

nome: Seidi Yonamine Yamaki

## Atividade Contextualizada 1

## Ex. 1 - Descrição narrativa da utilização da Lokomat

O paciente se apresenta de forma casual, de preferência com roupas leves, ele/a provavelmente é usuário/a de cadeira de rodas.

Um/a fisioterapeuta retira as medidas do paciente, medidas de tamanho da coxa (comprimento e diâmetro), medidas da perna (comprimento e diâmetro), do tronco do/a paciente.

Um colete de suspensão não esticado é escolhido por tamanho e vestido pelo/a paciente e ele/ela entra na Lokomat pela rampa de acesso, até se posicionar abaixo de uma corda de suspensão.

O/A fisioterapeuta liga o computador da Lokomat, por onde inicia a checagem dos dados do/a paciente e da rotina de exercícios do dia e então aciona a soltura da corda de suspensão através de controle ligado ao sistema de suspensão.

Assim que os ganchos da corda conseguem acessar os elos de suspensão do colete, os ganchos são travados aos elos. Inicia-se a suspensão do paciente, novamente iniciada pelo controle de acionamento do sistema de suspensão.

A altura de suspensão do/a paciente é estimada pelo posicionamento do exoesqueleto. O exoesqueleto é então posicionado em relação ao paciente e começa o vestimenta do exoesqueleto, prendendo tronco, coxa, pernas e pés.

O/A fisioterapeuta questiona ao/a paciente sobre conforto e inspeciona regiões críticas procurando por qualquer encaixe ou desalinhamento com a máquina que possa gerar alguma lesão ao/a paciente (regiões de encaixe com o exoesqueleto).

Uma inspeção na tela do computador assegura os dados em tempo real advindos dos sensores da Lokomat. Se os dados estiverem conforme o esperado para início do exercício, o treino é iniciado pela posição de começo. Caso haja algum problema, um botão de emergência é acionado, parando a máquina, senão o exercício segue como programado, a Lokomat realizando os movimentos necessários pela programação.

Um exemplo de exercício é a descida do paciente até a esteira, e realização de marcha assistida. Monitora-se as forças do paciente pelos torques da máquina.

Terminado o exercício, uma sequência de ações inversa à inicial é realizada: a máquina é desligada, o/a paciente é despreso do exoesqueleto, ficando suspenso/a. Pela rampa de acesso, a cadeira de rodas é trazida até o/a paciente, e mantida está-

tricia. A corbata vai sendo desenrolada aos poucos, até que o/a paciente se encontre confortavelmente sentado/a na cadeira de rodas. Por fim, o colete é retirado e o/a paciente fica livre para prosseguir com a rotina de exercícios ou retornar ao seu cotidiano.

## Ex. 2 - Memória, processamento e entrada/saída da Lokomat

- memória: variáveis e estados que necessitam ser lembrados pelo sistema computacional
- variáveis relativas ao sistema:
  - botaoEmergencia: booleano - indica se o botão de emergência está acionado
  - esteiraLigada: booleano - indica se a esteira está ligada
  - velocidadeEsteira: real - indica a velocidade linear da esteira, em m/s
  - compCoxaLokoE: real - indica o comprimento ajustado da coxa esquerda da Lokomat
  - compCoxaLokoD: real - indica o comprimento ajustado da coxa direita da Lokomat
  - compPernaLokoE: real - indica o comprimento ajustado da perna esquerda da Lokomat
  - compPernaLokoD: real - indica o comprimento ajustado da perna direita da Lokomat
  - torqQuadrilE: real - indica o torque lido pela Lokomat realizado pelo quadril esquerdo do paciente
  - torqQuadrilD: real - indica o torque lido pela Lokomat realizado pelo quadril direito do paciente
  - torqJoelhoE: real - indica o torque lido pela Lokomat realizado pelo joelho esquerdo do paciente
  - torqJoelhoD: real - indica o torque lido pela Lokomat realizado pelo joelho direito do paciente
- variáveis relativas ao paciente:
  - compCoxaE: real - indica o comprimento da coxa esquerda do paciente
  - compCoxaD: real - indica o comprimento da coxa direita do paciente
  - compPernaE: real - indica o comprimento da perna esquerda do paciente



- **compYernaD**: real - indica o comprimento da perna direita do paciente
- **pesoPaciente**: real - indica o valor em kg da massa do paciente
- **coletePaciente**: literal - indica o tamanho do colete do paciente (pode ser 'P', 'M' ou 'G')
- **processamento**: em linguagem narrativa, o processamento é expresso por verbos
  - posicionar paciente na Lokomat
  - baixar corda
  - ligar computador
  - iniciar treino
  - realizar movimento
  - mostrar torques nas juntas
- **entradas e saídas**: entradas estão associadas a sensores da máquina e saídas em geral são mostradas por tela de computador ou acionamento de atuadores.
  - **entradas**:
    - balança para medir o peso do paciente
    - cada célula de carga que mede torque
    - teclado do computador para digitar dados
  - **saídas**:
    - corrente que faz o motor da esteira ser acionado
    - correntes que atuam os motores em cada junta do exoesqueleto
    - tela do computador mostrando os dados em tempo real
- **botão de emergência**

### Ex 3 - Destacar estruturas de repetição e decisão, Lokomat

#### • repetição:

- exercício continua enquanto não finalizado ou botão de emergência estiver desativado
- corda é enrolada enquanto paciente não atingir a altura correta
- corda é desenrolada enquanto paciente não estiver em posição estável

decisão:

- se os dados do exercício estiverem corretos, o exercício começa
- se houver problema no exercício, o botão de emergência é acionado
- se o botão de emergência for acionado, desligar Lokomat e mostrar mensagem na tela

nome: Seidi Yonamine Yamauti

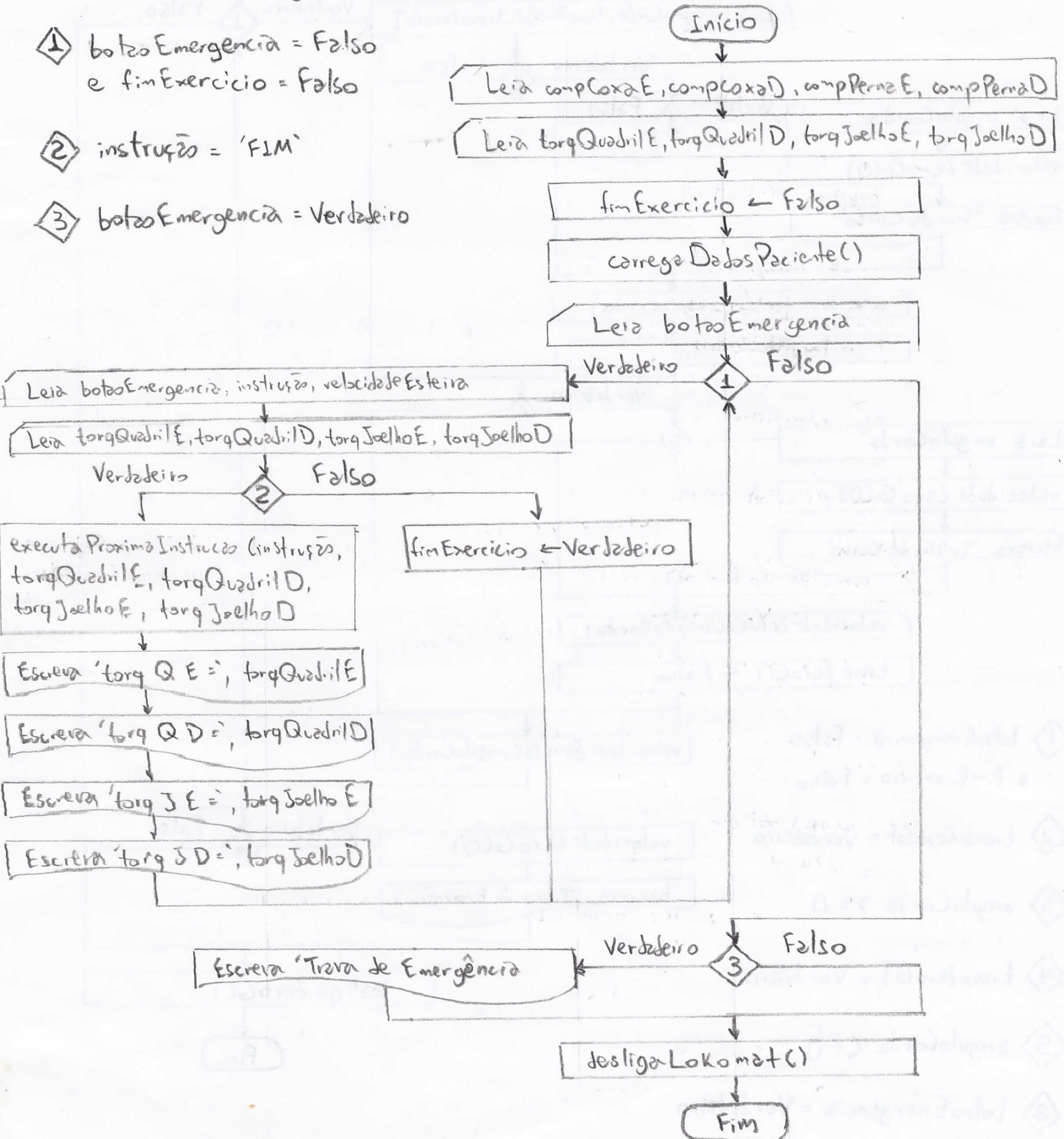
### Atividade Contextualizada 1

#### Ex. 4 - Diagrama de Blocos Lokomat

1 botão Emergência = Falso  
e fimExercicio = Falso

2 instrução = 'FIM'

3 botão Emergência = Verdadeiro



nome: Seidi Yonemine Yamauti

## Atividade Contextualizada 1

### Ex. 5 - Pseudocódigo Lokomat

obs: como estou escrevendo um dos níveis de processamento da Lokomat, me dei a liberdade de definir funções

- **carregaDadosPaciente()**: função que carrega dados do paciente (e.g. nome, peso, medidas de corpo, desempenho em sessões passadas)
- **executaProximaInstrucao()** (instrução, torqQuadrilE, torqQuadrilD, torq JoelhoE, torq JoelhoD, velocidadeEsteira): função que recebe a instrução (literal) e variáveis de monitoramento e executa o próximo passo do exercício
- **desligaLokomat()**: função que desativa os motores da Lokomat e dá controle ao terapeuta sobre a mecânica da máquina



# Algoritmo marcha Lokomat

var botãoEmergência, fimExercício : booleano

var velocidadeEsteira : real

var compCoxaE, compCoxaD, compPernaE, compPernaD : real

var torqQuadrilE, torqQuadrilD, torqJoelhoE, torqJoelhoD : real

var instrução : literal [20]

Início

Leia compCoxaE, compCoxaD, compPernaE, compPernaD

Leia torqQuadrilE, torqQuadrilD, torqJoelhoE, torqJoelhoD

carregado do Paciente ( )

fimExercício ← falso

Leia botãoEmergência

Enquanto (botãoEmergência = falso e fimExercício = falso) faça

  Leia botãoEmergência

  Leia torqQuadrilE, torqQuadrilD, torqJoelhoE, torqJoelhoD, velocidadeEsteira

  Leia instrução

  se (instrução = 'FIM')

    fimExercício ← verdadeiro

  senão

    executaProximaInstrucao (instrução, torqQuadrilE, torqQuadrilD, torqJoelhoE,  
      torqJoelhoD, velocidadeEsteira)

  Escreva 'torque quadril direito = ', torqQuadrilD

  Escreva 'torque quadril esquerdo = ', torqQuadrilE

  Escreva 'torque joelho direito = ', torqJoelhoD

  Escreva 'torque joelho esquerdo = ', torqJoelhoE

  fim-se

  fim-enquanto

  se (botãoEmergência = verdadeiro)

    Escreva 'Terra de Emergência'

  fim-se

desliga Lokomat ( )