

SCC-560

# Interação Humano-Computador

---

PRINCÍPIOS DE DESIGN

Profa. Renata Pontin de Mattos Fortes  
PAE Leonardo F Scalco (scalco@usp.br)

A close-up portrait of Don Norman, an older man with a full white beard and glasses, resting his chin on his hand. The background is blurred.

# Princípios de Design

---

Don Norman (2013)

# Elementos da Interação Humano-Computador



Humano



Computador

# Elementos da Interação Humano-Computador

Contexto de Uso



Humano



Computador

# Elementos da Interação Humano-Computador

Contexto de Uso



Humano



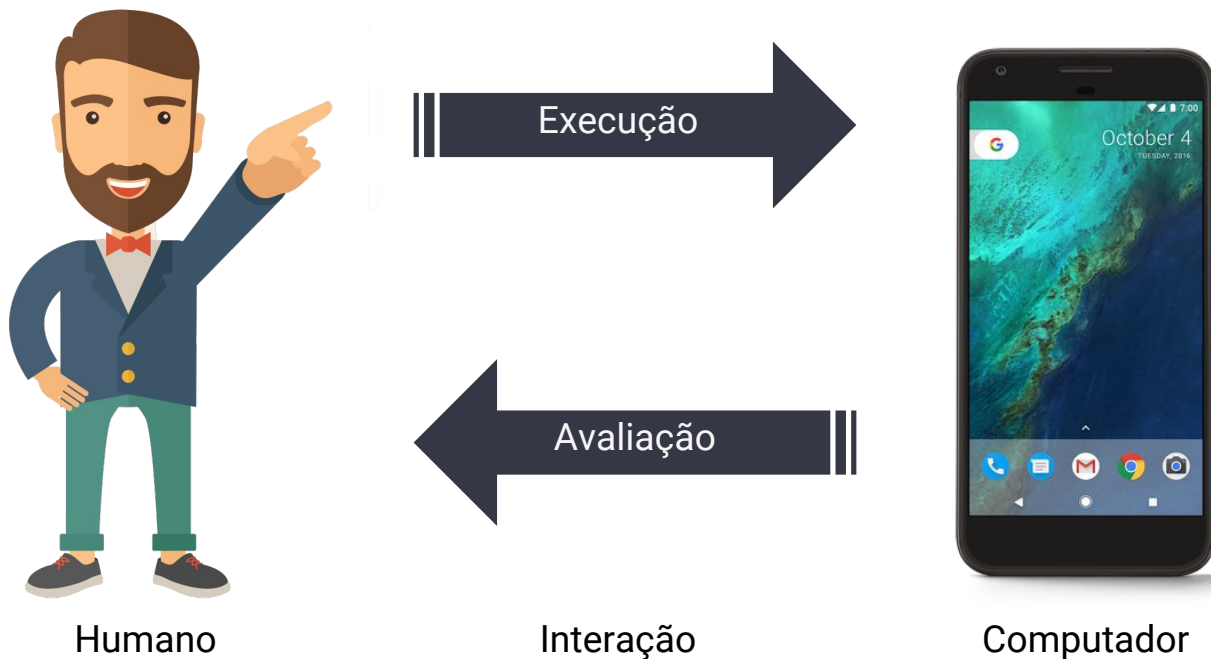
Interação



Computador

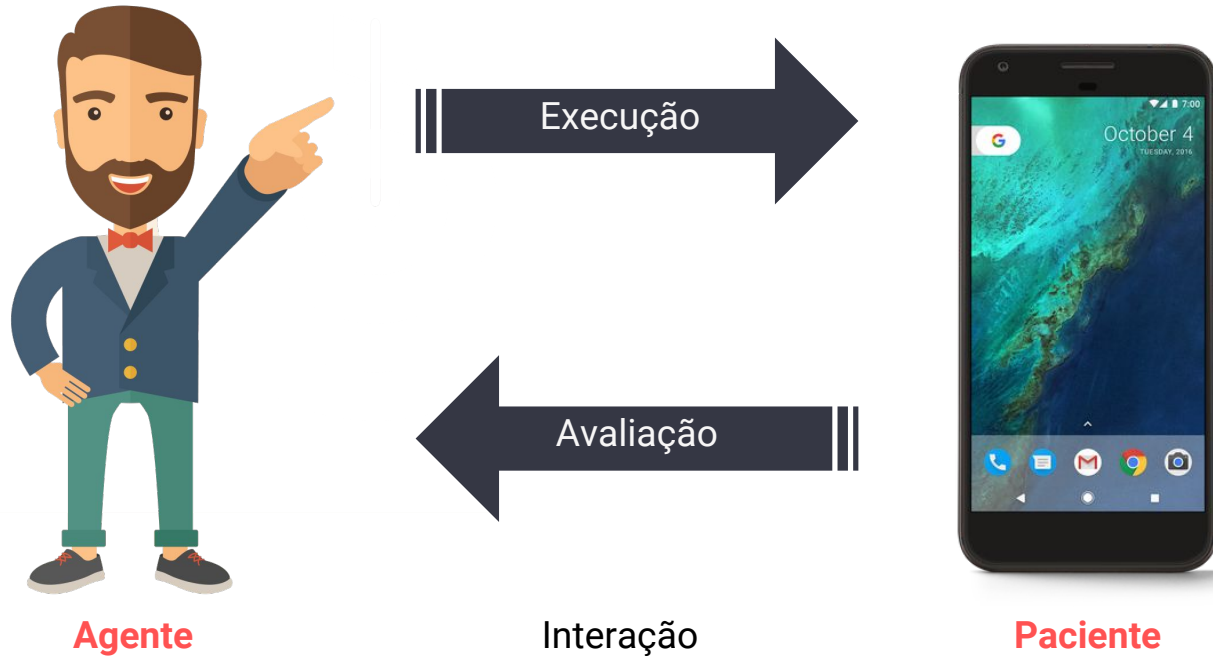
# Elementos da Interação Humano-Computador

Contexto de Uso



# Elementos da Interação Humano-Computador

Contexto de Uso



# Princípios de Design | Don Norman (2013)

1. Descoberta
2. *Affordances*
3. Significantes
4. Mapeamento
5. *Feedback*
6. Modelo Conceitual
7. Restrições

**Obs:** esses podem ser verificados simultaneamente. Porém, trataremos cada um exclusivamente para fins de ensino.



# Descoberta?



# Descoberta

O usuário consegue determinar quais ações são possíveis, assim como o estado corrente da interface.

# Affordances?

# Affordances

Quais as *permissões* existentes em:

1. Seu celular
2. Controle do projetor
3. Porta da sala
4. Janela da sala



# Affordances

Se referem ao relacionamento entre as **capacidades do agente** e as **propriedades físicas do paciente** da interação **que determinam como** a interface pode ser usada.

# Significantes?



# Significantes

Como desbloquear um iPhone?

Qual o(s) *affordance*(s) existente(s) para executar tal desbloqueio?



# Significantes

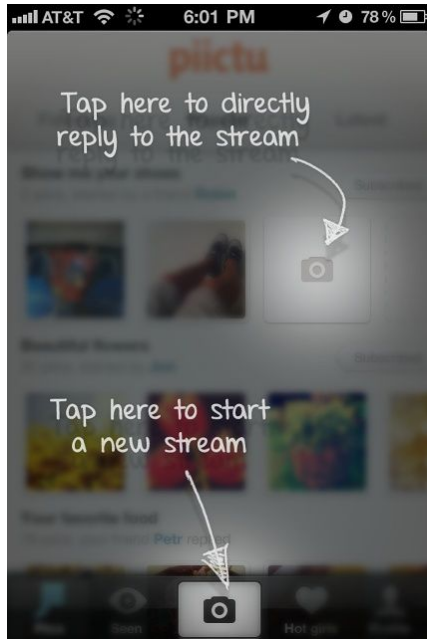
Se os *affordances* existem, por  
quê a mensagem?



# Significantes

Indicam **onde** a ação deve ocorrer

# Significantes (exemplos)









# Significantes (exemplos)


## CONTACT

HOME PORTFOLIO STORE BLOG CONTACT

Interested in working together? Fill out the form below with some info about your project and I will get back to you as soon as I can. Please allow a couple days for me to respond.

*Name	*Email
	
Website	Budget
	
Timeline	*1+2=
	

Tell me a little about your project:





# Significantes (exemplos)

- Ponteiro do mouse na tela indica onde o clique deve ocorrer
- Ícones diversos (apesar de alguns serem pouco familiares)
- *Labels* diversas
- Mais exemplos?

# Mapeamento?



# Mapeamento

Como controlo?

O que controlo?



# Mapeamento

Como controlo?

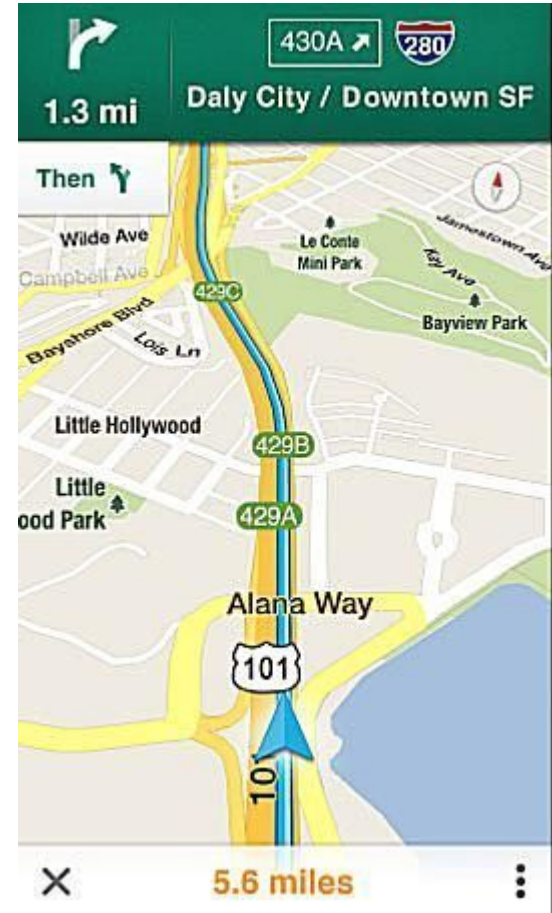
O que controlo?



# Mapeamento

Como controlo?

O que controlo?



# Mapeamento

Se referem à **relação** entre dois elementos, usando de **correspondência espacial** entre o layout do **controlador** e os dispositivos que estão sendo **controlados**, de modo a determinar como devem ser usados.

***Feedback?***



# ***Feedback***

Modo de **informar** ao usuário que a ação realizada surtiu **efeito**, sendo possível ao usuário determinar o novo estado do paciente da interação.

# Modelo Conceitual?







# Modelo Conceitual

**Explicação**, mesmo que simplificada, de **como** uma interface funciona.

# Modelo **Mental**

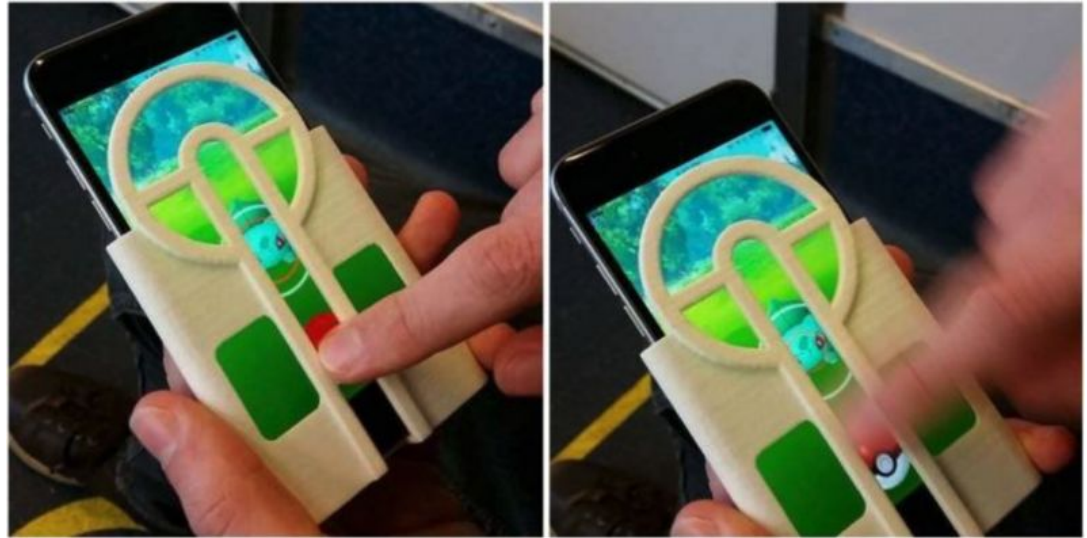
Modelo Conceitual na mente do usuário.

# Restrições?

Física? Cultural? Semântica? Lógica?

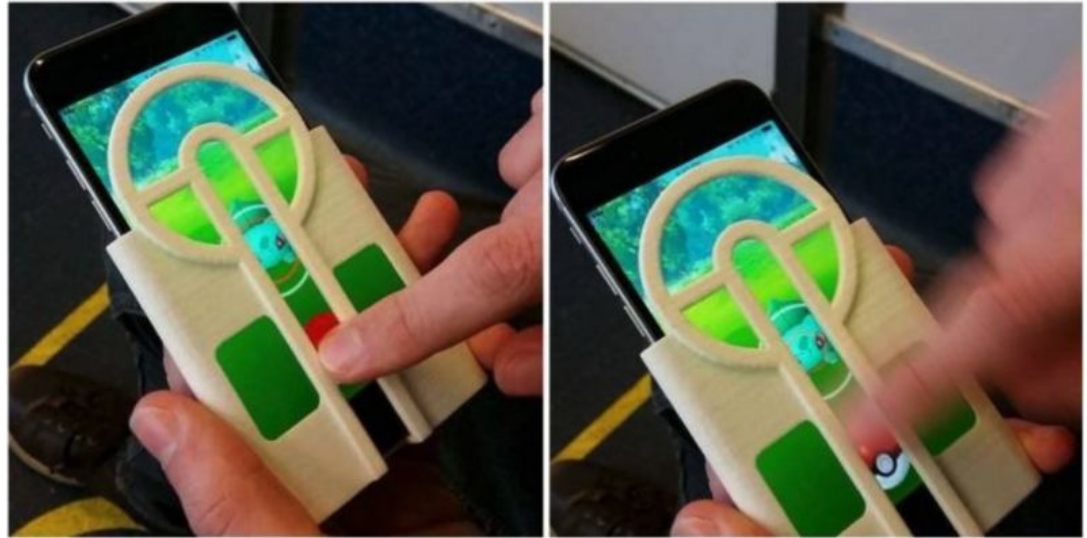
# Restrições

Alguém sabe por quê  
esse gadget auxilia  
jogadores de Pokemon  
Go?



# Restrições

**Restrições físicas:**  
usam de meios físicos  
para restringir  
interações  
indesejadas, ou não  
permitidas.





## Restrições

**Pergunta:** Qual dentre esses apps seria mais reconhecido como app de café da manhã por brasileiros? Por quê?





## Restrições

**Restrições culturais:** características culturais podem restringir o uso de uma interface.

# Restrições

Qual o tipo de restrição existente em interfaces específicas, como o VIM?

```
-----
Bookmark commands~
:Bookmark <name>
:BookmarkToRoot <name>
:RevealBookmark <name>
:OpenBookmark <name>
:ClearBookmarks [<names>]
:ClearAllBookmarks

.. (up a dir)
/
+SRECYCLE.BIN/
+bla/
+boost/
+Classic/
+CodeBlocks/
+Make2S/
+MinGW/
+bin/
+doc/
+include/
+lib/
+libexec/
+mingw32/
+msys/
+share/
+var/
+cache/
+mingw-get/
+data/
+packages/
+gdb-7.5-1-m
+make-3.82.9
+lib/
+log/
manifest-0-030-38
manifest-0-030-b9
manifest-0-030-cb
manifest-0-032-0b
manifest-0-032-2f
manifest-0-032-e1
manifest-0-033-91
manifest-0-033-c3
manifest-0-034-bb
manifest-0-034-c1
manifest-0-034-fb
manifest-0-034-fe
manifest-0-035-27
manifest-0-035-45
manifest-0-035-6b
manifest-0-035-a5
manifest-0-035-df
manifest-0-036-01
manifest-0-036-09
manifest-0-036-52
Bl\foe\edscii_alpha4
Tag_List_
E482: Not an editor command: vvv

pathogen#split
pathogen#join
pathogen#legacyjoin
pathogen#uniq
pathogen#separator
pathogen#glob
pathogen#glob_directories
pathogen#cycle_filetype
pathogen#is_disabled
pathogen#runtime_prepend_subdir
pathogen#runtime_append_all_bundled
pathogen#helptags
pathogen#runtime_findfile
pathogen#fnameescape
find
Findcomplete

class
  lngconv.py (D:\foe\edscii_alpha4)
  LabPalette
  StringCharmap
  StringChar
  ImageConverter

member
  __init__ [LabPalette]
  __closest_color [LabPalette]
  __rgb_colors [LabPalette]
  __dominant_colors [LabPalette]
  __init__ [StringCharmap]
  __init__ [StringChar]
  __repr__ [StringChar]
  __get_opaque_pixels [StringChar]
  __cmp__ [StringChar]
  __init__ [ImageConverter]
  tick [ImageConverter]
  prepare_image [ImageConverter]
  color_reduce [ImageConverter]
  convert_step [ImageConverter]
  get_block [ImageConverter]
  best_fit_char [ImageConverter]
  closest_diff [ImageConverter]
  finished [ImageConverter]
  abort [ImageConverter]

function
  rgb_to_xyz
  xyz_to_lab
  lab_to_xyz
  xyz_to_rgb
  rgb_to_lab
  lab_to_rgb
  color_diff
  clamp
  color_add_scalar
  color_sub

self.step_height = self.image.get_height() / self.charmap.height
if self.preview_lines:
  self.step_height = min(self.preview_lines, self.step_height)
self.step_width = self.image.get_width() / self.charmap.width
self.step_x, self.step_y = 0, 0
txt = 'reducing source to %s colors...' % (
  len(self.pal.colors), ' (with dither)')[self.dither]
self.app.msgline.set_string(txt)
# stop here, let app tick and move to next step

def tick(self):
  # check step we're at
  if self.state == IC_STARTING:
    self.state = IC_IMAGE_PREP
  elif self.state == IC_IMAGE_PREP:
    self.prepare_image()
  elif self.state == IC_COLOR_REDUCE:
    self.color_reduce(self.source)
    self.app.msgline.set_string('starting conversion...', 3000)
  elif self.state == IC_BLOCK_CONVERT:
    self.convert_step()
  elif self.state == IC_FINISHED:
    self.finished()

def prepare_image(self):
  NORMAL
  lngconv.py
  while j <= 1
  endwhile
  else
  let path = ", " . a:000[i]
  endif
  let i += 1
  endwhile
  return substitute(path, '^,', ',')
endfunction

" Convert a list to a path with escaped spaces for 'path',
'tag', etc.
function! pathogen#legacyjoin(...) abort " {{{1
  return call('pathogen#join',[1] + a:000)
endfunction

" Remove duplicates from a list.
function! pathogen#uniq(list) abort " {{{1
  let i = 0
  let seen = {}
  while i < len(a:list)
    if a:list[i] ==# '' && exists('empty')) || has_key(seen, a:list[i])
      call remove(a:list,i)
    elseif a:list[i] ==# ''
      let i += 1
      let empty = 1
    else
      let seen[a:list[i]] = 1
      let i += 1
    endif
  endwhile
endfunction

unix < utf-8 < python 69% 387.19
o [12] 6 minutes ago
o [11] 6 minutes ago
o [10] 6 minutes ago
o [9] 11 minutes ago
o [8] 11 minutes ago
o [7] 11 minutes ago
o [6] 11 minutes ago
+++++o [5] 11 minutes ago
o [4] 11 minutes ago
o [3] 11 minutes ago
o [2] 11 minutes ago
o [1] 12 minutes ago
o [0] Original
Gundo > undo tree
self.state = IC_I
elif self.state == IC
Gundo > diff preview
```

# Restrições

Restrições semânticas:  
o significado dos  
elementos utilizados na  
interface restringem seu  
uso.

```
-----
Bookmark commands~
Bookmark <name>
BookmarkToRoot <name>
RevealBookmark <name>
OpenBookmark <name>
ClearBookmarks [<names>]
ClearAllBookmarks

.. (up a dir)
/
+SRECYCLE.BIN/
+bla/
+boost/
+Classic/
+CodeBlocks/
+Make2S/
+MinGW/
+bin/
+doc/
+include/
+lib/
+libexec/
+mingw32/
+msys/
+share/
+var/
+cache/
+mingw-get/
+data/
+packages/
+gdb-7.5.1-m
+make-3.82.9
+lib/
+log/
manifest-0-030-38
manifest-0-030-b9
manifest-0-030-cb
manifest-0-032-0b
manifest-0-032-2f
manifest-0-032-e1
manifest-0-033-91
manifest-0-033-c3
manifest-0-034-bb
manifest-0-034-c1
manifest-0-034-fb
manifest-0-034-fe
manifest-0-035-27
manifest-0-035-45
manifest-0-035-6b
manifest-0-035-a5
manifest-0-035-df
manifest-0-036-01
manifest-0-036-09
manifest-0-036-52
Bl\foo\edscii_alpha4
Tag_List_
E452: Not an editor command: vvv

pathogen#split
pathogen#join
pathogen#legacyjoin
pathogen#uniq
pathogen#separator
pathogen#glob
pathogen#glob_directories
pathogen#cycle_filetype
pathogen#is_disabled
pathogen#runtime_prepend_subdir
pathogen#runtime_append_all_bundled
pathogen#helptags
pathogen#runtime_findfile
pathogen#fnameescape
find
Findcomplete

imgconv.py (D:\foo\edscii_alpha4)
class
    LabPalette
    StringCharmap
    StringChar
    ImageConverter
member
    __init__ [LabPalette]
    __closest_color [LabPalette]
    __rgb_colors [LabPalette]
    __dominant_colors [LabPalette]
    __init__ [StringCharmap]
    __init__ [StringChar]
    __repr__ [StringChar]
    __get_opaque_pixels [StringChar]
    __cmp__ [StringChar]
    __init__ [ImageConverter]
    tick [ImageConverter]
    prepare_image [ImageConverter]
    color_reduce [ImageConverter]
    convert_step [ImageConverter]
    get_block [ImageConverter]
    best_fit_char [ImageConverter]
    block_diff [ImageConverter]
    finished [ImageConverter]
    abort [ImageConverter]
function
    rgb_to_xyz
    xyz_to_lab
    lab_to_xyz
    xyz_to_rgb
    rgb_to_lab
    lab_to_rgb
    color_diff
    clamp
    color_add_scalar
    color_sub

self.step_height = self.image.get_height() / self.charmap.height
if self.preview_lines:
    self.step_height = min(self.preview_lines, self.step_height)
self.step_width = self.image.get_width() / self.charmap.width
self.step_x, self.step_y = 0, 0
txt = 'reducing source to %s colors...' % (
    len(self.pal.colors), ' (with dither)')[self.dither]
self.app.msgline.set_string(txt)
# stop here, let app tick and move to next step

def tick(self):
    # check step we're at
    if self.state == IC_STARTING:
        self.state = IC_IMAGE_PREP
    elif self.state == IC_IMAGE_PREP:
        self.prepare_image()
    elif self.state == IC_COLOR_REDUCE:
        self.color_reduce(self.source)
        self.app.msgline.set_string('starting conversion...', 3000)
    elif self.state == IC_BLOCK_CONVERT:
        self.convert_step()
    elif self.state == IC_FINISHED:
        self.finished()

def prepare_image(self):
    NORMAL imgconv.py
    while j <= 1
    endwhile
    else
    let path = ", " . a:000[i]
    endif
    let i += 1
    endwhile
    return substitute(path, '^,', ',')
endfunction }}}

" Convert a list to a path with escaped spaces for 'path',
'tag', etc.
function! pathogen#legacyjoin(...) abort " {{{1
    return call('pathogen#join',[1] + a:000)
endfunction }}}

" Remove duplicates from a list.
function! pathogen#uniq(list) abort " {{{1
    let i = 0
    let seen = {}
    while i < len(a:list)
        if a:list[i] ==# '' && exists('empty')) || has_key(seen, a:list[i])
            call remove(a:list,i)
        elseif a:list[i] ==# ''
            let i += 1
            let empty = 1
        else
            let seen[a:list[i]] = 1
            let i += 1
        endif
    endwhile
endfunction

unix < utf-8 < python 69% 387.19
o [12] 6 minutes ago
o [11] 6 minutes ago
o [10] 6 minutes ago
o [9] 11 minutes ago
o [8] 11 minutes ago
o [7] 11 minutes ago
o [6] 11 minutes ago
+++++o [5] 11 minutes ago
o [4] 11 minutes ago
o [3] 11 minutes ago
o [2] 11 minutes ago
o [1] 12 minutes ago
o [0] Original
Gundo > undo tree
self.state = IC_I
elif self.state == IC
Gundo > diff preview
```

# Restrições

**Restrições semânticas** podem ajudar a prevenir o uso de determinadas funcionalidades por usuários que não possuam conhecimento adequado.



```
Administrator: Command Prompt - diskpart
Microsoft Windows [Version 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Windows\system32>diskpart

Microsoft DiskPart version 6.2.9200

Copyright (C) 1999-2012 Microsoft Corporation.


DISKPART> list disk

   Disk ###  Status         Size           Free           Dyn  Gpt
   -----  -
   Disk 0    Online         931 GB          0 B
   Disk 1    Online        2794 GB       1024 KB

DISKPART> select disk 1

Disk 1 is now the selected disk.

DISKPART> clean
```

# Restrições

Um último tipo de restrição.....qual cabo desarma a tecnologia ao lado?



# Restrições

Restrições são úteis para trabalharmos as diferenças entre usuários. Apesar de abordarmos usuários específicos, diferenças existirão.

**Exemplo:** mesmo que algum usuário não entenda um item do menu, ele poderá usá-lo por auxílio de uma restrição lógica (só falta esse botão para tentar).

**Atenção!** Cuidado com exageros, a paciência do usuário costuma ser bem menor que a do desenvolvedor.....

# BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Norman, D. A. (2013). The design of everyday things: Revised and expanded edition. Basic books.

## Créditos:

- Adaptado de material gentilmente cedido pela profa. Maria da Graça C. Pimentel, e prof. Rudinei Goularte do ICMC-USP
- Baseado no curso do Prof. Gregory Abowd, Georgia Tech, Atlanta – EUA. Curso de HCI - recomendação ACM.

**Agradecimentos** a André de Lima Salgado (doutorando ICMC) - responsável pela elaboração original desses slides.



# Provinha

1. Com suas palavras, defina 2 dentre os seguintes conceitos: **acessibilidade**, **usabilidade** e **experiência de usuário**.
2. Com base no contexto da imagem abaixo, identifique 2 exemplos de *affordance* e 2 exemplos de *significante*.

