades do aluno
- Motivação
- Aceleração da aprendizagem

Personalização da aprendizagem

Cada aluno no seu ritmo

Adaptação dos métodos pedagógicos para atender as necessidades individuais

Foco na aprendizagem **E** na performance

Novos Meios de Ensinar e Aprender

Oportunidades de aprendizagem a toda hora e em qualquer lugar

Thank you!!!


ICMC
USP
SÃO CARLOS


CAED
Laboratório de Computação Aplicada à Educação e Tecnologia Social Avançada


CAPES


CNPq


FAPESP