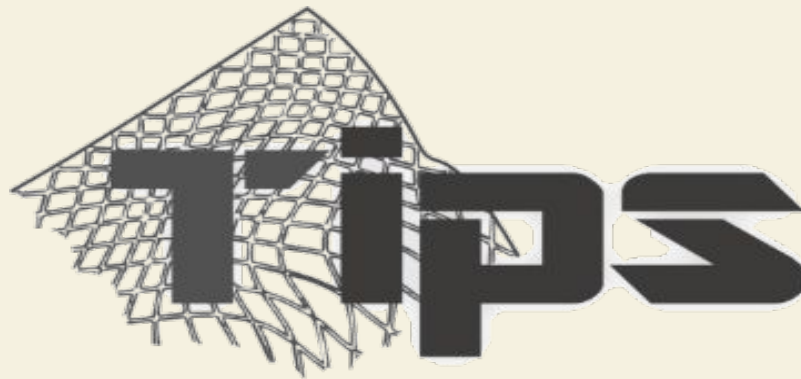


Modelos de *Feedback* para estudantes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Quem somos e o que temos a ver com o tema Feedback?



Grupo de Tecnologias Inteligentes, Personalizadas e Sociais (TIPS)

dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3940268272007138



**Evandro
Costa**

evandro@ic.ufal.br



**Joseana
Fechine**

joseana@dsc.ufcg.edu.br



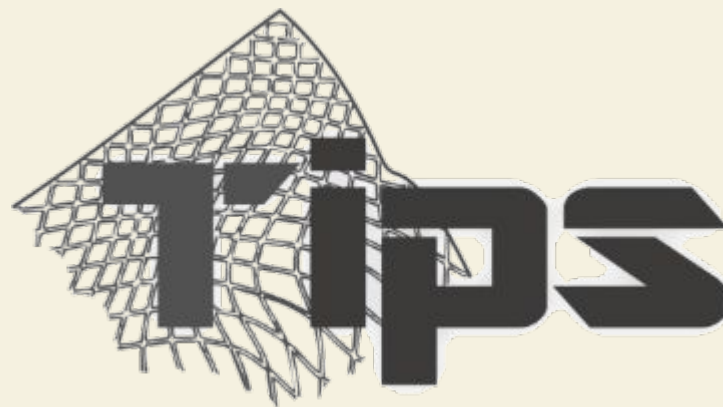
**Priscylla
Silva**

priscyllamaria@copin
.ufcg.edu.br



**Hemilis
Rocha**

hemilis.ifal@gmail.com





Sobre Evandro Costa

- ◉ Professor do Instituto de Computação - UFAL
- ◉ Coordenador do TIPS
- ◉ Pesquisa na área IA-Ed
 - Sistemas Tutores Inteligentes
 - Sistemas de recomendação personalizada
 - Mineração de dados educacionais
 - Feedback Adaptativo
 - Assistentes Inteligentes em PBL
 - Jogos Digitais Educacionais
 - Plataformas Híbridas: AVA + STI = AVAi
 - Aplicações de STI em Lógica, Matemática, Programação, Circuitos Lógicos, ...
- ◉ Interesses interdisciplinares

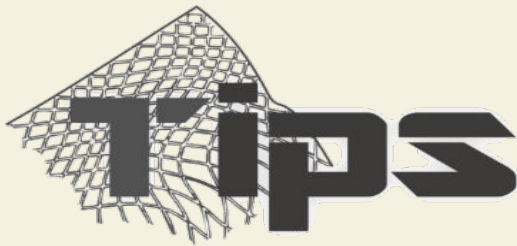


Sobre Priscylla Silva

- ◉ Professora do Instituto Federal de Alagoas
- ◉ Mestranda em Computação pela UFCG
- ◉ Pesquisa na área IA-Ed
 - Sistemas Tutores Inteligentes
 - Modelagem do Estudante
 - Sistemas de recomendação
 - Mineração de dados educacionais
 - Feedback Adaptativo
 - STI em programação

Levantamento de expectativas

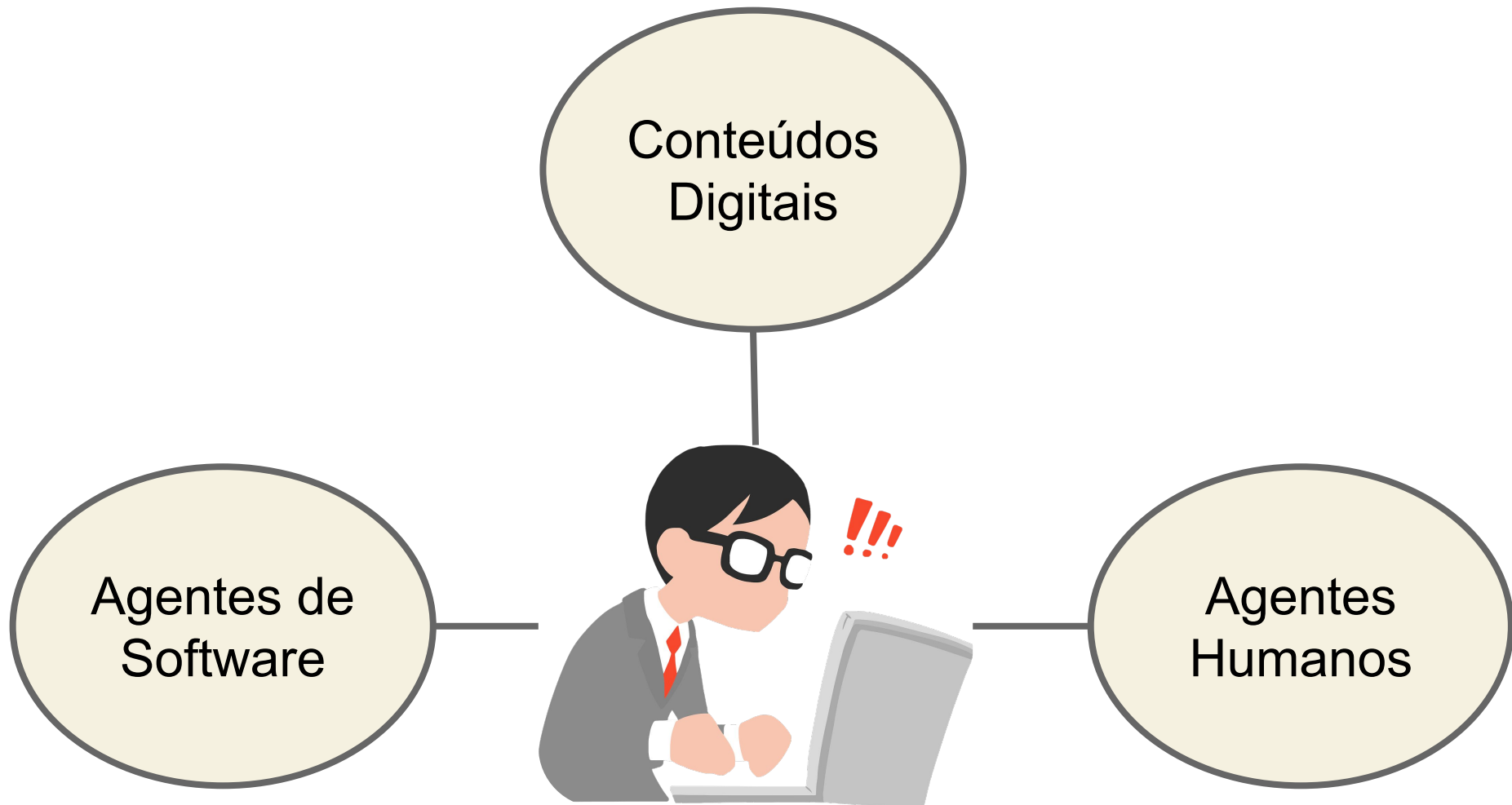
**Quem são vocês e o
que esperam deste
minicurso?**



O que pretendemos com esse minicurso?

- ◉ Prover uma conceituação e tipologia sobre feedback em ambientes para Educação Online
- ◉ Propor um modelo conceitual para feedback em Educação Online
- ◉ Discutir tipos de *feedback* em algumas categorias de ambientes de aprendizagem
- ◉ Focalizar o uso de feedback automático em 2 domínios de aplicação.

Referência para Apresentação



1. Preliminares

Aspectos históricos

Preliminares

- Feedback em contextos educacionais
 - Do behaviorismo ao construtivismo e sócio-construtivismo;
 - Dos Sistemas CAI aos Micromundos ... AVAi
- Feedback em outros contextos
 - Biologia, Engenharia Elétrica, Cibernética, ...



FEEDBACK

Não existe um consenso sobre a origem do termo, porém ele passou a ser caracterizado em diversas áreas a partir do século XX

Conceituação de *Feedback*

COMUNICAÇÃO HUMANA

Recursos presentes na
atividade cotidiana de
interação dos seres
humanos.

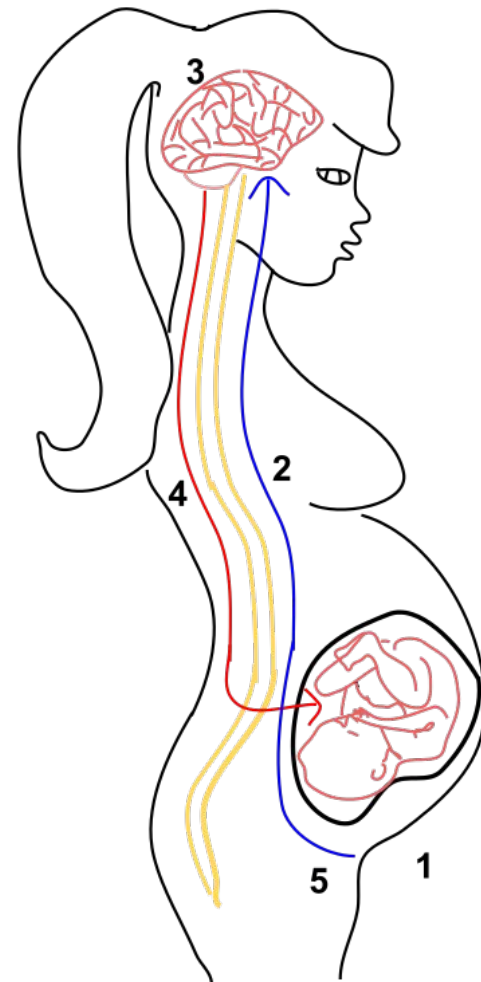


Conceituação de *Feedback*

BIOLOGIA

Feedback: “mensagem que retorna ao organismo após sua ação no ambiente”.

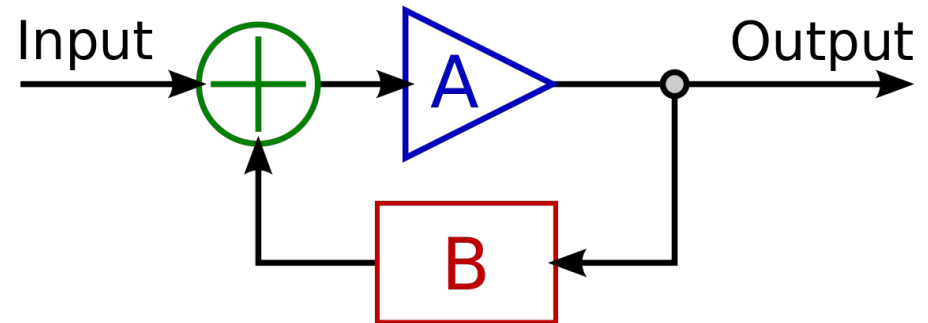
[Rinvolucris 1994]



Conceituação de *Feedback*

ENGENHARIA ELÉTRICA

Feedback: “realimentação de um sistema”.



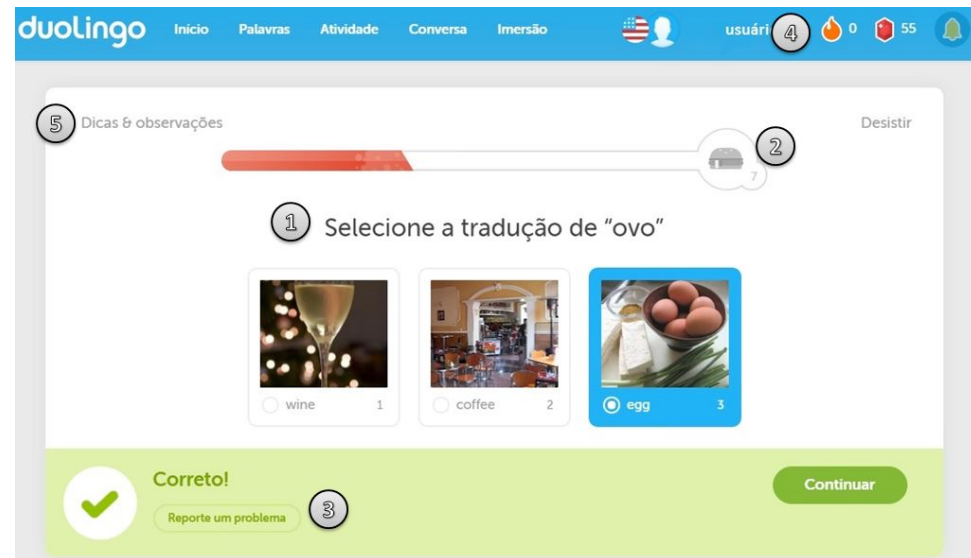
Preliminares

- ◉ Feedback em contextos **educacionais**
 - Primeiros sistemas CAI (Instrução Assistida por Computador) e os seus reflexos nas iniciativas "iniciais" em EaD online;
 - Sistemas Tutores Inteligentes e os Ambientes Interativos de Aprendizagem;
 - Micromundos;
 - Juiz Online;
 - Dos AVAs para AVAi

Preliminares

SISTEMAS CAI

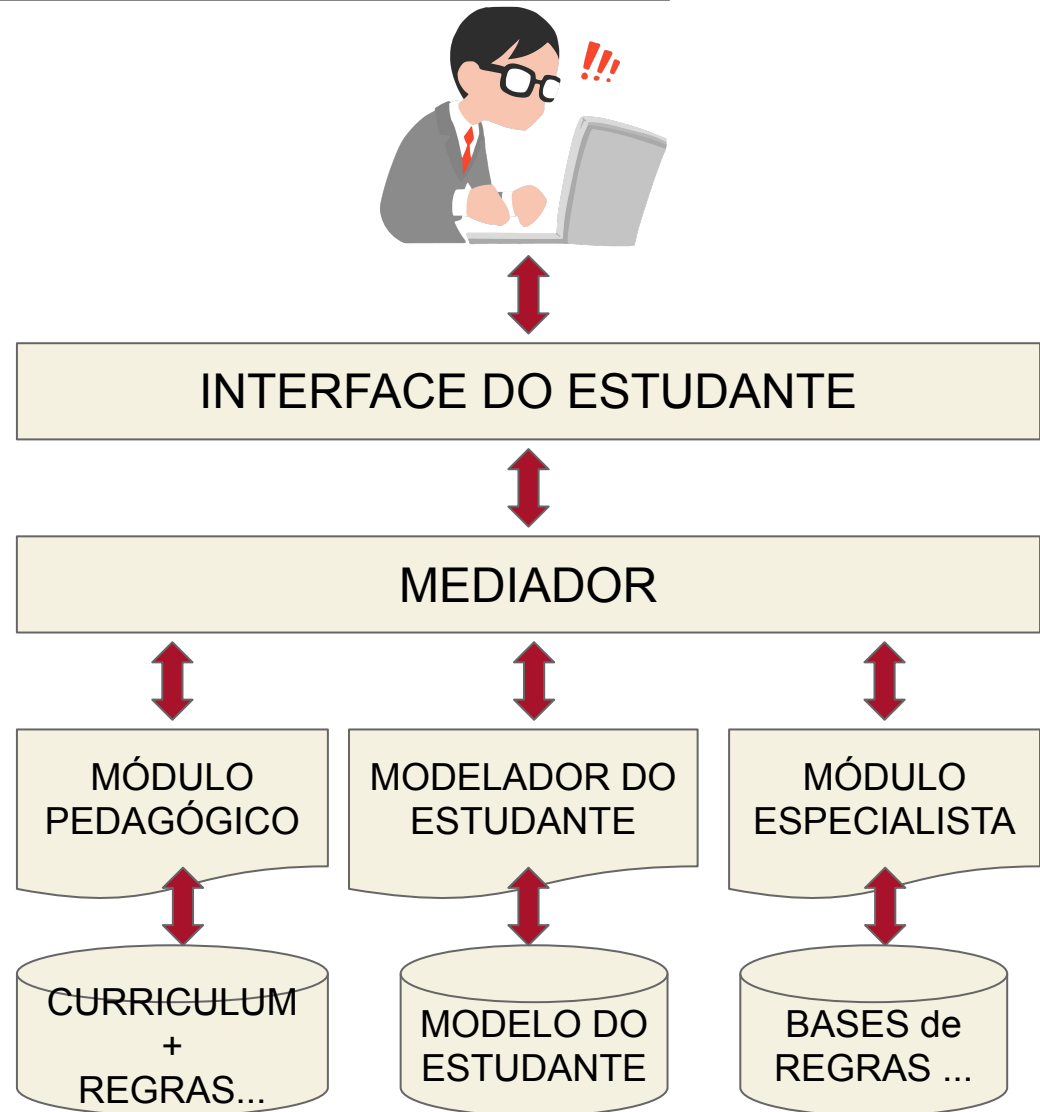
Abordagem pedagógica inspirada na noção de máquinas de ensinar, propostas por Skinner, as quais realizavam os princípios interacionistas contidos no comportamentalismo (behaviorismo).



Preliminares

SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES (ICAI)

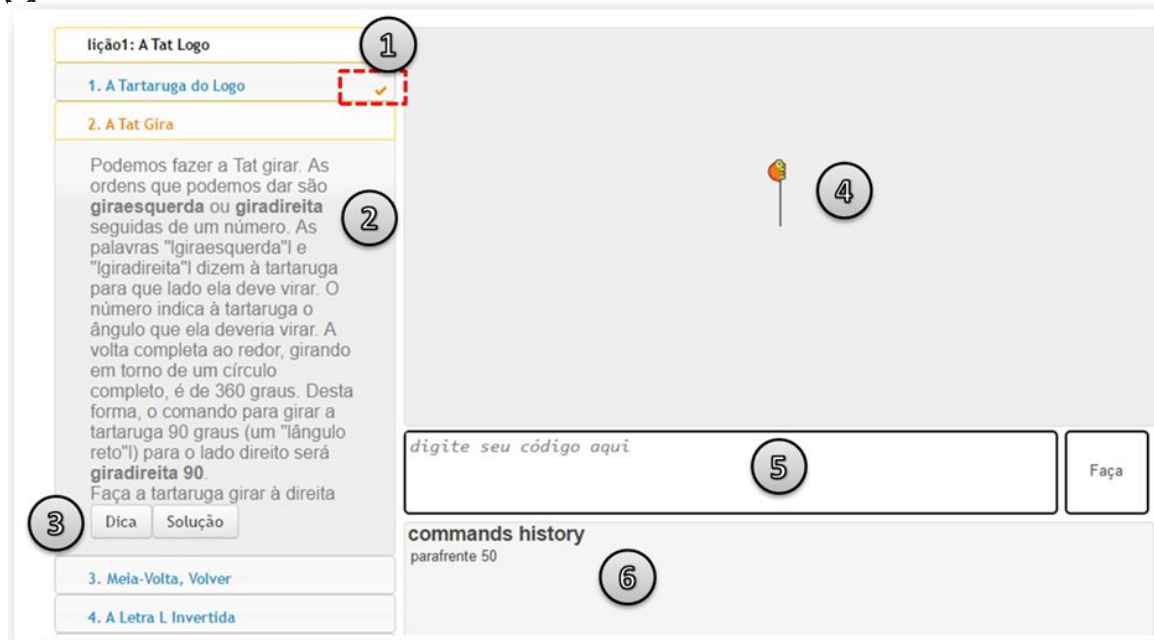
Usa técnicas de IA: representação de conhecimento e raciocínio, aprendizagem, entre outras, visando assistir estudantes em suas atividades de aprendizagem, provendo-lhes **suporte pedagógico adaptativo**.



Preliminares

MICROMUNDO

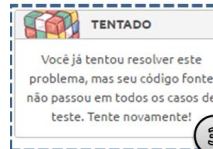
Proposta de ambientes de aprendizagem numa perspectiva construtivista de aprendizagem exploratória, permitindo **Construção de conhecimento.**



Preliminares

JUIZ ONLINE

Plataformas concebidas, inicialmente, para serem usadas em competições de programação.



URI Online Judge | 1021

Notas e Moedas

Por Neilor Tonin, URI Brasil

Timelimit: 1

1

Leia um valor de ponto flutuante com duas casas decimais. Este valor representa um valor monetário. A seguir, calcule o menor número de notas e moedas possíveis no qual o valor pode ser decomposto. As notas consideradas são de 100, 50, 20, 10, 5, 2. As moedas possíveis são de 1, 0.50, 0.25, 0.10, 0.05 e 0.01. A seguir mostre a relação de notas necessárias.

Entrada

O arquivo de entrada contém um valor de ponto flutuante N ($0 \leq N \leq 1000000.00$).

Saída

Imprima a quantidade mínima de notas e moedas necessárias para trocar o valor inicial, conforme exemplo fornecido.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
576.73	NOTAS: 5 nota(s) de R\$ 100.00 1 nota(s) de R\$ 50.00 1 nota(s) de R\$ 20.00 0 nota(s) de R\$ 10.00 1 nota(s) de R\$ 5.00 0 nota(s) de R\$ 2.00 MOEDAS: 1 moeda(s) de R\$ 1.00 1 moeda(s) de R\$ 0.50 0 moeda(s) de R\$ 0.25 2 moeda(s) de R\$ 0.10 0 moeda(s) de R\$ 0.05 3 moeda(s) de R\$ 0.01

Preliminares

AVA

Ambientes Virtuais de
Aprendizagem (Web ...)



Conceitualização de *Feedback*

Definições no contexto educacional

FEEDBACK (1/4)



... Uma unidade de informação que contém dois componentes: verificação e elaboração.

[Kulhavy e Stock 1989]

FEEDBACK (2/4)



Conjunto de respostas fornecidas ao estudante sobre a correção das diferentes atividades propostas, como, por exemplo, lista de exercícios, trabalhos e contribuições em sala de aula.

[Vrasidas e McIsaac, 1999]

FEEDBACK (3/4)



“...qualquer ato emitido em resposta a alguma ação do aluno”.

[Mason e Bruning, 2003]

FEEDBACK (4/4)

A square icon with a yellow background and a black border, containing two black quotation marks.

*“informação que é transmitida ao
aluno sobre seu desempenho em uma
tarefa de aprendizagem, geralmente
com o objetivo de melhorar seu
desempenho”
[Ur, 1996]*

FEEDBACK FORMATIVO

A square icon with a yellow background and a black border, containing two black quotation marks.

*“toda informação comunicada ao
estudante com o objetivo de alterar o
seu pensamento ou comportamento,
tendo como resultado a melhoria da
aprendizagem do estudante”.*

[Shute, 2008]

Conceituação de *Feedback*

No contexto de sistemas computadorizados:

- Mory (2004)
 - O feedback pode ser considerado qualquer informação apresentada ao estudante após qualquer entrada, com o objetivo de moldar as suas percepções.
 - O feedback pode ser composto ainda por informações como: precisão da resposta, orientações de resolução, mensagens motivacionais, dicas e análises de qualidade.
- Shute (2008)
 - Feedback formativo é toda informação (mensagem, vídeo, áudio, etc) apresentada ao aluno (requisitada ou automática) com o objetivo de moldar a percepção, cognição e ação do aluno, onde o feedback pode ser gerado pelo professor ou computador.



Podemos sintetizar feedback no contexto educacional, como:

“Uma resposta, (dada pelo professor, tutor ou computador) a um aprendiz motivada por alguma ação relacionada à aprendizagem desse aprendiz”

Tipologia para *Feedback*

Uma tipologia sobre feedback:

- Aquelas que consideram o feedback como informações fornecidas ao estudante sobre o seu desempenho
- Aquelas que consideram o feedback como informações que visam moldar o conhecimento do estudante e auxiliá-lo em sua aprendizagem.

Tipologia para *Feedback*

Feedback como
informação sobre o
desempenho



Feedback como
auxílio na
aprendizagem

Tipologia para *Feedback*

Outra tipologia sobre feedback:

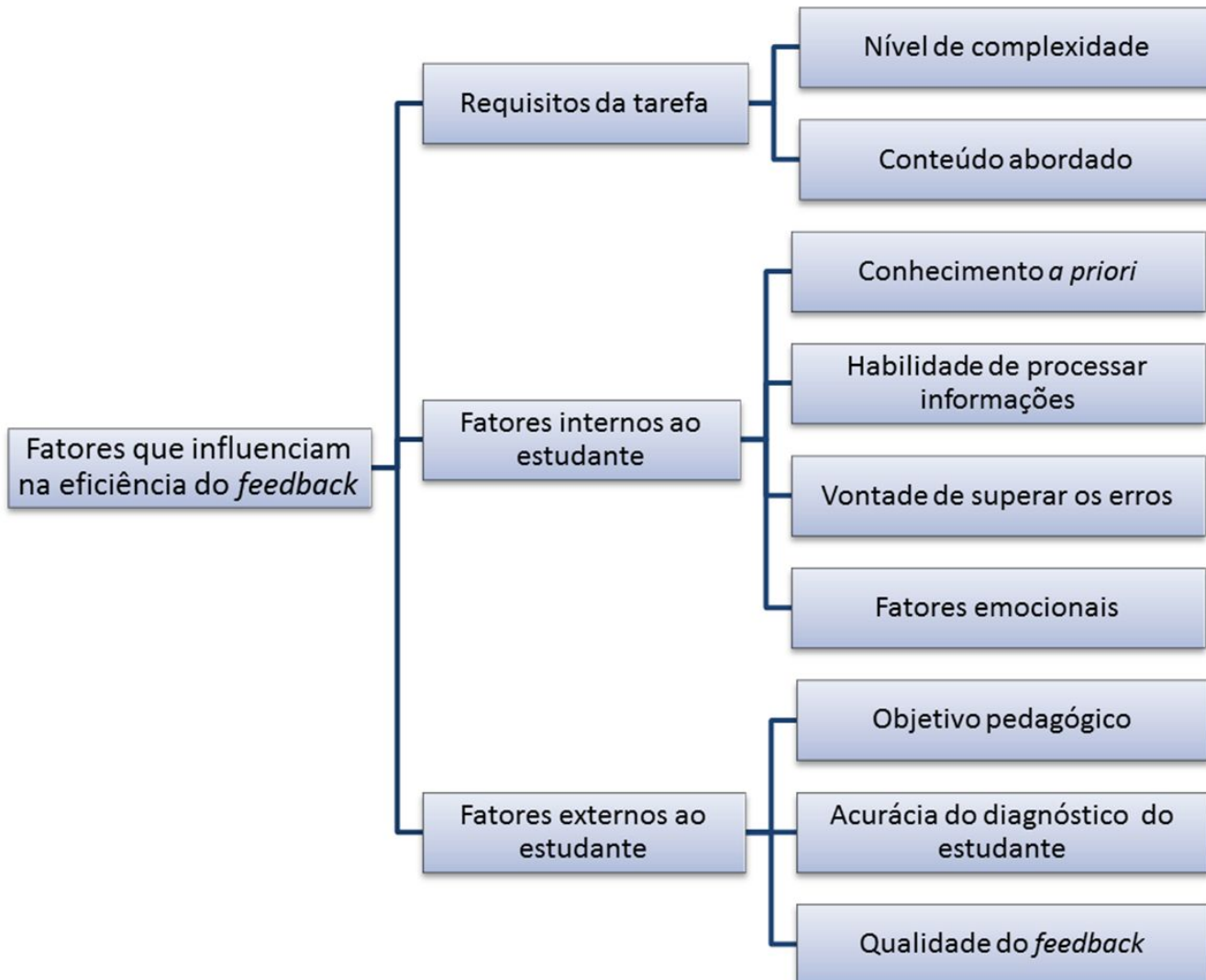
- Aquelas que consideram o feedback como informações fornecidas ao estudante sobre melhoria na aquisição de conhecimento e habilidades;
- Aquelas que consideram no feedback elementos de **motivação** para auxiliá-lo em sua aprendizagem.

Tipologia para *Feedback*

Feedback para quem?

- ◉ Aprendiz;
- ◉ Professor;
- ◉ Pais;
- ◉ ...

Conceituação de *Feedback*



Abordagens Existentes para Caracterização de *feedback* pedagógico

Abordagens tratadas: Narciss (2013) e Cardoso (2011).

Abordagens Existentes

NARCISS (2008, 2013)

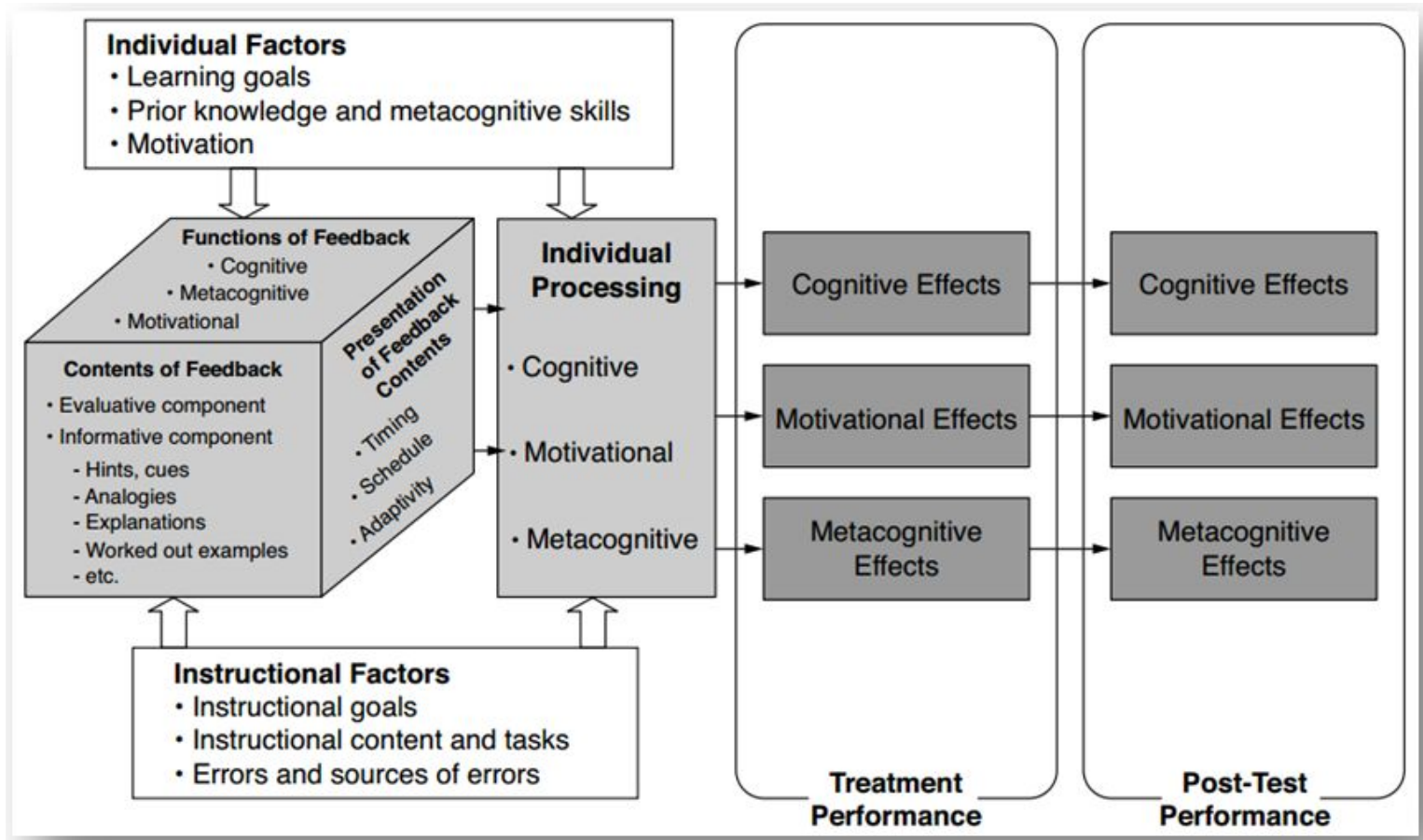
- Modelo de *feedback*:
 - **Feedback Interno**

Fornecido por fontes internas do próprio estudante. Ex.: confiança em sua resposta para atividade.
 - **Feedback Externo**

Fornecido por uma fonte externa, como: professor, colegas, sistemas computadorizados.

Abordagens Existentes

NARCISS (2008, 2013)



Abordagens Existentes

NARCISS (2008, 2013)

Sobre o conteúdo do feedback, Narciss cita alguns tipos que podem ser usados em ambientes educacionais:

- ◉ Conhecimento de desempenho
- ◉ Conhecimento do resultado
- ◉ Conhecimento da resposta correta
- ◉ Feedback Elaborado

Abordagens Existentes

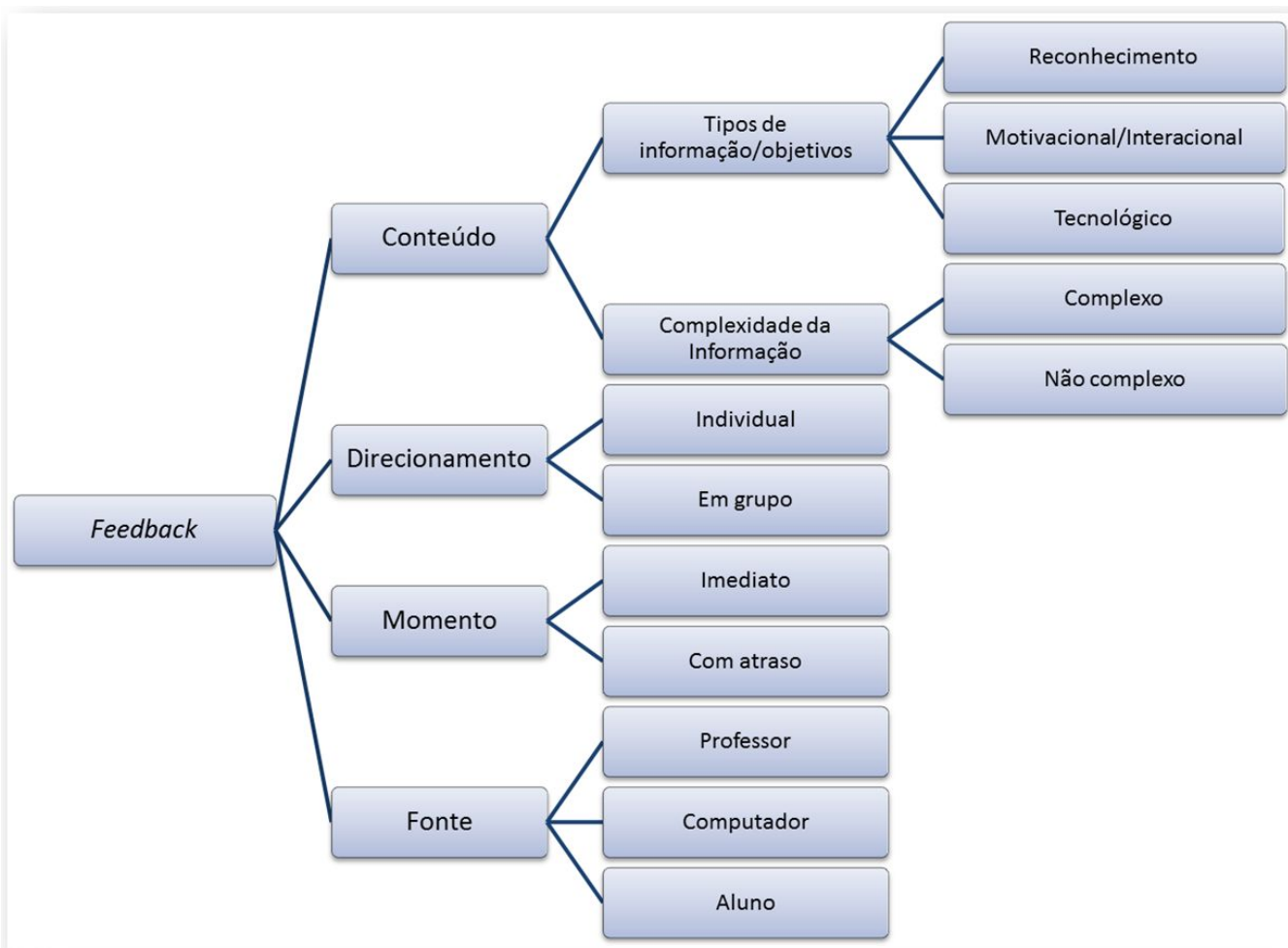
CARDOSO (2011)

Visa classificar o *feedback* em educação *online* segundo 4 critérios:

- ◉ Conteúdo
- ◉ Direcionamento
- ◉ Momento de fornecimento
- ◉ Fonte

Abordagens Existentes

CARDOSO (2011)



Abordagens Existentes

NARCISS (2008, 2013)

- ◉ Considerado um dos principais trabalhos na literatura (Alvares-Monteiro, 2015)
- ◉ Foco no papel pedagógico do *feedback*

CARDOSO (2011)

- ◉ Caracterizando do *feedback* na educação *online*
- ◉ Foco nos requisitos funcionais

3. Modelo Conceitual para *Feedback* Pedagógico

Modelo Conceitual

Dimensão	Direcionamento da Mensagem	Momento do Provimento	Fonte Provedora	Conteúdo	Apresentação
Cognitiva	Indivíduo	Imediato	Automático	Avaliativo	Discursiva
Metacognitiva	Grupo		Professor	Interacional	Visual
Afetiva/ Motivacional	Todos	Posterior (Adiado)	Estudante (par)	Motivacional	Multimodal
			Próprio Estudante (auto-feedback)		
			Tutor		

Modelo Conceitual

Dimensão

Cognitiva

Metacognitiva

Afetiva/
Motivacional

DIMENSÃO

Objetivo pedagógico da mensagem de *feedback*

Modelo Conceitual

Direcionamento
da Mensagem

Indivíduo

Grupo

Todos

DIRECIONAMENTO DA MENSAGEM

Destinatário da mensagem de *feedback*

Modelo Conceitual

Momento do
Provimento

MOMENTO DO PROVIMENTO

QUANDO fornecer *feedback*

Imediato

Posterior
(Adiado)

Modelo Conceitual

Fonte Provedora

Automático

Professor

Estudante
(par)

Próprio
Estudante
(auto-feedback)

Tutor

FONTE PROVEDORA

Entidade que irá gerar/elaborar o *feedback*

Modelo Conceitual

Conteúdo

Avaliativo

Interacional

Motivacional

CONTEÚDO

Recurso educacional apresentado ao estudante na mensagem de *feedback*

Modelo Conceitual

Apresentação

Discursiva

Visual

Multimodal

APRESENTAÇÃO

Forma de exibição da mensagem de *feedback*

Exemplo



Dimensão

Cognitiva

**Direcionamento
da Mensagem**

Todos

**Momento do
Provimento**

Imediato

Fonte Provedora

Professor

Estudante

Conteúdo

Avaliativo

Interacional

Motivacional

Apresentação

Discursiva

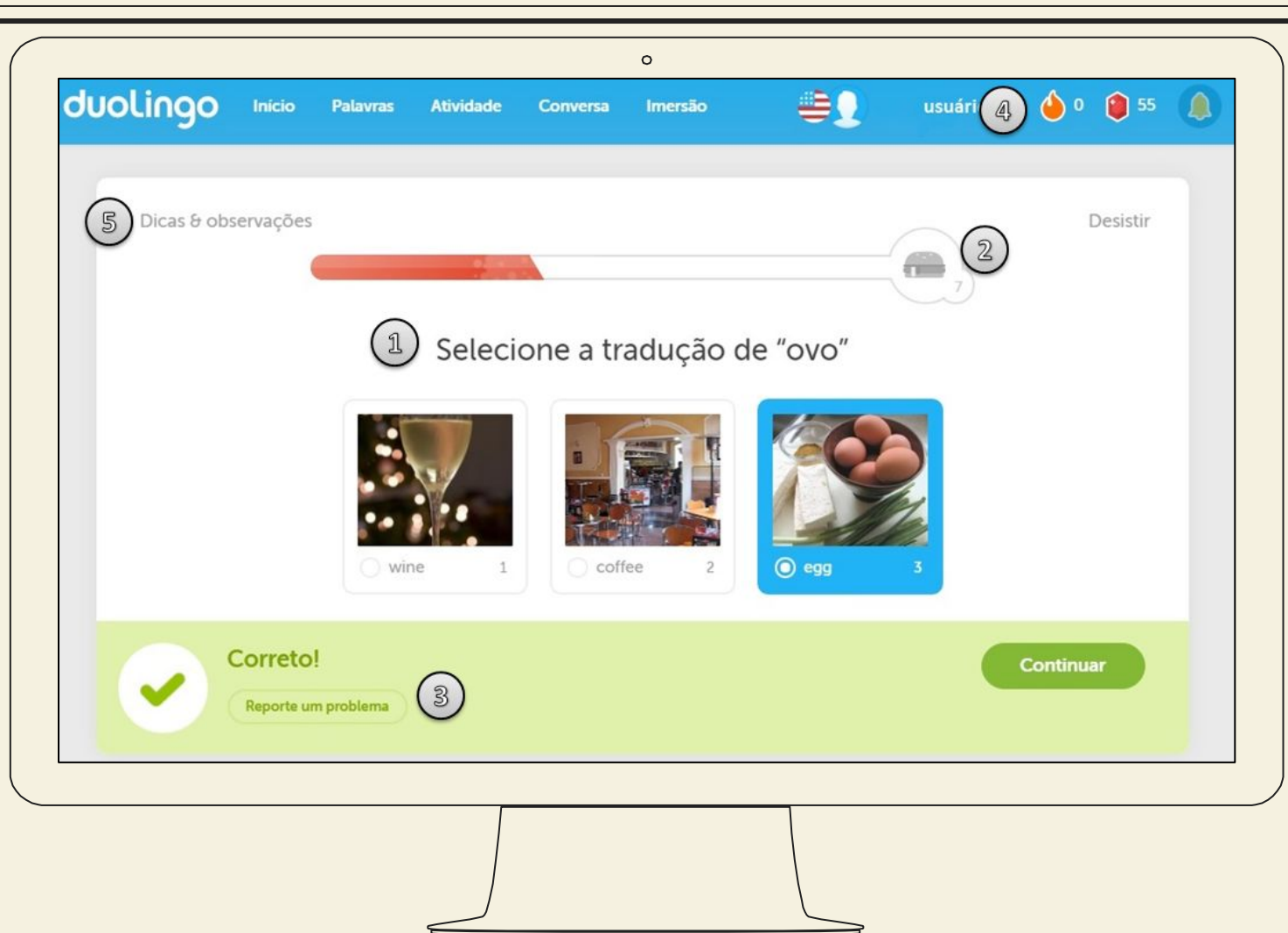
4. *Feedback* em Ambientes Interativos de Aprendizagem

Do CAI ao STI

Sistemas de Instrução Assistida por Computador

CAI

- ◉ Tradicional: Feedback é provido via resposta correta ou ainda informando se a resposta do estudante a um determinado exercício estava certa ou errada;
- ◉ Atualmente: Enriquecidos, por exemplo, com recursos multimídia e elementos de gamificação.



Duolingo

Feedback imediato com correção automática

Duolingo

Feedback com
objetivos
motivacionais e
cognitivos.



A



Correto!

Reporte um problema

B



Quase certo!

student

Reporte um problema

C



Sua resposta está *quase correta*.

Reporte um problema

Discuta a frase (13)

D



Solução correta:

Os estudantes comem pão.

Reporte um problema

Discuta a frase (19)

Traduza "estudante"

Há um erro de digitação na sua resposta.

studnt



Eu preciso de um médico.



I need a doctor.

Traduza este texto

Você usou o singular "estudante" aqui, ao invés do plural "estudantes".

The **students** eat bread.



Os **estudante** bebem vinho.

Duolingo

Com relação ao conteúdo, o Duolingo possui feedback avaliativo, interacional e motivacional

Micromundo

MICROMUNDO

- Uma das primeiras realizações de micromundo aconteceu com o ambiente de programação LOGO;
- LOGO proporciona um ambiente de aprendizagem exploratória, usando uma tartaruga como um objeto a ser manipulado para aprender conceitos e resultados em geometria.

The image shows a computer monitor displaying the Turtle Academy web application. The interface is divided into a left sidebar and a main workspace. The sidebar contains a lesson list with '1. A Tartaruga do Logo' highlighted (1), a detailed instruction box for '2. A Tat Gira' (2), a 'Dica' (3) button, and a 'Solução' button. The main workspace features a turtle icon (4) on a light blue grid. Below the workspace is a code input area with the placeholder 'digite seu código aqui' (5) and a 'Faça' button. At the bottom, a 'commands history' panel shows the command 'para frente 50' (6). Numbered circles 1 through 6 are overlaid on the interface to highlight specific elements.

lição1: A Tat Logo

1. A Tartaruga do Logo

2. A Tat Gira

Podemos fazer a Tat girar. As ordens que podemos dar são **giraesquerda** ou **giradireita** seguidas de um número. As palavras "liraesquerda" e "liradireita" dizem à tartaruga para que lado ela deve virar. O número indica à tartaruga o ângulo que ela deveria virar. A volta completa ao redor, girando em torno de um círculo completo, é de 360 graus. Desta forma, o comando para girar a tartaruga 90 graus (um "lângulo reto") para o lado direito será **giradireita 90**. Faça a tartaruga girar à direita

Dica Solução

3. Meia-Volta, Volver

4. A Letra L Invertida

digite seu código aqui

Faça

commands history

para frente 50

Turtle Academy

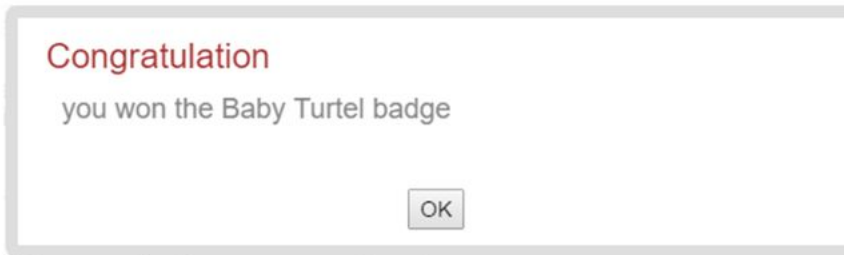
Feedback individual, visual, imediato e automático.



digite seu código aqui

Faça

commands history
giradireira 81
giradireita 9
para frente 50



My progress



Turtle Academy

Também com elementos motivacionais e uma modesta gamificação.

Ambientes Virtuais de Aprendizagem

AVA

- Uso em educação a distância;
- Entre seus objetivos, incluem-se o provimento de flexibilidade, acessibilidade e conveniência a seus usuários;
- Características comuns [Rocha 2014]:
 - **Ator** – Usuários que interagem com o ambiente, como, por exemplo, professor, estudante e tutor;
 - **Serviço** – Há uma variedade de serviços que podem ser associados a um determinado curso, destacando-se: administrativos, didáticos, avaliativos e de comunicação;
 - **Grupo** – Este conceito trata da possibilidade de formação e organização de grupos entre os usuários do ambiente.

Psychology in Cinema

Dashboard > Art and Media > Psych Cine > Course welcome > Factual recall test

QUIZ NAVIGATION

1 2 3 4 5 6 7

Finish review

Started on Wednesday, 17 September 2014, 10:22 AM
State Finished
Completed on Wednesday, 17 September 2014, 10:23 AM
Time taken 31 secs
Grade 7.00 out of 10.00 (70%)

Question 1
 Correct
 Mark 2.00 out of 2.00
 Flag question

What is the significance of the little girl in the film A Beautiful Mind?

Select one:

☐ a. She served to remind Nash that he was getting older

☒ b. She was the key to Nash realising the people he saw were not real ✓ Correct. She never grew older because she lived in his mind.
<http://youtu.be/Yq1DhUKJoo7t-t-35e>

☐ c. She was the catalyst for the later scientific discoveries Nash made.

Your answer is correct.
 The correct answer is: She was the key to Nash realising the people he saw were not real.

Question 2
 Partially correct
 Mark 1.00 out of 3.00
 Flag question

Match the quotes to the people who said them:

If you're male and you're Christian and living in America, your father is your model for God. And if you never know your father, if your father bails out or dies or is never at home, what do you believe about God?

Then you're trapped in your lovely nest, and the things you used to own, now they own you.

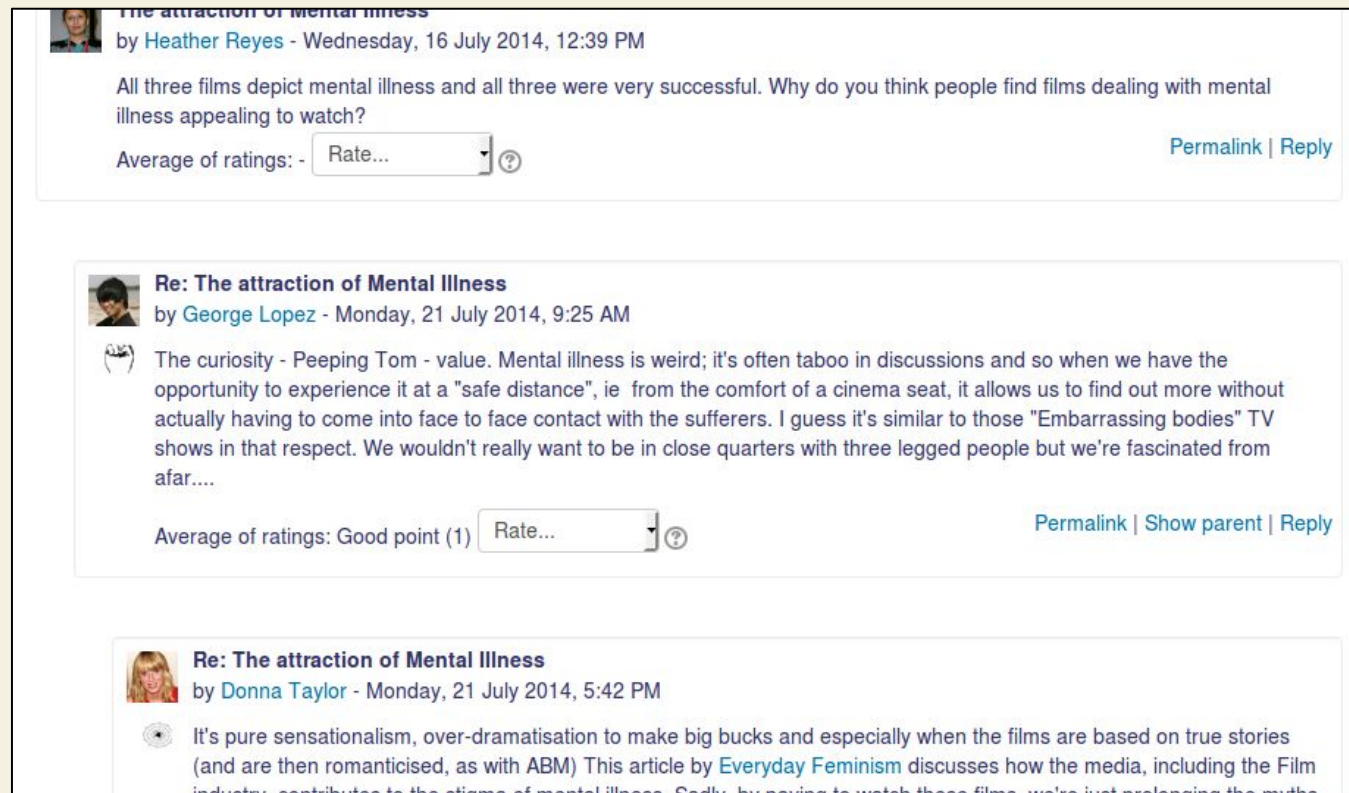
It's only after you've lost everything that you're free to do anything.

The Narrator
 The mechanic
 Tyler

Your answer is partially correct.
 You have correctly selected 1.
 The correct answer is: *If you're male and you're Christian and living in America, your father is your model for God. And if you never know your father, if your father bails out or dies or is never at home, what do you believe about God?* – The mechanic, *Then you're trapped in your lovely nest, and the things you used to own, now they own you.* – The Narrator, *It's only after you've lost everything that you're free to do anything.* – Tyler


Moodle

Ferramenta Questionário: feedback configurável.





The attraction of Mental Illness
by [Heather Reyes](#) - Wednesday, 16 July 2014, 12:39 PM


All three films depict mental illness and all three were very successful. Why do you think people find films dealing with mental illness appealing to watch?

Average of ratings: - 


[Permalink](#) | [Reply](#)


 **Re: The attraction of Mental Illness**
by [George Lopez](#) - Monday, 21 July 2014, 9:25 AM

 The curiosity - Peeping Tom - value. Mental illness is weird; it's often taboo in discussions and so when we have the opportunity to experience it at a "safe distance", ie from the comfort of a cinema seat, it allows us to find out more without actually having to come into face to face contact with the sufferers. I guess it's similar to those "Embarrassing bodies" TV shows in that respect. We wouldn't really want to be in close quarters with three legged people but we're fascinated from afar....

Average of ratings: Good point (1) 

[Permalink](#) | [Show parent](#) | [Reply](#)

 **Re: The attraction of Mental Illness**
by [Donna Taylor](#) - Monday, 21 July 2014, 5:42 PM

 It's pure sensationalism, over-dramatisation to make big bucks and especially when the films are based on true stories (and are then romanticised, as with ABM) This article by [Everyday Feminism](#) discusses how the media, including the Film industry, contributes to the stigma of mental illness. Sadly, by having to watch these films, we're just prolonging the myth.

Moodle

Fórum: mecanismos de interação entre os participantes.

Juiz On-line

JUÍZES ONLINE

- Criados para serem usados em competições;
- Feedback sobre a corretude as soluções dos participantes;
- Usados posteriormente com fins pedagógicos.

Notas e Moedas

Por Neilor Tonin, URI  Brasil

Timelimit: 1

1

1021



Descrição
Tela Cheia
Enviar
Ranking
Fórum
uDebug

2

INICIANTE



TENTADO

Você já tentou resolver este problema, mas seu código fonte não passou em todos os casos de teste. Tente novamente!

3

Leia um valor de ponto flutuante com duas casas decimais. Este valor representa um valor monetário. A seguir, calcule o menor número de notas e moedas possíveis no qual o valor pode ser decomposto. As notas consideradas são de 100, 50, 20, 10, 5, 2. As moedas possíveis são de 1, 0.50, 0.25, 0.10, 0.05 e 0.01. A seguir mostre a relação de notas necessárias.

Entrada

O arquivo de entrada contém um valor de ponto flutuante N ($0 \leq N \leq 1000000.00$).

Saída

Imprima a quantidade mínima de notas e moedas necessárias para trocar o valor inicial, conforme exemplo fornecido.

Exemplo de Entrada

576.73

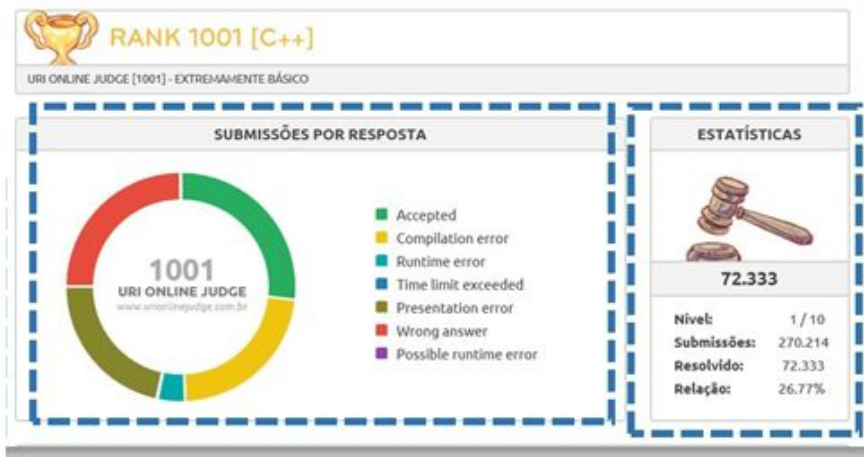
4

Exemplo de Saída

NOTAS:
5 nota(s) de R\$ 100.00
1 nota(s) de R\$ 50.00
1 nota(s) de R\$ 20.00
0 nota(s) de R\$ 10.00
1 nota(s) de R\$ 5.00
0 nota(s) de R\$ 2.00
MOEDAS:
1 moeda(s) de R\$ 1.00
1 moeda(s) de R\$ 0.50
0 moeda(s) de R\$ 0.25
2 moeda(s) de R\$ 0.10
0 moeda(s) de R\$ 0.05
3 moeda(s) de R\$ 0.01

URI

Apresentação de um problema.



URI

Aspectos avaliativos e motivacionais.

#	PROBLEMA	RESPOSTA	LINGUAGEM	TEMPO	DATA
5024315	1022 TDA Racional	Compilation error	C++	0.000	25/08/16 10:41:39
4986207	1021 Notas e Moedas	Wrong answer (90%)	C	0.000	21/08/16 12:49:11
4986185	1010 Cálculo Simples	Accepted	C	0.000	21/08/16 12:46:25
4986150	1001 Extremamente Básico	Accepted	C	0.000	21/08/16 12:42:17

COMPILATION ERROR

Main.cpp: In function 'int main()':
Main.cpp:51:1: error: expected '}' at end of input
}
^

CÓDIGO FONTE

47

48

49

50

51

cout << res.num << "/" << res.div << endl;
}
}

URI

Aspectos avaliativos e interacional.

URI + uDebug
Uso de
ferramenta
externa.

uDebug

Problems Contributors My Account

Extremely Basic Hints ?

URI Online Judge | Problem Statement | Single Output Problem

Select Input (4)

	User	Date	Votes	
1	URI Online Judge	27 Jul 2016 01:48:30	15	⬇ ⬆ ⬇
2	icarodantas123	29 Jul 2016 03:43:55	14	⬇ ⬆ ⬇
3	URI Online Judge	27 Jul 2016 01:49:53	13	⬇ ⬆ ⬇
4	Shah Shishir	20 Aug 2016 21:51:30	1	⬇ ⬆ ⬇

Input

```
78 89
98 76
-456 -1
```

Add Input Delete Input Copy Input

Get Accepted Output

Accepted Output

```
X = 167
```

Copy Output Clear

Your Output

```
X = 100
```

Clear

Compare Outputs

The outputs are not identical! The number of differences is 2. See the table below.

	Accepted Output	Your Output
1	X := 167	X := 100

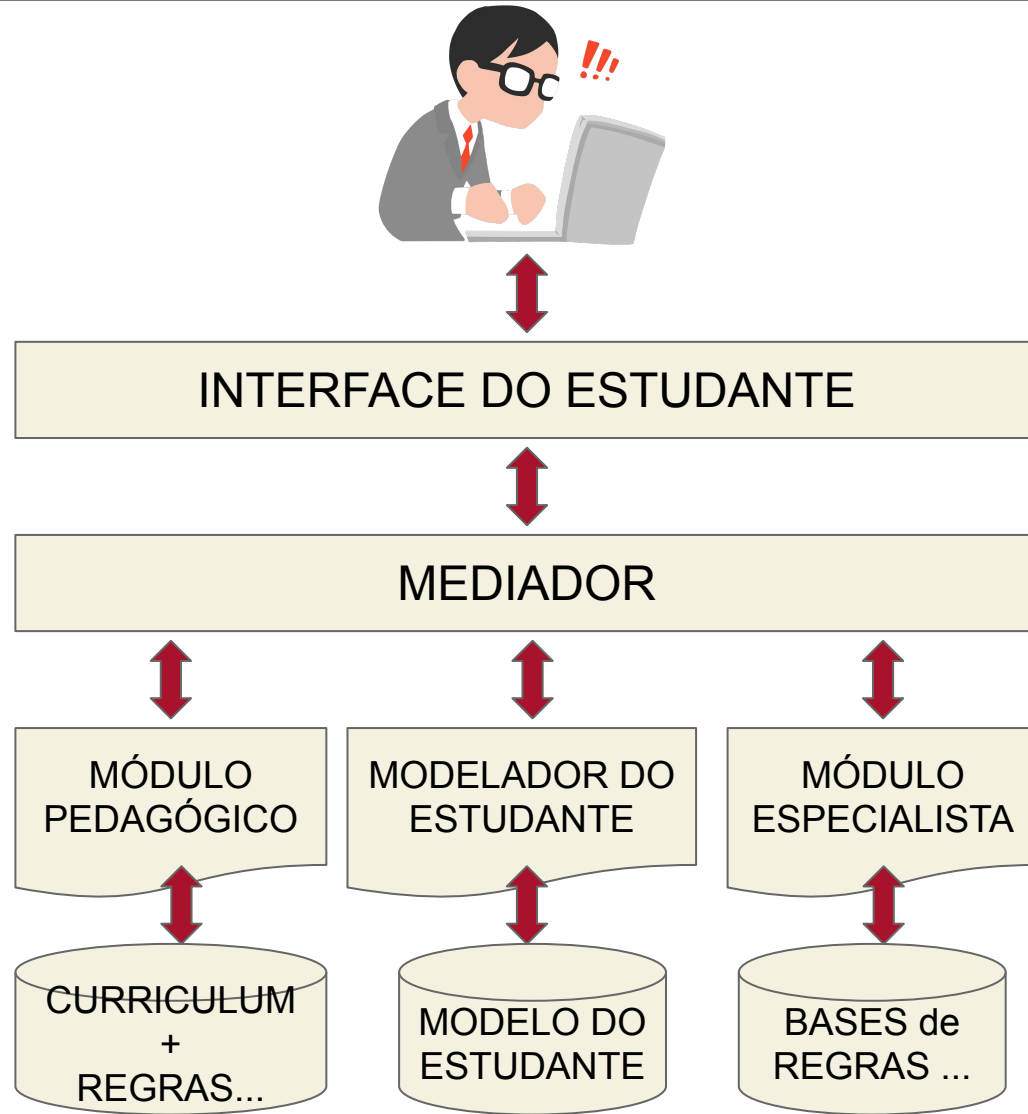
Sistemas Tutores Inteligentes

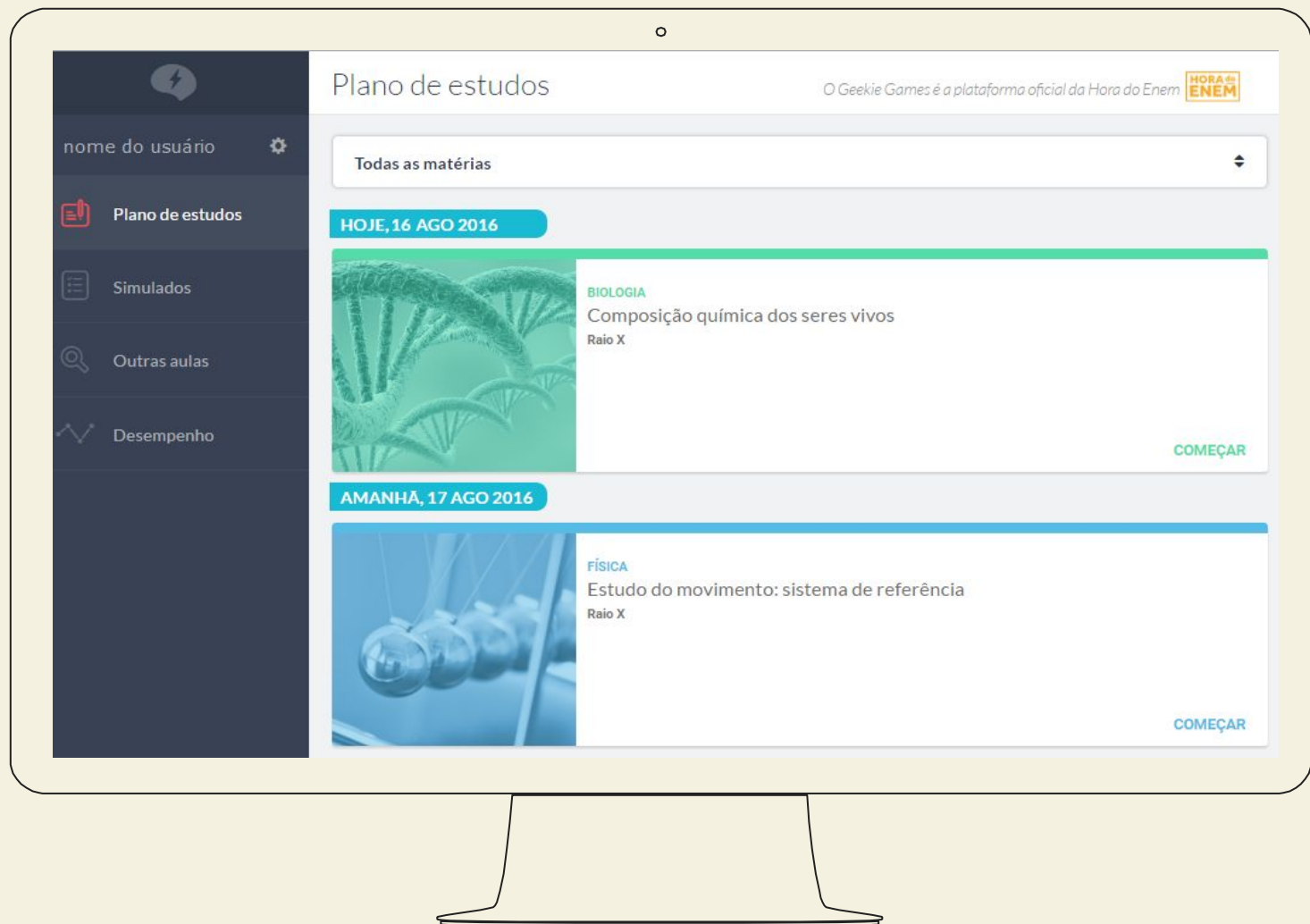
STI

- ◉ Tentativa de evoluir os sistemas CAI, recorrendo a técnicas de inteligência artificial para provimento de instrução altamente individualizada e feedback adaptado às necessidades do estudante;

Sistemas Tutores Inteligentes

STI





GeekieLab

Preparatório para o Enem.

Description

Simplify the circuit through the simplification of the expression: $S = A.B.C + A.C' + A.B'$

Boolean Algebra	Logic	
Expression	Rule	Concept
$S = A.B.C + A.C' + A.B'$		
$= A.(B.C + C' + B')$	Distributive law	+
$= A.(B.C + (C' + B'))$	De Morgan law	×

Remove

Answer

Submit Solution

I did not understand

Help

Tip

watch video

STI em Lógica

Lógica Booleana + Circuitos Lógicos

$= A.(B.C + (C' + B'))$

Associative law

Submit

Exemplo

Ajuda?



Requisitada pelo
Estudante ou Automática



MEDIADOR

MÓDULO
PEDAGÓGICO

MODELADOR
DO
ESTUDANTE

MÓDULO
ESPECIALISTA

CURRÍCULUM
+
REGRAS...

MODELO DO
ESTUDANTE

BASES de
REGRAS ...

Momento
Fonte (Dimensão, Conteúdo e Apresentação)
Direção

Outros Caminhos

- ◉ Sistemas de avaliação por pares;
- ◉ Cursos Online Abertos e Massivos (do inglês: Massive Open Online Courses, MOOCs);
- ◉ Demanda urgente por ferramentas cada vez mais sofisticadas para facilitar o acompanhamento das atividades dos estudantes e proporcionar feedbacks efetivos a esses estudantes, tanto individualmente, quanto em grupo;
- ◉ Feedback aos professores.

Obrigado(a)!

PERGUNTAS?



Entre em contato conosco:

evandro@ic.ufal.br

priscyllamaria@copin.ufcg.edu.br

Imagens

<https://pixabay.com/pt/setas-gabarito-di%C3%A1logo-sobre-bent-796133/>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Positive_Feedback-_Childbirth_\(1\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Positive_Feedback-_Childbirth_(1).svg)

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ideal_feedback_model.svg

<https://pixabay.com/pt/gabarito-opini%C3%A3o-intestino-mau-1311638/>