

NOME COMPLETO: GUILHERME HENRIQUE VIANA DA SILVA
--

Matrícula: 2023020012

TURMA: 2023.1

OBSERVAÇÕES: Total de Pontos = 10 pontos com peso 7. A atividade avaliativa deve ser realizada em uma folha de papel e submetida na sua respectiva pasta. Organize seus cálculos e/ou algoritmos de modo claro (letra legível) e sequenciado para permitir a correção. Qualquer ambiguidade será desconsiderada. Boa Avaliação!

A Lesão Medular Espinhal (LME) é uma disfunção extremamente incapacitante, na maioria das vezes causada por traumas em jovens adultos (Chen et al, 2016) e é caracterizada por gerar alterações da motricidade e da sensibilidade superficial e profunda, além de provocar distúrbios neurovegetativos das partes do corpo localizadas abaixo do nível da lesão. A manifestação dessa condição se dá como paralisia, alteração do tônus muscular, alteração dos reflexos superficiais e profundos, perda das diferentes sensibilidades (tátil, dolorosa, de pressão, vibratória e proprioceptiva), perda de controle esfinteriano e alterações na termorregulação (Silverstein et al, 2019).

No Brasil, a incidência da lesão medular vem aumentando, principalmente nos grandes centros urbanos. Cerca de 23,9% da população possui algum tipo de deficiência. Destes, aproximadamente 700 mil pessoas são incapazes e 4,4 milhões possuem deficiência motora severa (Brasil, 2010). Um ponto importante a ser ressaltado é que as pessoas com deficiência (PCD), em geral, necessitam de cuidados especiais com a saúde, e têm direitos assegurados pela Lei Brasileira de Inclusão no 13.146, de 6 de julho 2015, especificamente o acesso a saúde e a reabilitação (Brasil, 2015).

Como a lesão medular pode afetar o ser humano gerando enorme repercussão física, psíquica e social, os processos de reabilitação são essenciais para melhorar a qualidade de vida da PCDF (Pessoa Com Deficiência Física). Neste aspecto, os exercícios físicos são essenciais para a reabilitação física e social da PCDF, por serem capazes de melhorar o condicionamento cardiorrespiratório, força, trofismo, funcionalidade e promoverem a inclusão social (Ginis et al, 2018). Com o crescente avanço da ciência e tecnologia, vários equipamentos de suporte avançado estão sendo desenvolvidos para auxiliar a reabilitação das PCDF e otimizar este processo (Verschuren et al, 2016). As tecnologias mais associadas a estratégias de reabilitação são as que envolvem suspensão parcial ou total de peso associadas ao treino de marcha estacionária, com o intuito de potencializar o processo de reabilitação. Assim, visando automatizar o treino locomotor, equipamentos robóticos que dão suporte de peso de forma eficiente foram criados, dentro os quais destaca-se o Lokomat® (Nam et al, 2017), um exoesqueleto que permite inserir informações de velocidade, amplitude de movimento e força garantindo a participação ativa e passiva do paciente. Outro dispositivo é o ZeroG®, mecanismo de suspensão que ajusta automaticamente a tração garantindo o deslocamento seguro do paciente (Hidler et al, 2011). Além disso, uma possibilidade é a bicicleta estacionária, principalmente associada a eletroestimulação funcional, metodologia que se mostra uma forma segura e benéfica para prática de atividade física (Fattal et al, 2018).

O texto apresentado fala um pouco da situação da PCDF associada à lesão medular. Nesse contexto responda conforme solicitado. Obs: É sabido que o background dos alunos é diverso, o principal objetivo do exercício é ser capaz de transformar o conhecimento pessoal em algoritmo.

1. Descreva de forma **narrativa** (slide 27) com a maior quantidade de detalhes possível (Interação paciente máquina, setup, comunicação com hardware, o que estiver mais familiarizado) como se daria a utilização do Lokomat® e ZeroG®.
 - a. Obs: Veja que o objetivo é que sejamos capazes de fazer o computador realizar a mesma atividade, o que seria semelhante a fazer um programa de simulação ou jogo cujo personagem realizaria essa interação.
 - b. Obs 2: As respostas a esta questão serão avaliadas da seguinte maneira:

- i. A descrição possui uma sequência lógica;
 - ii. Há tomada de decisão (estrutura de decisão, slides 44 - 48);
 - iii. É possível repetir parte do processo (estrutura de repetição, slides 49 - 52);
 - iv. Informações são recebidas de um usuário (entrada e saída de dados, slides 39-40);
 - v. Informações são apresentadas para um usuário (entrada e saída de dados).
- c. Obs 3: Note que a descrição para tudo é narrativa, ou seja, é um texto onde é descrita a sequência de passos para a utilização dos equipamentos.
- d. Para auxiliar na descrição a respeito dos equipamentos acesse os seguintes links:
 - i. Lokomat® <https://www.youtube.com/watch?v=1MgpCOr3BfM>
 - ii. ZeroG® <https://www.youtube.com/watch?v=IDdtXn9oyC0>
 - iii.

Tela de utilização:

- 1) Lokomat®
- 2) ZeroSe

opção 1:

Inserir a velocidade da caminhada, em km/h, Inserir o tempo da caminhada em minutos e guardar valores de velocidade e tempo.

Mostrar na tela resumo do exercício e oferecer 2 opções:

- 1) Iniciar exercício
- 2) Corrigi valores
 - Se opção 1:
 - Iniciar esteira
 - Iniciar ciclo de marcha
 - Mudar estado de Lokomat® para ligado
 - Guardar Lokomat® = ligado

Se opção 2:

Voltar ao início da lista

Ajustar altura do corpo para tocar a esteira

Enquanto é realizado o ajuste, não inicia a contagem do tempo.

Quando o operador finalizar o ajuste, iniciar contagem do tempo de caminhada.

Quando o tempo de exercício for igual ao tempo definido inicialmente, parar a esteira e o ciclo de marcha.

Mudar estado de Lokomat® para desligado

Guardar Lokomat® = desligado

Mostrar 3 opções na tela:

- 1) Inserir novos parâmetros

- 2) Voltar ao menu: Lokomat® ou ZeroG®
- 3) Finalizar exercício
- 4) Se opção 1:

Voltar para opção 1-> inserir velocidade

Se opção 2:

Voltar para o início da lista

Se opção 3: Encerrar a atividade

Se opção 2:

Inserir o peso do paciente

Inserir porcentagem de suspensão desejada

Guardar valores de peso do paciente e porcentagem de suspensão

Calcular o peso a ser suspenso (ps) :

$ps = \text{peso do paciente} * (\% \text{ de suspensão} / 100)$

Guardar valor de ps

Mudar estado de ZeroG® para ligado

Guardar ZeroG® = ligado

Suspender ps

Mostrar 3 opções na tela:

- 1) Inserir novos parâmetros
- 2) Voltar ao menu Lokomat® ou ZeroG®
- 3) FinalizarExercício

Se opção 1:

Voltar para opção 2-> Inserir o peso do paciente

Se opção 2:

Voltar para o início da lista

Se opção 3:

Mudar estado de ZeroG® para desligado

Guardar ZeroG® = desligado

Encerrar atividade

2. A partir das informações colocadas no texto da questão 1, destacar o que seriam memória, processamento, entrada/saída:

- a. Obs 1: Com o objetivo de associar a organização do computador com a sua programação, assumiremos que a memória está associada a definição de variáveis, o processamento à execução dos cálculos e ações e entradas e saídas os equipamentos usados para inserir ou receber informações do computador.
 - i. Ex. Memória: A afirmação “O equipamento foi colocado” exige uma memória, pois o estado colocado ou não colocado pode ser usado posteriormente para “ligar a esteira” (que também possuiria memória com estado ligado ou desligado). Normalmente damos um nome a essa memória que representa o que ela está armazenando, Ex.: equipamentoColocado (Tipo booleano), esteiraLigada (Tipo booleano).
 - ii. Ex. Processamento: Toda ação realizada precisa ser “computada”, neste caso, as ações realizadas seriam o processamento, Ex.: LigarEsteira, ColocarEquipamento.
 - iii. Ex. Entrada e Saída: Mouse, câmera, teclado, microfone são entradas. Monitor, fone de ouvido, indicações luminosas são saídas.

Memória:

- Guardar valores de velocidade e tempo Guardar Lokomat® = ligado
- Guardar Lokomat® = desligado
- Guardar valores de peso do paciente e porcentagem de suspensão Guardar valor de ps
- Guardar ZeroG® = ligado Guardar ZeroG® = desligado

Processamento:

- Iniciar esteira
- Iniciar ciclo de marcha
- Mudar estado de Lokomat® para ligado Iniciar exercício
- Voltar ao início da lista Ajustar altura do corpo para tocar a esteira
- Enquanto é realizado o ajuste, não inicia a contagem do tempo
- Quando o fisioterapeuta/operador finalizar o ajuste, iniciar contagem do tempo de caminhada.
- Quando o tempo de exercício for igual ao tempo definido inicialmente, parar a esteira eo ciclo de marcha
- Mudar estado de Lokomat® para desligado Voltar para opção 1-> inserir velocidade Voltar para o início da lista
- Encerrar a atividade
- Calcular o peso a ser suspenso (ps) :
- $ps = \text{peso do paciente} * (\% \text{ de suspensão} / 100)$ Mudar estado de ZeroG® para ligado Suspende ps
- Mudar estado de ZeroG® para desligado
- Voltar para opção 2-> Inserir o peso do paciente Voltar para o início da lista
- Encerrar atividade

Entrada e saída:

- Inserir a velocidade da caminhada, em km/h. Inserir o tempo da caminhada, em minutos. Mostrar na tela duas opções de utilização:
- Lokomat®
- ZeroG®
- Mostrar na tela resumo do exercício e oferecer duas opções:
- Iniciar exercício
- Corrigir valores Mostrar 3 opções na tela:
- Inserir novos parâmetros
- Voltar ao menu Lokomat® ou ZeroG®

- Finalizar exercício Inserir o peso do paciente
- Inserir porcentagem de suspensão desejada Mostrar 3 opções na tela:
- Inserir novos parâmetros
- Voltar ao menu Lokomat® ou ZeroG®
- Finalizar exercício

iv.

b. Obs 2: Essa questão será avaliada da seguinte forma:

- A identificação das variáveis foi corretamente realizada a partir do texto escrito na questão 1 (slides 31-36).
- O tipo de cada variável foi corretamente identificado. Ex.: pesoPaciente (Real, slide 33).
- A identificação das instruções (ações, primitivas ou não) foi corretamente realizada.
- A identificação dos dispositivos de entrada e saída foi corretamente realizada.

3. A partir das informações colocadas no texto da questão 1, destacar o que seriam as estruturas de repetição e de decisão:

Estruturas de decisão:

Mostrar na tela duas opções de utilização:

- 1) Lokomat®
- 2) ZeroG®

Se opção 1:

/* Estrutura para Lokomat® */

Se opção 2:

/*Estrutura para ZeroG® */

Mostrar na tela resumo do exercício e oferecer 2 opções:

- 1) Iniciar exercício
- 2) Corrigir valores

Se opção 1:

/* Estrutura para iniciar exercícios */

Se opção 2:

/* Estrutura para corrigir valores */

Mostrar 3 opções na tela:

- 1) Inserir novos parâmetros
- 2) Voltar ao menu Lokomat® ou ZeroG®
- 3) Finalizar exercício

Se opção 1:

Voltar para opção 1> inserir velocidade

Se opção 2:

Voltar para o início da lista

Se opção 3:

Encerrar exercício

Mostrar 3 opções na tela:

- 1) Inserir novos parâmetros
- 2) Voltar ao menu Lokomat® ou ZeroG®
- 3) Finalizar exercício

Se opção 1:

Voltar para opção 2-> Inserir o peso do paciente

Se opção 2:

Voltar para o início da lista

Se opção 3:

Mudar estado de ZeroG® para desligado

Guardar ZeroG® = desligadoEncerrar atividade

Estrutura de repetição:

Enquanto é realizado o ajuste, não inicia a contagem do tempo

Quando o fisioterapeuta/operador finalizar o ajuste, iniciar contagem do tempo decaminhada.

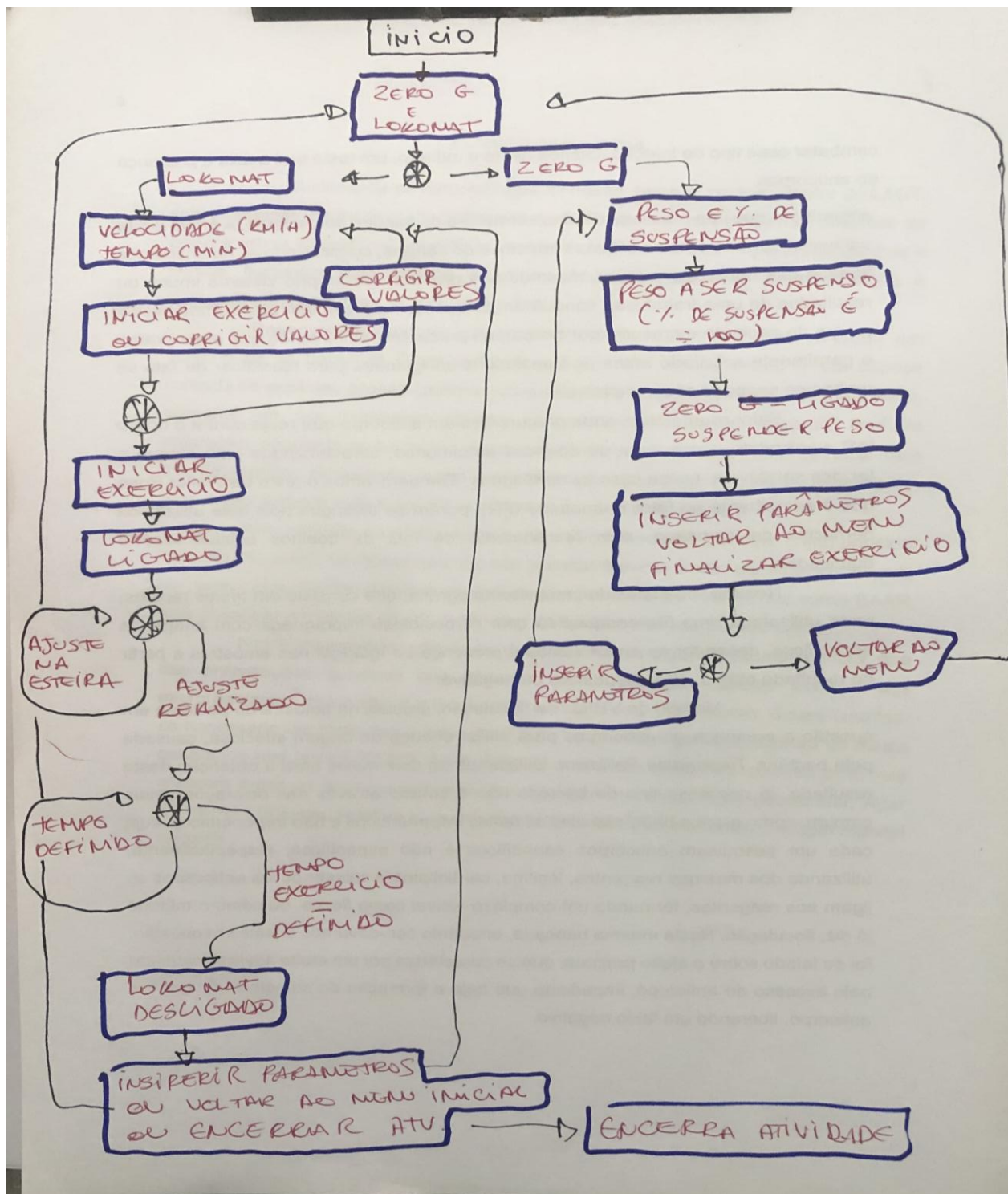
Quando o tempo de exercício for igual ao tempo definido inicialmente, parar a esteira eo ciclo de marcha.

4.

- a. Obs 1: Lembrando que estruturas de decisão costumam usar as palavras: se e caso.
- b. Obs 2: Lembrando que estruturas de repetição costumam usar as palavras: enquanto, para, repita.
- c. Obs 3: Essa questão será avaliada da seguinte forma:
 - i. A identificação das estruturas de decisão foi corretamente realizada;
 - ii. A identificação das estruturas de repetição foi corretamente realizada.

5. Converter as informações compiladas nas questões 1, 2 e 3 em um **diagrama de blocos** conforme apresentado no slide 28.

- a. Obs: Essa questão será avaliada da seguinte forma:
 - i. Os símbolos do slide 28 foram corretamente utilizados. Use o símbolo associado a operação de atribuição para todas as operações de processamento;
 - ii. O texto foi corretamente traduzido em diagrama, levando em consideração:
 - 1. As variáveis;
 - 2. Entrada e saída de Dados;
 - 3. Decisão;
 - 4. Repetição;
 - 5. Operações;



6. Converter as informações compiladas nas questões 1, 2 e 3 em um **pseudocódigo** conforme apresentado no slide 30
- a. Obs: Essa questão será avaliada da seguinte forma:
- i. Os identificadores destacados no slide 30 foram corretamente utilizados.
- Palavras reservadas:
1. Algoritmo;
 2. Var;
 3. Tipo da variável: Real, Inteiro, Literal, Lógico (booleano);
 4. Início;
 5. Leia;
 6. Se;
 7. Então;
 8. Escreva;
 9. Senão;
 10. Fim_se;
 11. Fim;
 12. Adicionar a essas as palavras criadas para as ações e variáveis da questão 2.
- ii. O texto foi corretamente traduzido em pseudocódigo, levando em consideração:
1. As variáveis;
 2. Entrada e saída de Dados;
 3. Decisão;
 4. Repetição;
 5. Operações;

Algoritmo Lokomat || ZeroG

Var VELOCIDADE, TEMPO_CONTROLE TEMPO_EXERCICIO, PESO,

%_SUSPENSA, PESO_SUSPENSO: **real**

Var ESTADO_LOKOMAT, ESTADO_ZEROG, AJUSTE_PACIENTE: **boolean**

Início

Escreva(Usar Lokomat ou ZeroG)

Se(Lokomat)

Escreva(Digite a velocidade em Km/h)

Escreva(Digite o tempo do exercício em minutos)

Leia(VELOCIDADE)

Leia(TEMPO_EXERCICIO)

Escreva(A velocidade escolhida é, VELOCIDADE, o tempo escolhido é, TEMPO)

Escreva(Iniciar exercício ou Corrigir valores)

Se(Iniciar exercício)

ESTADO_LOKOMAT ← ligado

Se(Corrigir valores)

Voltar para Se(lokomat)

Enquanto(AJUSTE_PACIENTE \neq OK)Operador ajustando
Enquanto(TEMPO_CONTROLE< TEMPO_EXERCICIO)TEMPO_CONTROLE ++
ESTADO_LOKOMAT \leftarrow desligado
Escreva(Inserir novos parâmetros, Voltar ao menu ou Finalizar exercício)
Se(Inserir novos parâmetros)
Voltar para opção inserir velocidade
Se(Voltar ao menu)
Voltar para menu Lokomat ou ZeroG
Se(Finalizar exercício)
Encerrar a atividade
Se(ZeroG)
Escreva(Digite o peso do paciente)
Escreva(Digite a porcentagem a ser suspensa)
Leia(PESO)
Leia(%_SUSPENSA)
 $PESO_SUSPENSO \leftarrow PESO * (\%_SUSPENSA / 100)$

Referências

Yuying Chen, Yin He e Michael J DeVivo. “Changing demographics and injury profile of new traumatic spinal cord injuries in the United States, 1972–2014”. Em: Archives of physical medicine and rehabilitation 97.10 (2016), pp. 1610–1619.

Aaron Luke Silverstein et al. “Reversing Breathing Paralysis through Optimization of Intermittent Hypoxia Treatment after Cervical Spinal Cord Injury”. Em: The FASEB Journal 33.1 supplement (2019), pp. 731–11.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. 2010.

Câmara dos Deputados BRASIL. “Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)”. Em: Diário Oficial da União (2015).

Kathleen A Martin Ginis et al. “Evidence-based scientific exercise guidelines for adults with spinal cord injury: an update and a new guideline”. Em: Spinal cord 56.4 (2018), pp. 308–321. [6] Olaf Verschuren et al. “Exercise and physical activity recommendations for people with cerebral palsy”. Em: Developmental Medicine & Child Neurology 58.8 (2016), pp. 798–808. 11

Ki Yeun Nam et al. “Robot-assisted gait training (Lokomat) improves walking function and activity in people with spinal cord injury: a systematic review”. Em: Journal of neuroengineering and rehabilitation 14.1 (2017), p. 24.

Joseph Hidler et al. “ZeroG: overground gait and balance training system.” Em: Journal of Rehabilitation Research & Development 48.4 (2011). [9] Charles Fattal et al. “Training with FES-assisted cycling in a subject with spinal cord injury: Psychological, physical and physiological considerations”. Em: The journal of spinal cord medicine (2018), pp. 1–12.