

---

# Simulador de Cadeira de Rodas Eléctrica

Desenho de um sistema Interactivo

José Janeiro, nº2467

---



# Objectivos e Caracterização

---

- ▶ **Desenho de um sistema interactivo**
  - ▶ Simular os movimentos de uma cadeira de rodas eléctrica
  - ▶ Caracterização dos utilizadores
- ▶ **Caracterização dos utilizadores**
  - ▶ Através de um Inquérito
  - ▶ Crianças com deficiência motora
  - ▶ Técnicos fisioterapeutas



# Sistema Semelhante – Wheelchair Simulator

---

- ▶ O sistema encontrado foi o “Wheelchair Simulator” que foi desenvolvido pelo departamento de engenharia e ciência da computação da universidade de Concórdia, Canadá, sob a orientação do professor Dr. Abdeslam En-Nouaary, pelos alunos Sivanessvaran Sivakolunthu, Mathieu Paris – Arseneault e Giulio Montesano no ano de 2006
- ▶ Este projecto está disponível na Internet no endereço: <http://wheelchairsimulator.com/>
- ▶ Três dos principais problemas encontrados foram:
  - 1) Rodar a posição da cadeira de rodas, acelerar e desacelerar, bem como a colisão com os objectos representados no simulador.;
  - 2) Encontrar uma forma de reproduzir música ambiente;
  - 3) Encontrar uma forma de ligar o controlador da cadeira de rodas ao computador;
  - 4) Encontrar uma forma de guardar e carregar o jogo.
- ▶ Soluções encontradas:
  - ▶ O primeiro problema foi resolvido utilizando um sistema de coordenadas polares que calculam continuamente o ângulo do movimento e redesenam o ambiente para satisfazer os novos valores à medida que a cadeira de rodas muda de posição. A aceleração e desaceleração foram implementadas com o incremento de pequenos passos de velocidade que simulam uma aceleração ou desaceleração. O problema da colisão foi resolvido através da constante verificação se alguma coordenada do objecto que representa a cadeira de rodas coincide com alguma coordenada de qualquer objecto que represente uma parede ou obstáculo representado no simulador assim se detecta quando há uma colisão.
  - ▶ O segundo problema foi resolvido por escrito uma classe que utiliza bibliotecas existentes no Java Media Framework, o qual foi incluído no projecto Java.
  - ▶ O terceiro problema foi resolvido tomando X e Y como sinais de voltagem directamente do potenciómetro do controlador da cadeira de rodas e ligando-os ao pinos correspondentes à porta do joystick no computador.
  - ▶ O quarto problema foi resolvido usando o ficheiro de input/output para transferir as informações do simulador para um ficheiro de texto onde podem ser guardado e posteriormente lido e interpretado quando se pretender recarregar o jogo guardado.



# Cenários de Utilização

---

## ▶ Criação de um novo Cenário

- ▶ Abrir aplicação
- ▶ Menu *Cenário*
- ▶ *Novo Cenário*
- ▶ *Formas Geométricas*
- ▶ Escolher peças e coloca-las no local desejado
- ▶ Formar o novo cenário
- ▶ Guardar o cenário, com o nome desejado

## ▶ Treino de Movimentos

- ▶ Colocar joystick na estrutura da cadeira especial, ajustar
- ▶ Abrir aplicação
- ▶ *Nível de Dificuldade – Nível 3*
- ▶ Menu *Cenário – Cenário 2*
- ▶ Visualização do cenário escolhido, do caminho, pistas, da cadeira de rodas, e do fim do caminho marcado por um a guloseima
- ▶ Simulação começa



# Análise de Tarefas

## 0- Criação de um novo cenário

1. Ligar o computador
2. Abrir a aplicação “Simulador de Cadeira de Rodas Eléctrica”
3. Seleccionar Novo cenário
  1. Clicar com o botão do lado esquerdo do rato no menu “Cenário”
  2. Arrasta o cursor para a opção “Novo Cenário”
  3. Clicar com o botão do lado esquerdo do rato na opção “Novo Cenário”
4. Seleccionar formas geométricas
  1. Seleccionar as formas geométricas e pistas desejadas, clicando com o botão do lado esquerdo do rato nas mesmas.
  2. Clique com o botão do lado esquerdo do rato no ecrã, a figura geométrica escolhida irá aparecer.
  3. Clique novamente na figura geométrica com o botão do lado esquerdo do rato e, sem largar, arraste com a mesma levando-a para os sítios desejados.
5. Gravar novo Cenário
  1. Clicar com o botão do lado esquerdo do rato no botão “Guardar cenário”
  2. Utilizando o teclado escrever o novo nome do cenário criado
  3. Clicar, com o botão do lado esquerdo do rato, no botão “Guardar”

Plano 0 – Efectuar os passos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 nesta ordem.

Plano 3 – Efectuar os passos 3-1, 3-2, 3-3 nesta ordem.

Plano 4 – Efectuar os passos 4-1, 4-2, 4-3 nesta ordem e as vezes necessárias.

Plano 5 – Efectuar os passos 5-1, 5-2, 5-3 nesta ordem.

## 0 -Treino de Movimentos de Joystick com o simulador

1. Ligar o Computador
2. Colocar a estrutura com o Joystick na cadeira preparada para o efeito
3. Ajustar a estrutura à medida do Carlos
4. Verificar se o joystick é o adequado para o Carlos
5. Abrir a aplicação “Simulador de Cadeira de Rodas Eléctrica”
6. Ajustar o nível de Dificuldade
  1. Abrir o menu “Nível de dificuldade” utilizando o botão do lado esquerdo do rato
  2. Percorrer o menu com o cursor e escolher a opção “Nível 3”, utilizando o botão do lado esquerdo do rato
7. Escolher o Cenário
  1. Abrir o menu “Cenários” com o botão do lado esquerdo do rato
  2. Percorrer as opções do menu com o cursor e escolher a opção “Cenário 2” com o botão do lado esquerdo do rato
8. Fazer movimentos com o joystick
  1. Agarrar no joystick e fazer o movimento para a frente
  2. Agarrar no joystick e fazer o movimento para a direita
  3. Agarrar no joystick e fazer o movimento para a esquerda
9. Apanhar as pistas
10. Percorrer o cenário até chegar à guloseima.

Plano 0 – Efectuar os passos 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 nesta ordem, os passos 6 e 7 podem trocar de lugar um com o outro

Plano 6 – Efectuar os passos 6-1, 6-2, 6-3 por esta ordem

Plano 7 – Efectuar os passos 7-1, 7-2 nesta ordem

Plano 8 – Efectuar os passos 8-1, 8-2, 8-3 por uma ordem qualquer

# Funcionalidades do Sistema

---

- ▶ Aprender a conduzir uma cadeira de rodas eléctrica – Movimentos do joystick
- ▶ Pontuações – Encorajamento através de pontuações adquiridas ao passar pelas pistas
- ▶ Níveis de dificuldade – Aumento de dificuldade aumentando a velocidade dos movimentos da cadeira
- ▶ Gestor de cenários – Criação, Remoção, Alteração, Consulta de cenários
- ▶ Jogo de Cores – Alteração de cores (Objectos, Letras, Ecrã)
- ▶ Aumento/Diminuição do ecrã do simulador
- ▶ Gestão de Utilizadores – Adição, Remoção, Alteração e Consulta de utilizadores
- ▶ Impressão – Fichas de utilizador
- ▶ Ajuda - Tutorial de ajuda, Informações sobre a aplicação



# Estilos e Dispositivos de Interação

---

## ▶ **Estilos de Interação**

- ▶ Interface WIMP (Window, Icons, Menus and Pointers) que utiliza janelas, ícones, menus e apontadores, para promover de forma simplificada e intuitiva a interação entre o utilizador e a aplicação.
- ▶ Estes elementos WIMP possuem funções específicas e são sempre representados pelo mesmo elemento, aparecendo sempre localizados numa área específica da aplicação, o que facilita e simplifica a compreensão do utilizador.
- ▶ Esta aplicação utiliza também dois tipos de linguagem:
- ▶ A primeira (Point-and-click interfaces), tem a ver com a manipulação de objectos e janelas quando o instrutor selecciona e dispõe as várias formas geométricas disponíveis na aplicação para construir um cenário, clicando sobre estas de modo a seleccioná-las e dispondo-as no cenário – manipulação de objectos.
- ▶ A segunda, chamada de linguagem natural, que é caracterizada pela utilização de expressões e palavras que sejam familiares ao utilizador.
- ▶ Utiliza vocabulário comum utilizado na comunicação natural entre duas pessoas, os utilizadores não têm que se preocupar em aprender novos termos a utilizar apenas nesta aplicação, e como consequência têm uma maior facilidade de memorização da utilização da aplicação.

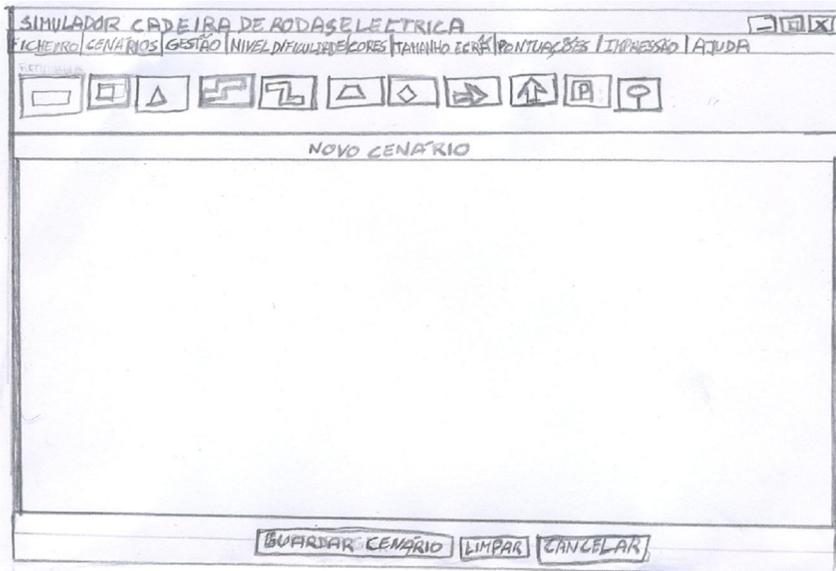
## ▶ **Dispositivos de interação**

- ▶ Dispositivo de interação é todo o hardware utilizado para a utilização desta aplicação:
- ▶ O computador é o principal dispositivo de interação pois é nele que a aplicação irá correr.
- ▶ Tendo em conta as necessidades físicas dos utilizadores, a solução para a simulação da condução de uma cadeira de rodas eléctrica é um joystick. Esse Joystick está adaptado a uma cadeira especialmente concebida para o efeito, sendo a sua posição regulável na cadeira de modo a se adaptar assim às limitações físicas do deficiente. Existem ainda vários tipos de joysticks que se podem adaptar à cadeira do simulador. Deste modo é possível uma maior aproximação dos movimentos à realidade.
- ▶ Rato, este dispositivo apontador poderá ser utilizado pelo técnico na sua interação com o sistema, se bem que também existe a possibilidade deste utilizar o Joystick
- ▶ Dispositivos de saída:
- ▶ - Monitor
- ▶ - Impressora.

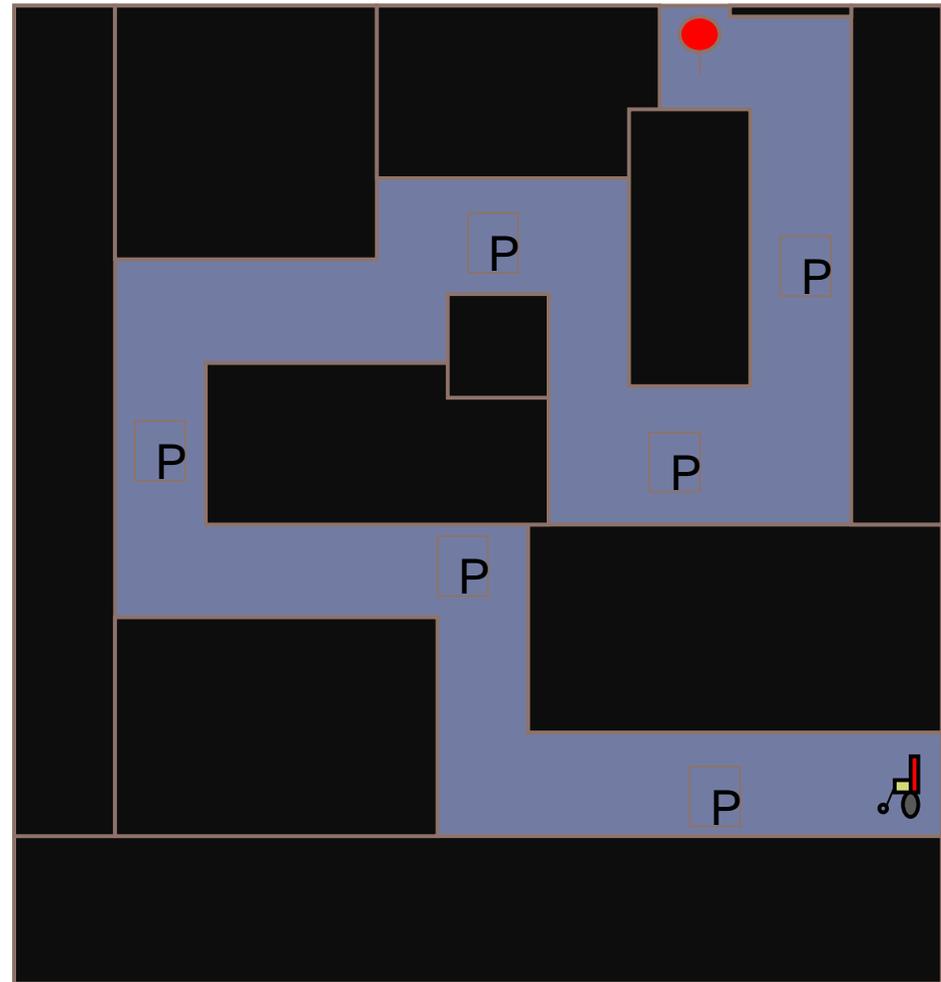


# Protótipos

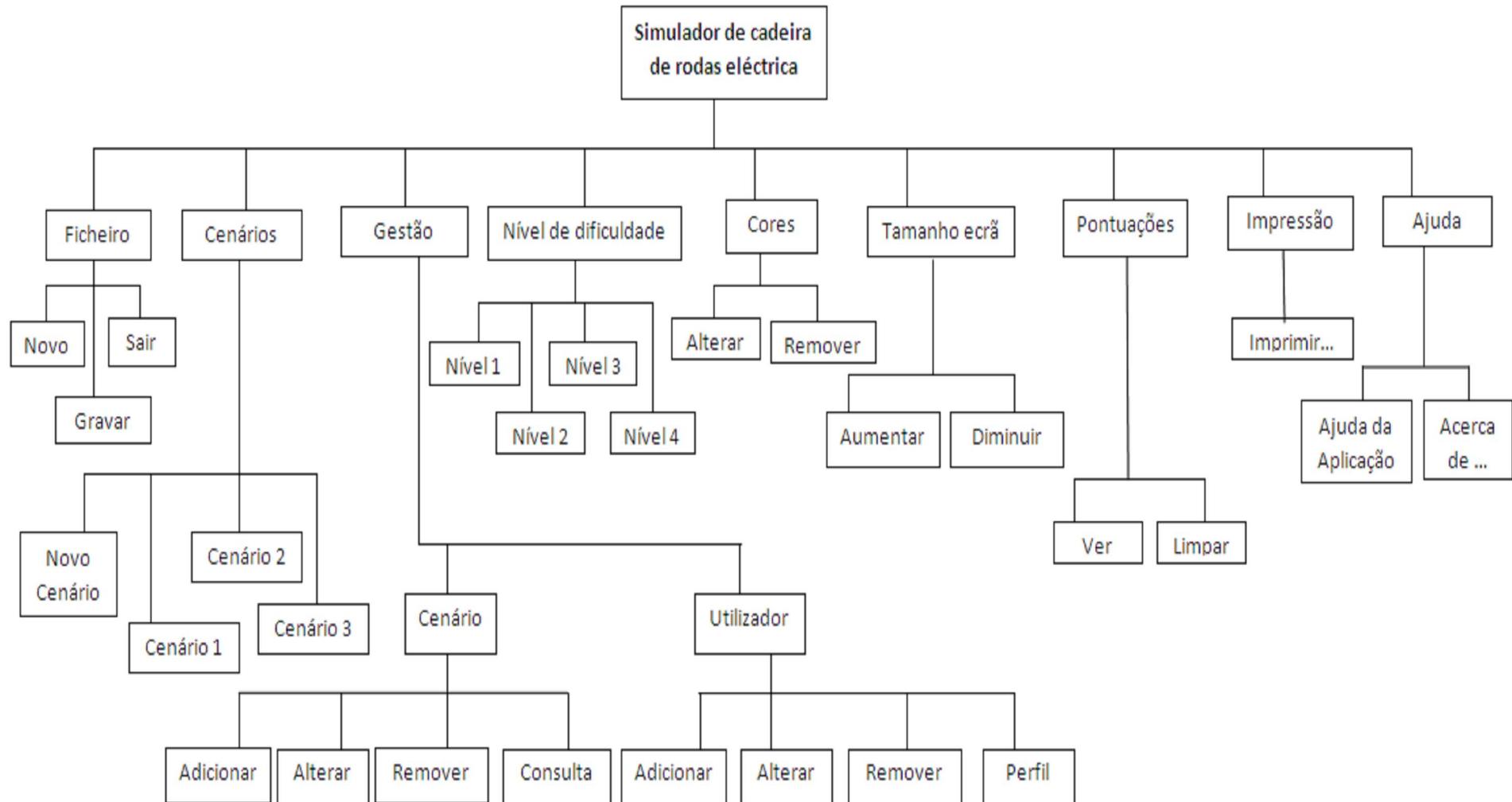
Novo Cenário



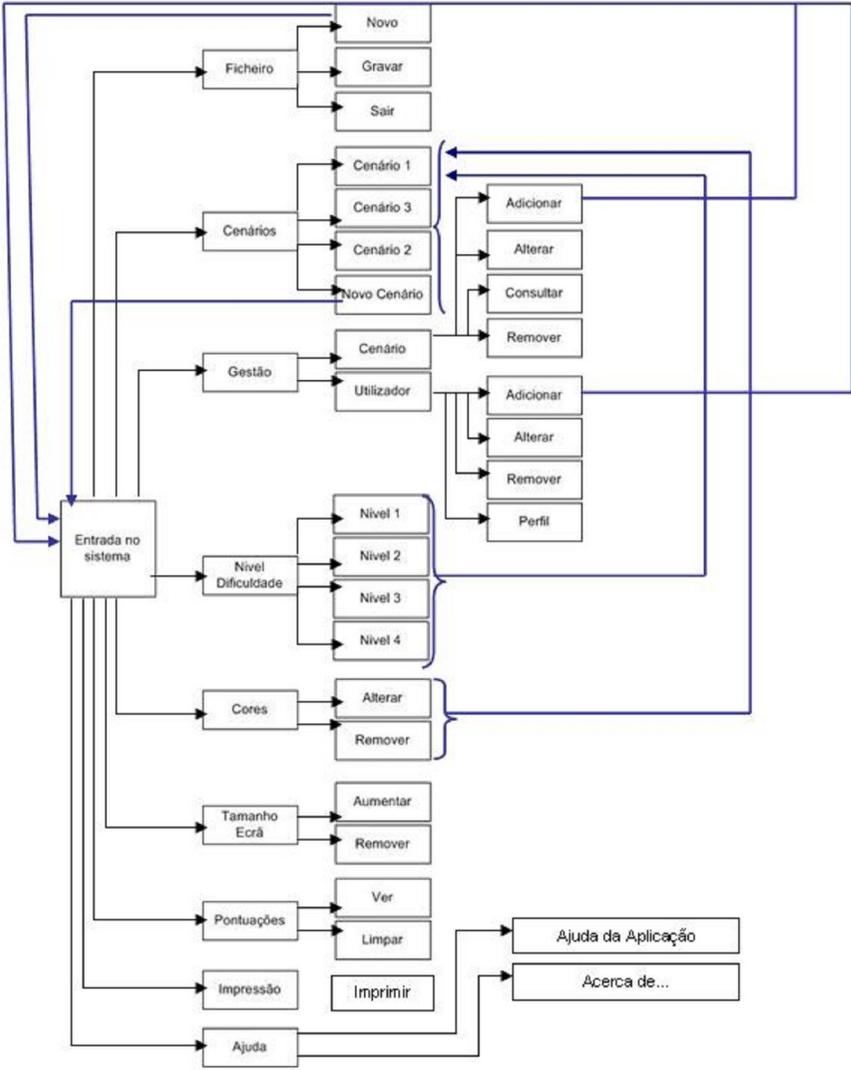
Cenário



# Diagrama de Estrutura



# Diagrama de Rede



# Heurísticas revistas de Jakob Nielsen utilizadas

---

## H2-1. Visibilidade do estado do sistema.

Contexto Temporal - Informa o utilizador do estado em que esta se encontra

Contexto espacial – A aplicação contém títulos nas várias janelas que a compõem de modo a identificar em que parte da aplicação o utilizador se encontra., evitando assim a sensação de “perdido no sistema”.

## H2-2. Correspondência entre o sistema e o mundo real

Através da linguagem natural utilizada na aplicação, o utilizador não necessita de se preocupar em fixar termos técnicos específicos e assim aprender mais facilmente a utilizar a aplicação.

## H2-3. Liberdade e controlo do sistema pelo utilizador

O utilizador pode a qualquer momento cancelar qualquer tarefa que esteja a realizar, assim como na criação de um novo cenário, dispor as formas geométricas conforme lhe apetecer.

## H2-5. Prevenção de erros

A aplicação tem mensagens de erros claros de modo a não confundirem o utilizador.

## H2-6. Reconhecimento em vez de memorização

A utilização de interface tipo WIMP assim como a linguagem natural utilizada na aplicação não colocam ao utilizador dificuldades de identificação dos objectos e acções.

## H2-7. Flexibilidade e eficiência na utilização

As janelas que permitem ao utilizador criar um novo cenário e simular a condução de uma cadeira de rodas eléctrica num cenário criado, dão ao utilizador liberdade de utilização.

## H2-10. Dar ajuda e documentação

A aplicação contém um menu de ajuda e documentação para auxílio do utilizador.

---



---

FIM

---

