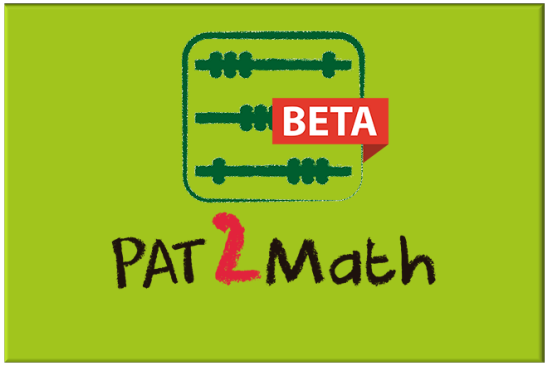
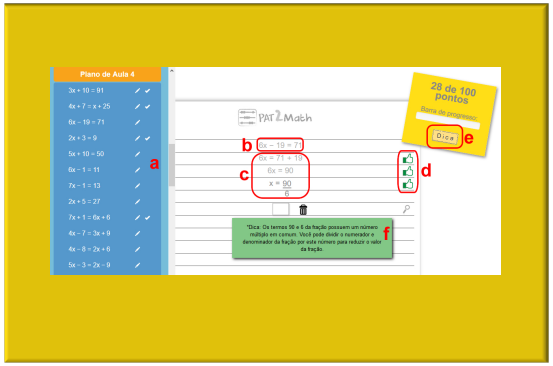




Agentes Pedagógicos Emocionais em Sistemas Tutores Inteligentes

Patricia A. Jaques (PhD)
pjaques@unisinos.br

UNISINOS

Temas de Pesquisa

Inteligência Artificial aplicada à Educação

- Sistemas Tutores Inteligentes
- Agentes Pedagógicos Animados Emocionais
  - Expressão de emoções
  - Responder às emoções
- Inferência Multimodal de Emoções
  - Modelo baseados em appraisal
  - Inferência por face

Pat (Personal Affective Tutor)

- Um agente pedagógico animado (APA) para um ITS
  - Promove emoções positivas nos estudantes;
  - Busca aumentar a motivação intrínseca dos estudantes;
  - Busca promover sua auto-eficácia.

- Como?
  - **Reconhecendo** os estados afetivos dos estudantes:
    - Pelas ações dos estudantes, se baseando em um modelo de *appraisal*
  - **Expressando** atitudes afetivas:
    - Pelos gestos e mensagens de encorajamento de um APA

- JAQUES, P A.; LEHMANN, M. ; PESTY, S. . Evaluating the Affective Tactics of an Emotional Pedagogical Agent. In: ACM Symposium on Applied Computing - Human Computer Interaction Track, 2009, Havai. New York: ACM, 2009. v. 1. p. 104-109.
- JAQUES, P A.; VICARI, R M; PESTY, S. ; MARTIN, J. . Evaluating a Cognitive-Based Affective Student Model. In: Affective Computing and Intelligent Interaction, 2011, Memphis. Proceedings fo ACII 2011, 2011. p. 1-10.

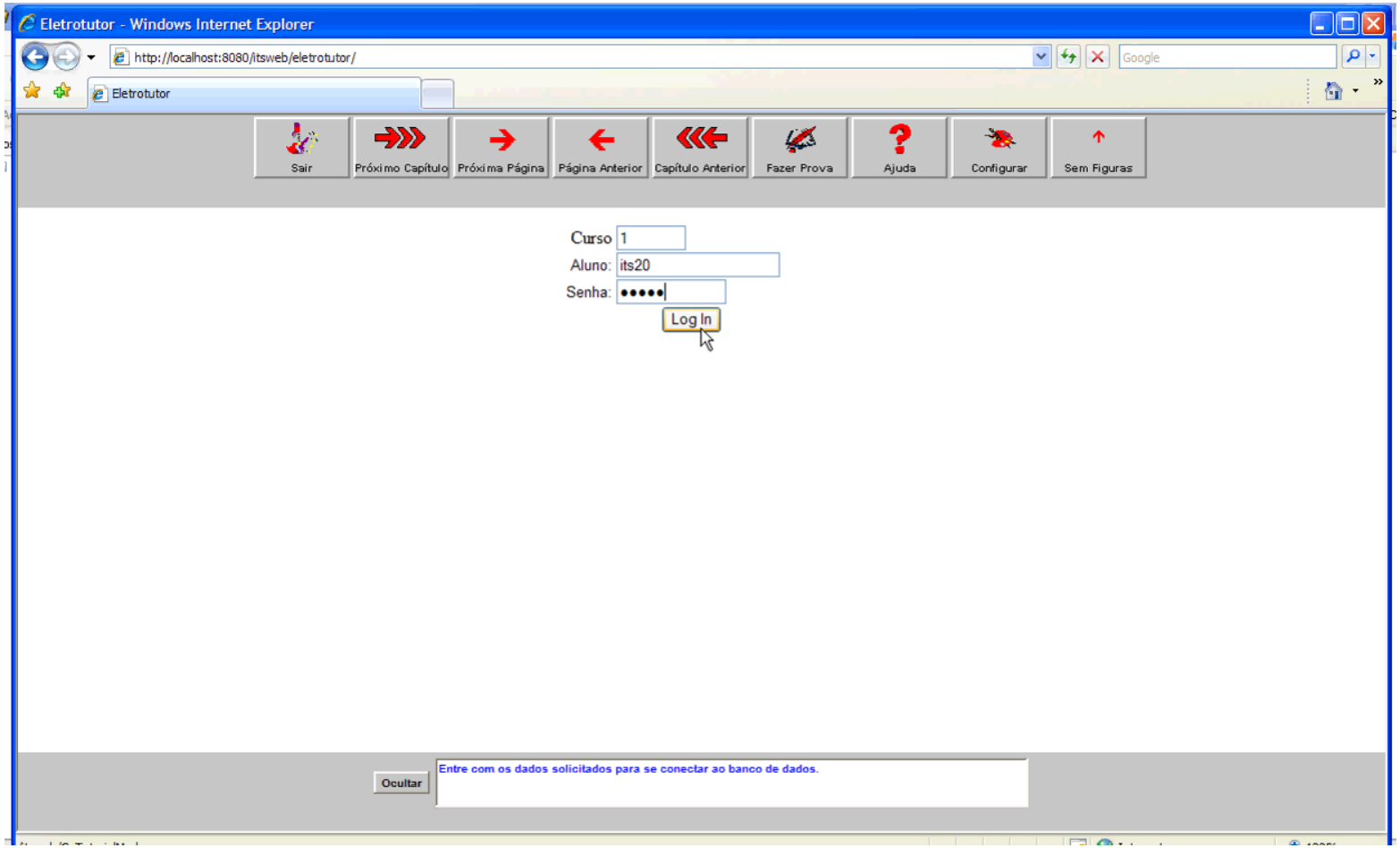
Pat (Personal Affective Tutor)

- Infere emoções
  - Alegria/Tristeza
  - Satisfação/Frustração
  - Gratidão/Raiva
  - Vergonha
- Taxa de sucesso:
  - 77% (alegria/satisfação), 22% (grato)
    - Conati: 66% (alegria), 85% (tristeza) , 20% (admiração), 75% (reprovação)

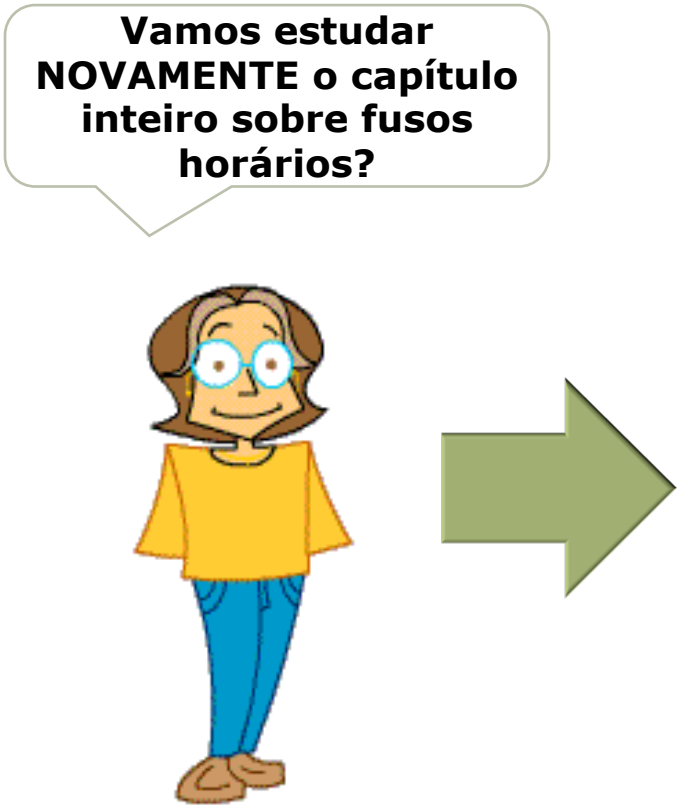
	Pre-test		*Post-Test*	
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
JADE	4,04	1,54	5,87	1,79
Lifelike agent no affective	4,71	1,78	6,54	2,17
Pat	4,52	1,81	7,40	1,30

- JAQUES, P A; VICARI, R . *A BDI approach to infer student s emotions in an intelligent learning environment*. Computers and Education, Elsevier, v. 49, p. 360-384, 2007.
- JAQUES, P A. *Avaliando um Modelo Afetivo de Aluno baseado em uma Abordagem Cognitiva*. In: Simpósio Brasieliro de Informática na Educação, 2008, Fortaleza. Anais do Simpósio Brasieliro de Informática na Educação - CDROM, 2008.

Pat Demo


Eletrotutor - Windows Internet Explorer
http://localhost:8080/itsweb/eletrotutor/
Google
Eletrotutor
Sair
Próximo Capítulo
Próxima Página
Página Anterior
Capítulo Anterior
Fazer Prova
Ajuda
Configurar
Sem Figuras
Curso 1
Aluno: its20
Senha: •••••
Log In
Ocultar
Entre com os dados solicitados para se conectar ao banco de dados.

Algumas coisas para melhorar...



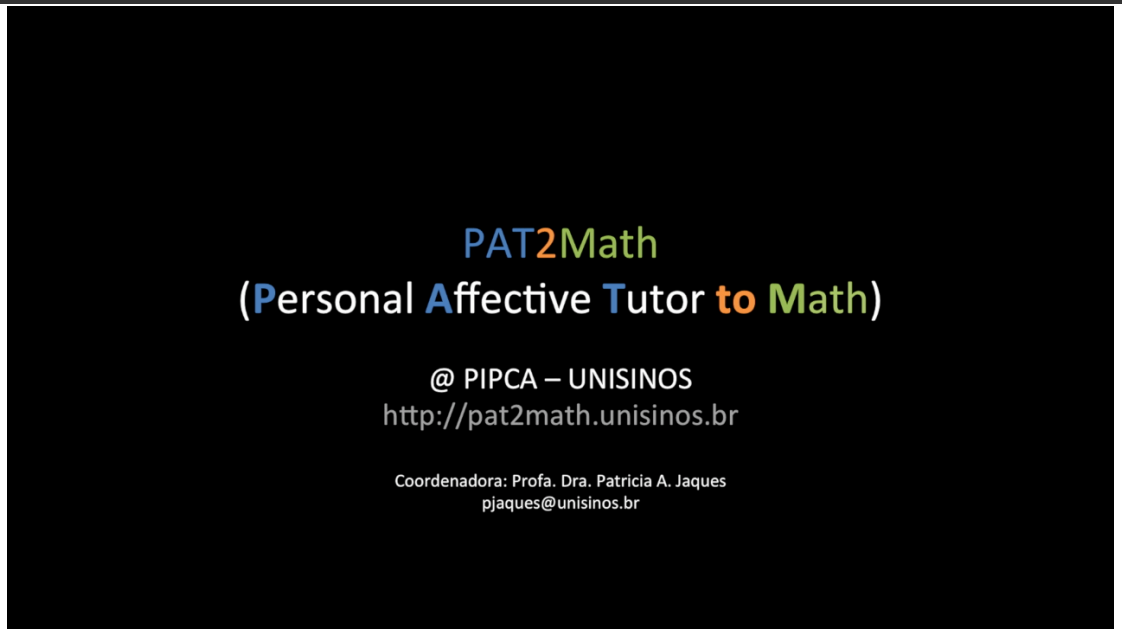
- Estudante mais frustrado

Algumas coisas para melhorar...

Avaliação

- SEM ambiente inteligente
- Inferência de emoções baseadas em appraisal
  - Pouca informação para o agente sobre o progresso do aluno
  - Inferência não muito precisa
- Scaffolding afetivo e baseado no desempenho
  - feedback não é muito preciso
  - Desencoraja estudante

PAT2Math: um exemplo de STI



Demonstram como resolver

Escolha de Tarefas

Feedback Mínimo

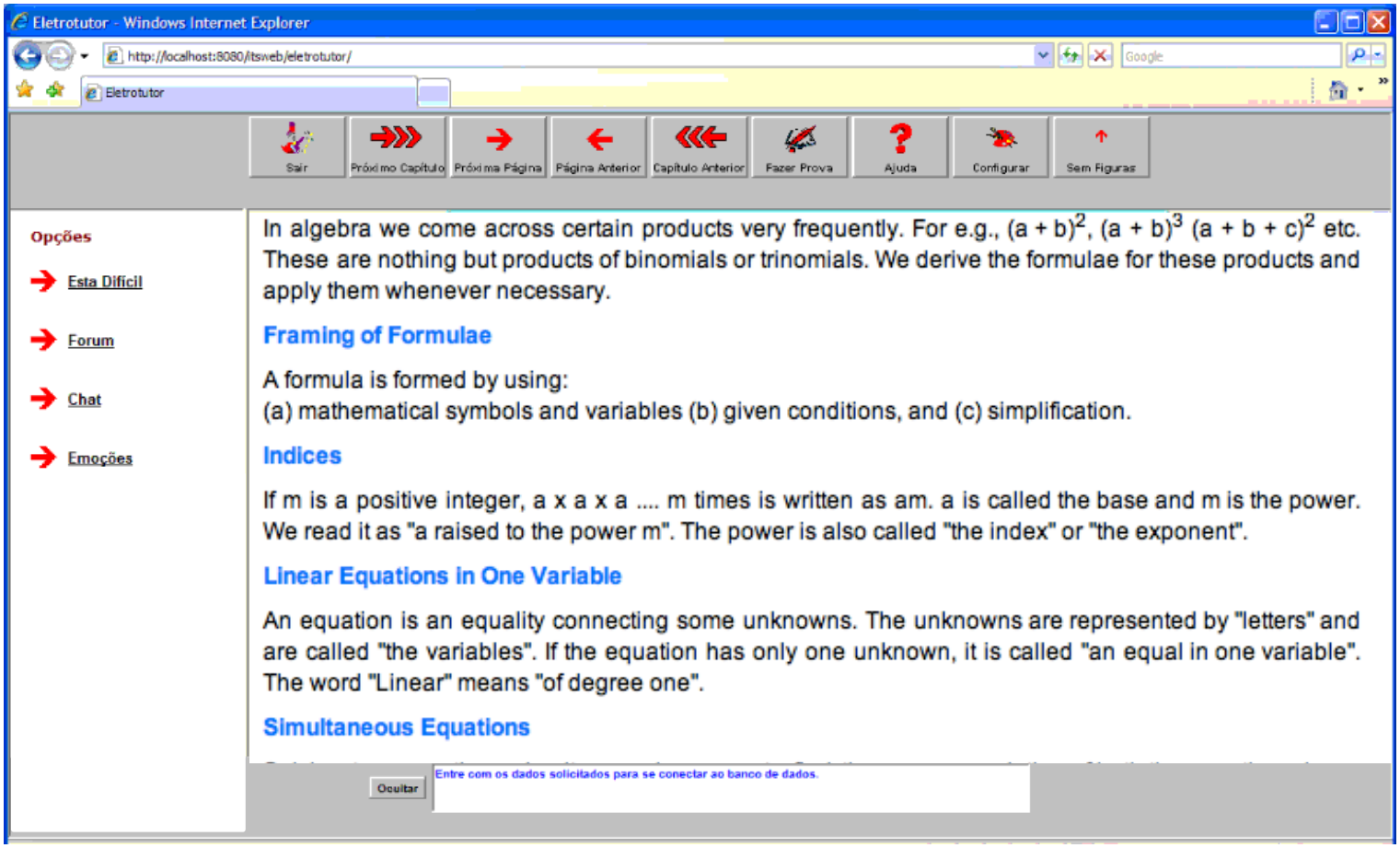
Feedback de Erro

Dicas

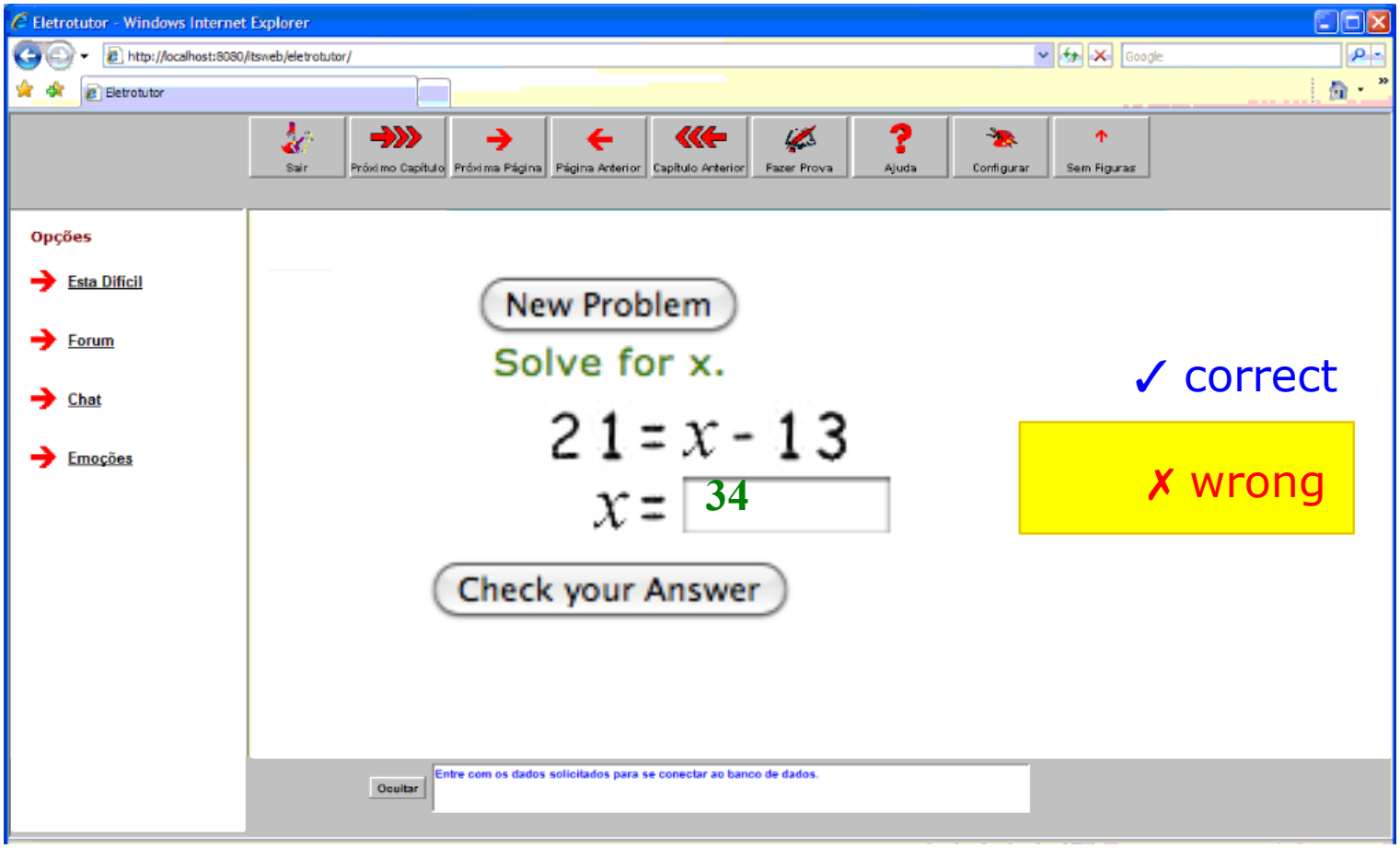
Por que Matemática?

- Matemática é um disciplina que os alunos experimentam várias emoções negativas:
  - Frustração, medo de errar, e baixa auto-eficácia (Piaget, 1989);
  - Taxas baixas de sucesso dos estudantes brasileiros em matemática e em Álgebra
- Em um ITS, situações de aprendizagem e modelo de aluno estão melhor definidas.
  - Importante para inferir as emoções dos estudantes usando um modelo psicológico

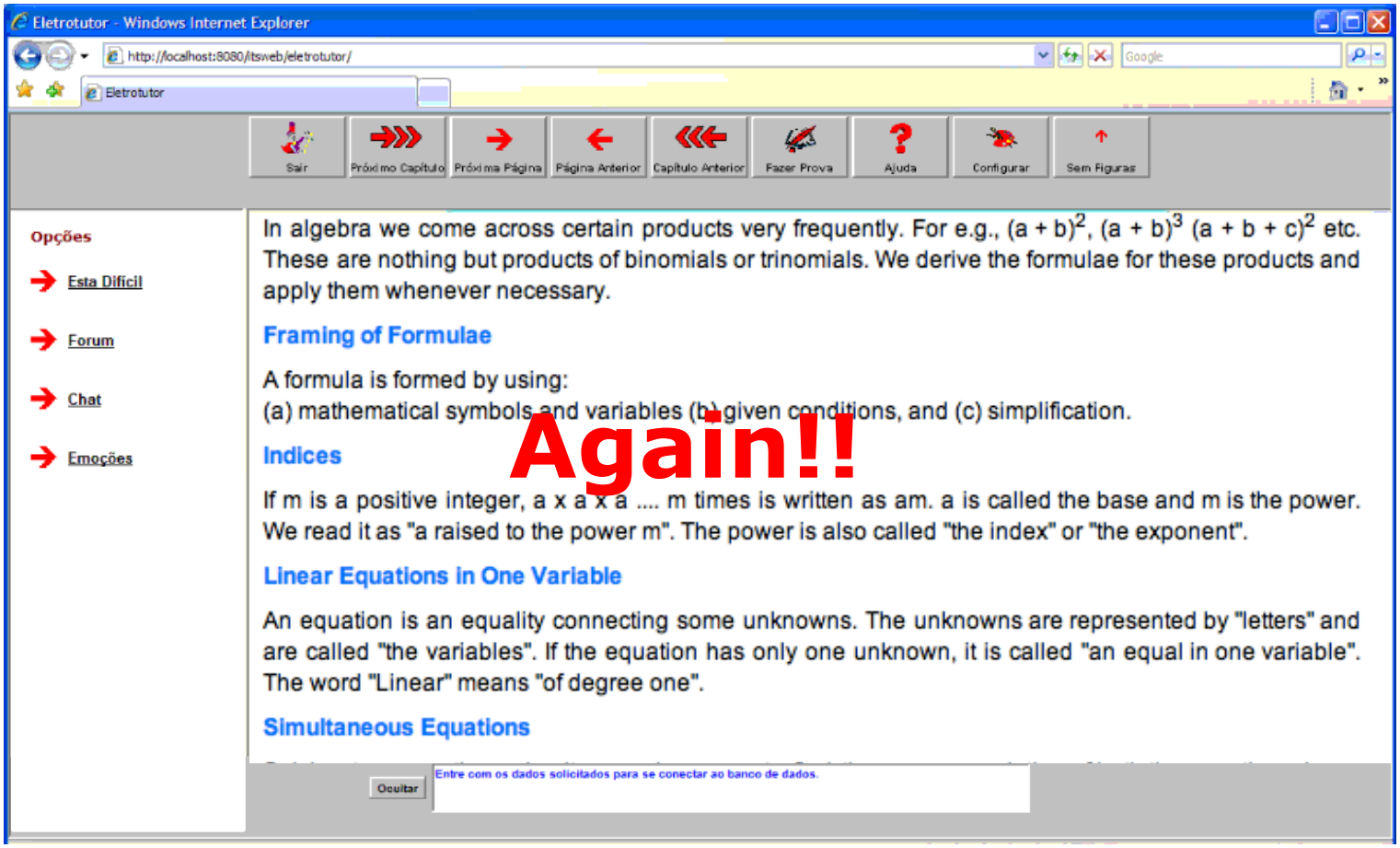
Um ambiente de aprendizagem não-inteligente



Um ambiente de aprendizagem não-inteligente

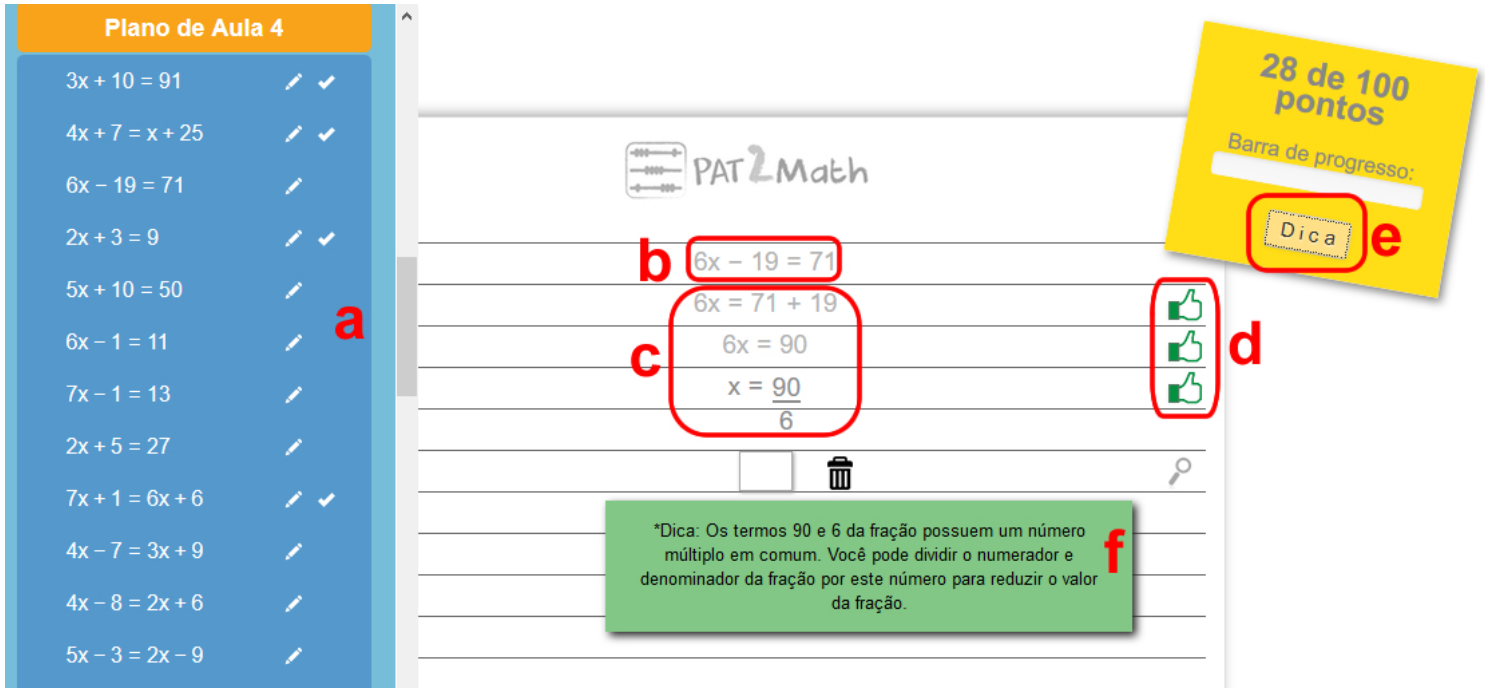


Um ambiente de aprendizagem não-inteligente



Again!!

Funcionamento de um STI



Estados afetivos dos Estudantes no PAT2Math

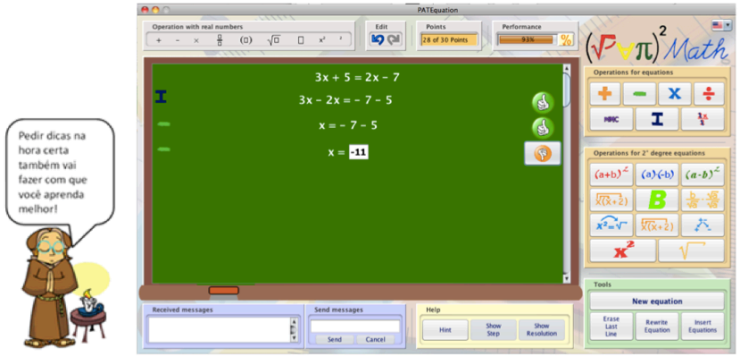
- Corrente foco:
  - Considerar estados afetivos dos estudantes relacionados à aprendizagem
  - Ambiente realista (sala de aula)
    - Validade ecológica
- Vantagens:
  - Determinar o melhor momento para interceder
  - Responder a esses estados de forma a maximizar a aprendizagem
    - Aumentar a auto-eficácia
    - Aumentar a motivação intrínseca
    - Engajar
    - Mostrar que está do lado do aluno
    - Auxiliar estudantes a regular emoções (meta-afetividade)

Inferência Multimodal

- Inferência de emoções **por face**:
  - Infere mais **precisamente** as **emoções**
  - **80%-90%**
- Inferência de emoções **por um modelo psicológico cognitivo**, como OCC:
  - Tenta explicar porque aluno sente uma emoção
  - Não muito preciso

APA como abordagem não-restritiva ao Gaming the System

- Agentes Pedagógicos Animados como uma abordagem não restritiva ao Gaming the System
  - Agente mostra ao estudante que ele é ciente do comportamento "gaming" do aluno
  - Agente tenta educar o aluno sobre o impacto negativo desse comportamento na sua aprendizagem
- Nós acreditamos que um APA pode desencorajar o GTS se ele mostra que está ciente dos comportamentos do aluno.
- O APA pode educar o aluno sobre os efeitos negativos do comportamento GTS em sua aprendizagem



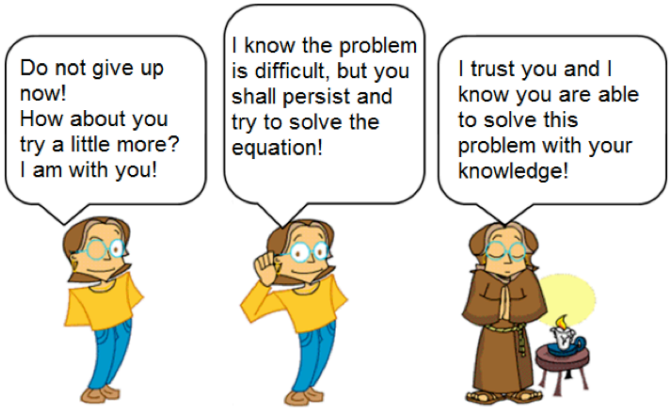
- Para avaliação, o APA foi integrado a uma versão antiga do PAT2Math

- JAQUES, P A; NUNES, T M. *Utilizando Agentes Pedagógicos Animados como uma abordagem não restritiva ao Gaming The System*. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 22, p. 147-163, 2014.
- NUNES, T. M. ; et al. *Discouraging Gaming the System through Interventions of an Animated Pedagogical Agent*. In: European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL), 2016, Lyon. Switzerland: Springer, 2016. p. 139-151.

APA como abordagem não-restritiva ao Gaming the System

- Intervenções
  - Mensagens de encorajamento do agente e gestos corporais
- Dois tipos de estratégias
  1) Simpático e pedagógico
     - Educar estudante sobre os efeitos negativos do GTS na aprendizagem
     - Ser suportivo e mostrar que está do lado do aluno
  2) Suspeito e cauteloso
     - O agente revela que suspeita que o aluno está tomando vantagem do sistema
     - Objetivo é desencorajar o GTS mostrando que ele está ciente
  - Para cada estudante, o agente escolhe uma personalidade e sempre a mostra, assumindo-a como um traço de personalidade

Simpático e pedagógico



Suspicious and cautious

Treinamento do *Mindfulness*

- O mindfulness é uma forma de atenção plena, isto é, a concentração no momento atual, intencional e sem julgamento (Kabat-Zinn, 1990).
- Formado por diversas técnicas que visam o direcionamento da atenção a um estímulo em específico.
- No campo educacional, apresenta ganhos de atenção, aprendizagem, diminuição da ansiedade, melhora de bem-estar (Weare, 2012).

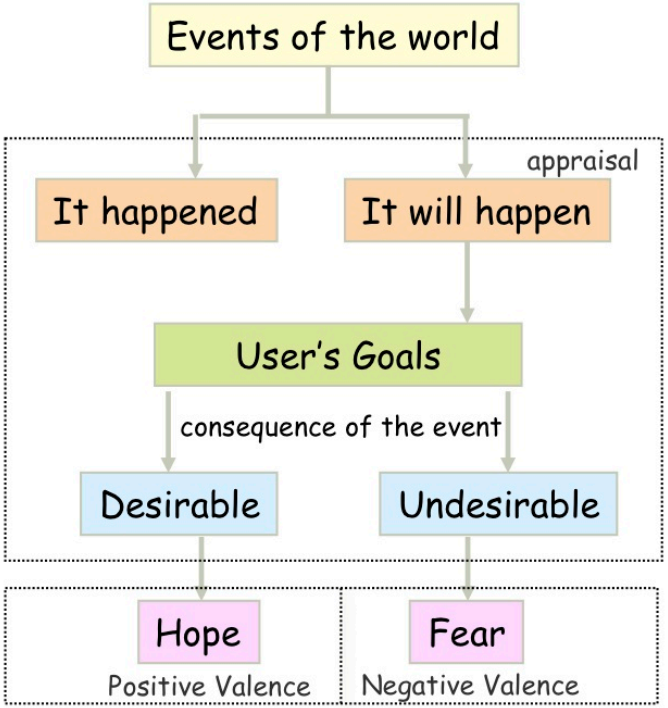
Treinamento do *Mindfulness*

- 2014-2015
  - Áudios de gravação
- Dissertação de mestrado em andamento:
  - Agente pedagógico animado que guie o aluno durante técnica de mindfulness.
  - Detecta
    - Movimento cabeça
    - Movimento olhos
  - Adapta treinamento:
    - Estado de atenção do estudante
    - Experiência de meditação

- SCHAAB, B.; DUARTE, M.; ABS, D ; JAQUES, P. *Aplicação do mindfulness em um sistema tutor inteligente: um estudo piloto*. In: XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2015, Maceió., 2015. p. 1072.

BDI Emocional

- BDI: Modelo de Raciocínio baseado em 3 estados mentais
  - Beliefs, Desires, Intentions
- Extensão do modelo BDI para incorporar emoções
  - Baseado no modelo OCC
- Como as emoções são disparadas pelo processo de appraisal de agente
- Diferencial:
  - Representa intensidade das emoções através de uma lógica probabilística.



- GLUZ, J. ; JAQUES, P A. *A Probabilistic Implementation of Emotional BDI Agents*. In: International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART), 2014, Angers. Proceedings ..., 2014.
- GLUZ, J.; JAQUES, P. A. *A Probabilistic Formalization of the Appraisal for the OCC Event-based Emotions*. The Journal of Artificial Intelligence Research (JAIR) , 2017.

Conclusão

- Agentes Pedagógicos animados emocionais
- Detecção de emoção multimodal
  - Face: melhor taxa de sucesso
  - *Appraisal*: explica porquê uma emoção
  - Emoções não-básicas (emoções relacionadas à aprendizagem)
- Objetivos do agente:
  - Estratégias implícitas: Melhorar atenção, bem-estar
  - Estratégias explícitas:
    - Auto-eficácia, motivação intrínseca
    - Meta-afetividade: regular emoções
- Ambiente realista
  - Validade ecológica

Obrigada pela sua atenção!

Patrícia Jaques, PhD
pjaques@unisinos.br
http://professor.unisinos.br/pjaques

UNISINOS