

Introdução

ooooo
oooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Uma Abordagem de Monitoramento dos Sinais Motores da Doença de Parkinson Baseada em Jogos Eletrônicos

Defesa de Tese

Aluno: Leonardo Melo de Medeiros

Orientador: Leandro Dias da Silva

Orientador: Hyggo Oliveira de Almeida

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

16 de Maio de 2016

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Roteiro

Introdução

Motivação

Jogos Para Saúde

Estudo de Caso

Parkinson

Entrevista

Abordagem JOGUE-ME

Apresentação

Processamento de Sinais

Classificador de Dados

Experimentos

Caso-Controle

Classificação dos Dados

Limitações

GQM

Análise

Introdução

●○○○○
○○○○

Estudo de Caso

○○○○○○
○○

Abordagem JOGUE-ME

○○○
○○○○○○○○○○
○○○

Experimentos

○○○○○○
○○○○○○
○○

GQM

○
○○○○○

Finalização

○
○○

Motivação

Sistemas de Monitoramento de Saúde



A computação aplicada ao contexto de saúde permite monitorar remotamente o estado de saúde dos usuários. Entretanto, a concepção de um sistema não invasivo de monitoramento é um desafio [Almeida et al., 2015].

Introdução

○●○○○
○○○○

Estudo de Caso

○○○○○○
○○

Abordagem JOGUE-ME

○○○
○○○○○○○○○○
○○○○

Experimentos

○○○○○○
○○○○○○
○○

GQM

○
○○○○○

Finalização

○
○
○

Motivação

Aplicações dos Sistemas de Monitoramento da Saúde (SMS)

Atualmente, os Sistemas de Monitoramento da Saúde (SMS) permitem ao médico:

- ▶ Tratar preventivamente e pró-ativamente o estado de saúde [Mobyen Uddin Ahmed & Loutfi, 2013];

Introdução

○●○○○
○○○○

Estudo de Caso

○○○○○○
○○

Abordagem JOGUE-ME

○○○
○○○○○○○○○○
○○○○

Experimentos

○○○○○○
○○○○○○
○○

GQM

○
○○○○○

Finalização

○
○○
○

Motivação

Aplicações dos Sistemas de Monitoramento da Saúde (SMS)

Atualmente, os Sistemas de Monitoramento da Saúde (SMS) permitem ao médico:

- ▶ Tratar preventivamente e pró-ativamente o estado de saúde [Mobyen Uddin Ahmed & Loutfi, 2013];
- ▶ Reabilitar o paciente [Graziadio *et al.*, 2014];

Introdução

○●○○○
○○○○

Estudo de Caso

○○○○○○
○○

Abordagem JOGUE-ME

○○○
○○○○○○○○○○
○○○○

Experimentos

○○○○○○
○○○○○○
○○

GQM

○
○○○○○

Finalização

○
○○

Motivação

Aplicações dos Sistemas de Monitoramento da Saúde (SMS)

Atualmente, os Sistemas de Monitoramento da Saúde (SMS) permitem ao médico:

- ▶ Tratar preventivamente e pró-ativamente o estado de saúde [Mobyen Uddin Ahmed & Loutfi, 2013];
- ▶ Reabilitar o paciente [Graziadio *et al.* , 2014];
- ▶ Melhorar a qualidade de vida [Chen *et al.* , 2014].

Introdução

○○●○○
○○○○

Estudo de Caso

○○○○○
○○

Abordagem JOGUE-ME

○○○
○○○○○○○○
○○○

Experimentos

○○○○○
○○○○○
○○

GQM

○
○○○○○

Finalização

○
○
○

Motivação

Estratégias de Monitoramento da Saúde



As tecnologias de monitoramento para serem aceitas precisam preservar a privacidade do usuário e integrar-se à sua rotina

Lívia [Além Lemos et al., 2015]

Introdução

○○○●○
○○○○

Estudo de Caso

○○○○○
○○

Abordagem JOGUE-ME

○○○
○○○○○○○○○
○○○○

Experimentos

○○○○○○
○○○○○○
○○

GQM

○
○○○○○

Finalização

○
○○

Motivação

SMS da Saúde Motora

Atualmente, os SMS da saúde motora permitem:

- ▶ quantificar as habilidades motoras dos usuários [Friedman *et al.* , 2014, Patel *et al.* , 2009];

Introdução

○○○●○
○○○○

Estudo de Caso

○○○○○
○○

Abordagem JOGUE-ME

○○○
○○○○○○○○○○
○○○○

Experimentos

○○○○○○
○○○○○○
○○

GQM

○
○○○○○

Finalização

○
○○
○

Motivação

SMS da Saúde Motora

Atualmente, os SMS da saúde motora permitem:

- ▶ quantificar as habilidades motoras dos usuários [Friedman *et al.* , 2014, Patel *et al.* , 2009];
- ▶ analisar a marcha dos usuários [Liao *et al.* , 2014]

Introdução

○○○●○
○○○○

Estudo de Caso

○○○○○○
○○

Abordagem JOGUE-ME

○○○
○○○○○○○○○○
○○○○

Experimentos

○○○○○○
○○○○○○
○○

GQM

○
○○○○○

Finalização

○
○○

Motivação

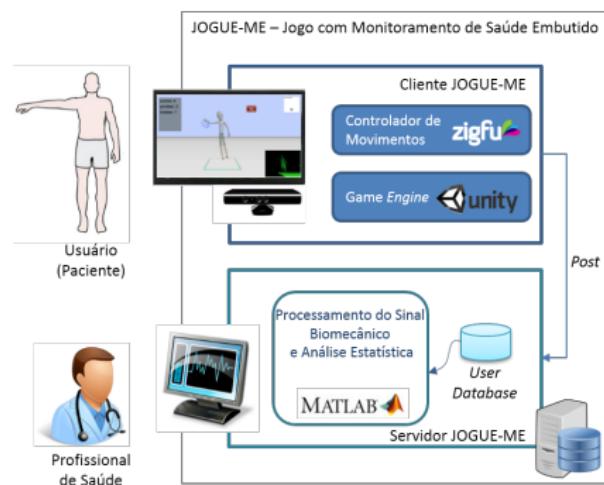
SMS da Saúde Motora

Atualmente, os SMS da saúde motora permitem:

- ▶ quantificar as habilidades motoras dos usuários [Friedman *et al.* , 2014, Patel *et al.* , 2009];
- ▶ analisar a marcha dos usuários [Liao *et al.* , 2014]
- ▶ identificar sinais de bradicinesia (lentidão dos movimentos) presente no Parkinson [Zwartjes *et al.* , 2010].

Abordagem Proposta

Uso de Jogos Eletrônicos Para Monitorar a Saúde



A abordagem proposta nesta tese permite integrar os benefícios dos SMS a jogos eletrônicos para capturar as ações cinéticas do usuário em tempo real.

Introdução

ooooo
●ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Jogos Para Saúde

Jogos Aplicados à Saúde

Nos últimos anos, houve o surgimento de jogos para apoiar a prática de atividade física. Como por exemplo:

- ▶ Melhoria da saúde do idoso com: visado a reabilitação motora dos idosos [Graziadio *et al.*, 2014];

Introdução

ooooo
●ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Jogos Para Saúde

Jogos Aplicados à Saúde

Nos últimos anos, houve o surgimento de jogos para apoiar a prática de atividade física. Como por exemplo:

- ▶ Melhoria da saúde do idoso com: visado a reabilitação motora dos idosos [Graziadio *et al.*, 2014];
- ▶ Jogos com sensores hápticos para quantificar a habilidade motora do paciente com Parkinson [Atkinson & Narasimhan, 2010];

Introdução

ooooo
●ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Jogos Para Saúde

Jogos Aplicados à Saúde

Nos últimos anos, houve o surgimento de jogos para apoiar a prática de atividade física. Como por exemplo:

- ▶ Melhoria da saúde do idoso com: visado a reabilitação motora dos idosos [Graziadio *et al.*, 2014];
- ▶ Jogos com sensores hápticos para quantificar a habilidade motora do paciente com Parkinson [Atkinson & Narasimhan, 2010];
- ▶ Jogos para o monitoramento dos sinais vitais(Batimento cardíaco) [Sinclair *et al.*, 2009].

Introdução

ooooo
○●○○

Estudo de Caso

oooooo
○○

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
○○

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Jogos Para Saúde

Motivação para uso de jogos para monitoramento dos dados motores

- ▶ Percentual expressivo de adultos e idosos que usam jogos em sua rotina diária (27% acima dos 50 anos [Association, 2015]);

Introdução

ooooo
○●○○

Estudo de Caso

oooooo
○○

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
○○

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Jogos Para Saúde

Motivação para uso de jogos para monitoramento dos dados motores

- ▶ Percentual expressivo de adultos e idosos que usam jogos em sua rotina diária (27% acima dos 50 anos [Association, 2015]);
- ▶ As tecnologias de sensores de movimento presentes nos jogos eletrônicos;

Introdução

ooooo
○●○○

Estudo de Caso

oooooo
○○

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
○○

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Jogos Para Saúde

Motivação para uso de jogos para monitoramento dos dados motores

- ▶ Percentual expressivo de adultos e idosos que usam jogos em sua rotina diária (27% acima dos 50 anos [Association, 2015]);
- ▶ As tecnologias de sensores de movimento presentes nos jogos eletrônicos;
- ▶ Reprodução de movimentos específicos em um ambiente lúdico.

Introdução

ooooo
○●○○

Estudo de Caso

oooooo
○○

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
○○

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Jogos Para Saúde

Motivação para uso de jogos para monitoramento dos dados motores

- ▶ Percentual expressivo de adultos e idosos que usam jogos em sua rotina diária (27% acima dos 50 anos [Association, 2015]);
- ▶ As tecnologias de sensores de movimento presentes nos jogos eletrônicos;
- ▶ Reprodução de movimentos específicos em um ambiente lúdico.

Monitorar os sinais em permite um melhor gerenciamento da doença e, por consequência, uma melhora na qualidade de vida.

Introdução

ooooo
oo●o

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Jogos Para Saúde

Objetivo Principal

Conceber um SMS embutido num jogo eletrônico para motivar e abstrair o monitoramento dos sinais motores de uma maneira não invasiva.

Introdução

ooooo
ooo●

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Jogos Para Saúde

Etapas do Trabalho

A da metodologia deste trabalho consistiu de três etapas sequenciais:

ETAPA 1 Quais os benefícios de acompanhar os sinais motores do paciente diariamente, do ponto de vista do profissional da saúde?

Etapas do Trabalho

A da metodologia deste trabalho consistiu de três etapas sequenciais:

ETAPA 1 Quais os benefícios de acompanhar os sinais motores do paciente diariamente, do ponto de vista do profissional da saúde?

ETAPA 2 Como melhor adquirir e quantificar sinais motores utilizando sensores de movimento para monitorar os sinais do Parkinson?

Etapas do Trabalho

A da metodologia deste trabalho consistiu de três etapas sequenciais:

ETAPA 1 Quais os benefícios de acompanhar os sinais motores do paciente diariamente, do ponto de vista do profissional da saúde?

ETAPA 2 Como melhor adquirir e quantificar sinais motores utilizando sensores de movimento para monitorar os sinais do Parkinson?

ETAPA 3 Na perspectiva dos usuários, a abordagem de quantificar os sinais motores é considerada não-invasiva e aplicável à rotina diária?

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

●ooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
ooo

Experimentos

ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Parkinson

Estudo de Caso

Doença de Parkinson

Como estudo de caso, escolhemos Parkinson por ser uma doença neurodegenerativa crônica, progressiva e com causa desconhecida. É uma doença mais comum em idosos; no entanto, existem casos precoces em indivíduos antes dos 40 anos ou até mesmo abaixo dos 21.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

●●●●●
○○

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo
ooo

Experimentos

oooooo
oooooooo
oo

GQM

○
ooooo

Finalização

○
○
○

Parkinson

Doença de Parkinson (Parkinson)

O Parkinson é uma afecção do sistema nervoso central, a qual é expressa de forma crônica e progressiva.

- ▶ Causada pela morte dos neurônios produtores de dopamina da substância negra [Picon *et al.*, 2010].

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
●●●●●
○○

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooo
ooo

Experimentos
oooooo
oooooooo
oo

GQM
○
ooooo

Finalização
○
○
○

Parkinson

Doença de Parkinson (Parkinson)

O Parkinson é uma afecção do sistema nervoso central, a qual é expressa de forma crônica e progressiva.

- ▶ Causada pela morte dos neurônios produtores de dopamina da substância negra [Picon *et al.*, 2010].
- ▶ Caracterizada pelos sinais cardinais de rigidez, bradicinesia, tremor e instabilidade postural [Jankovic, 2008].

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
●●●●●
○○

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooo
ooo

Experimentos
oooooo
oooooooo
oo

GQM
○
ooooo

Finalização
○
○
○

Parkinson

Doença de Parkinson (Parkinson)

O Parkinson é uma afecção do sistema nervoso central, a qual é expressa de forma crônica e progressiva.

- ▶ Causada pela morte dos neurônios produtores de dopamina da substância negra [Picon *et al.*, 2010].
- ▶ Caracterizada pelos sinais cardinais de rigidez, bradicinesia, tremor e instabilidade postural [Jankovic, 2008].

Termos: Tremor de Repouso e Bradicinesia

- ▶ **Tremor de Repouso:** sintoma mais frequente e perceptível;
- ▶ **Bradicinesia:** lentidão na execução do movimento;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

ooo•ooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Parkinson

Doença de Parkinson

Bradicinesia

- ▶ Enquanto que o sintoma de tremor é o mais visível do Parkinson, a bradicinesia é o sintoma motor mais incapacitante.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

ooo•ooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
ooooo

Finalização

o
o
o

Parkinson

Doença de Parkinson

Bradicinesia

- ▶ Enquanto que o sintoma de tremor é o mais visível do Parkinson, a bradicinesia é o sintoma motor mais incapacitante.
- ▶ A bradicinesia consiste numa lentidão do movimento voluntário e num comprometimento de todos os movimentos associados a ele.

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
ooo•ooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
o
o

Parkinson

Doença de Parkinson

Bradicinesia

- ▶ Enquanto que o sintoma de tremor é o mais visível do Parkinson, a bradicinesia é o sintoma motor mais incapacitante.
- ▶ A bradicinesia consiste numa lentidão do movimento voluntário e num comprometimento de todos os movimentos associados a ele.
- ▶ a bradicinesia é acompanhada de: rigidez dos músculos, assimetria dos movimentos entre os membros e dificuldade nos movimentos (por exemplo, levantar de uma cadeira, virar na cama ou andar).

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

ooo●oo
○○

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Parkinson

Estágios da Doença

Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS)

A escala UPDRS avalia tanto o nível de estrutura e função corporal quanto o nível das atividades. A escala contém itens referentes a:

- ▶ Mental, comportamento e humor;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

ooo●oo
○○

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Parkinson

Estágios da Doença

Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS)

A escala UPDRS avalia tanto o nível de estrutura e função corporal quanto o nível das atividades. A escala contém itens referentes a:

- ▶ Mental, comportamento e humor;
- ▶ atividades da vida diária;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

ooo●oo
○○

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Parkinson

Estágios da Doença

Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS)

A escala UPDRS avalia tanto o nível de estrutura e função corporal quanto o nível das atividades. A escala contém itens referentes a:

- ▶ Mental, comportamento e humor;
- ▶ atividades da vida diária;
- ▶ exame motor;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

ooo●oo
○○

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Parkinson

Estágios da Doença

Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS)

A escala UPDRS avalia tanto o nível de estrutura e função corporal quanto o nível das atividades. A escala contém itens referentes a:

- ▶ Mental, comportamento e humor;
- ▶ atividades da vida diária;
- ▶ exame motor;
- ▶ complicações no tratamento.

Introdução
○○○○○
○○○○

Estudo de Caso
○○○○●○
○○

Abordagem JOGUE-ME
○○○
○○○○○○○○○○
○○○○

Experimentos
○○○○○○
○○○○○○
○○

GQM
○
○○○○○
○○

Finalização
○
○
○

Parkinson

Escala (UPDRS)

Fenômeno (*On/Off*)

Disease Data Form



Name _____	Date _____	Unit Number _____															
DOPA mg/day	hrs DOPA lasts	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
1. Mentation																	
2. Thought Disorder																	
3. Depression																	
4. Motivation/Initiative																	
Subtotal 1–4 (maximum = 16)																	
5. Speech																	
6. Salivation																	
7. Swallowing																	
8. Handwriting																	
9. Cutting food																	
10. Dressing																	
11. Hygiene																	
12. Turning in bed																	
13. Falling																	
14. Freezing																	
15. Walking																	
16. Tendon reflexes																	

Estudo de Caso
oooooo●
oo

GQM
o
oooooo

Parkinson

Escala (UPDRS)

Impacto nas Atividades Diárias

16. Tremor							
17. Sensory symptoms							
Subtotal 5 - 17 (maximum = 52)							
18 Speech							
19. Facial expression							
20. Tremor at rest: face,lips,chin							
Hands: right							
left							
Feet: right							
left							
21. Action tremor: right							
left							
22. Rigidity: neck							
Upper extremity: right							
left							
Lower extremity: right							
left							

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
●○

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooo
ooo

Experimentos
oooooo
ooooooo
oo

GQM
○
oooooo

Finalização
○
○
○

Entrevista

Entrevista Semi-Estruturada com Profissionais de Saúde

Objetivo da Pesquisa

O objetivo da entrevista semiestruturada foi entender como é feito o acompanhamento do paciente com sintomatologia do Parkinson, juntamente aos profissionais de saúde.

Participantes

LEGENDA	PROFISSÃO	EXPERIÊNCIA (ANOS)
FIS_01	Fisioterapeuta	10
FIS_02	Fisioterapeuta	10
NEU_01	Neurologista	15
NEU_02	Neurologista	30

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooooo
oo

GQM

o
ooooo

Finalização

o
o

Entrevista

Resultado da Entrevista

- ▶ Com base na rastreabilidade dos fragmentos da entrevista, pode-se concluir que existiram muitas ocorrências sobre a importância do monitoramento da bradicinesia para acompanhar a evolução do Parkinson.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooooo
oo

GQM

o
ooooo

Finalização

o
o
o

Entrevista

Resultado da Entrevista

- ▶ Com base na rastreabilidade dos fragmentos da entrevista, pode-se concluir que existiram muitas ocorrências sobre a importância do monitoramento da bradicinesia para acompanhar a evolução do Parkinson.
- ▶ Para o acompanhamento e monitoramento da doença, os profissionais de saúde citaram a importância de calcular:

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooooo
oo

GQM

o
ooooo

Finalização

o
o
o

Entrevista

Resultado da Entrevista

- ▶ Com base na rastreabilidade dos fragmentos da entrevista, pode-se concluir que existiram muitas ocorrências sobre a importância do monitoramento da bradicinesia para acompanhar a evolução do Parkinson.
- ▶ Para o acompanhamento e monitoramento da doença, os profissionais de saúde citaram a importância de calcular:
 1. amplitude dos movimentos de abdução e adução dos braços;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooooo
oo

GQM

o
ooooo

Finalização

o
o

Entrevista

Resultado da Entrevista

- ▶ Com base na rastreabilidade dos fragmentos da entrevista, pode-se concluir que existiram muitas ocorrências sobre a importância do monitoramento da bradicinesia para acompanhar a evolução do Parkinson.
- ▶ Para o acompanhamento e monitoramento da doença, os profissionais de saúde citaram a importância de calcular:
 1. amplitude dos movimentos de abdução e adução dos braços;
 2. a velocidade angular desse movimento.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

●oo
oooooooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Apresentação

Abordagem JOGUE-ME

A abordagem **JOGUE-ME** faz uso de jogos eletrônicos como interface de aquisição de sinais, tornando os usuários mais motivados a fornecer seus dados motores, em comparação ao uso dos dispositivos vestíveis.

Este trabalho pretende usar um ambiente de jogo para a execução de movimentos específicos com o propósito de quantificar os sinais motores dos usuários e consequentemente realizar o monitoramento.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

○●○
oooooooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

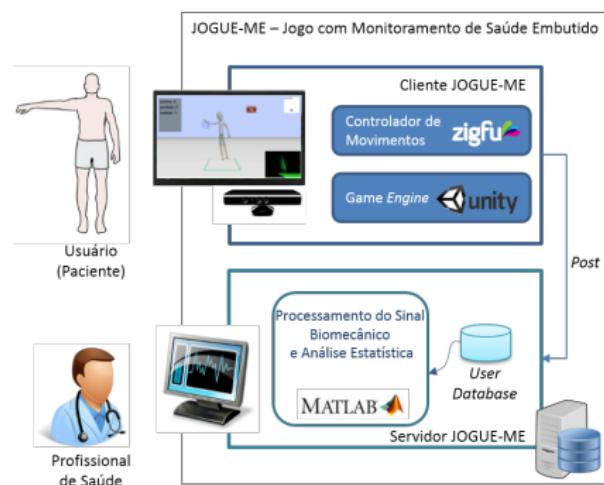
○
○
○

Apresentação

Abordagem Proposta

Apresentação

Visão Geral da Abordagem *JOGUE-ME*



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

oo●
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Apresentação

JOGUE-ME - *Jogo com Monitoramento de Saúde Embutido*

- ▶ **REQ-JOGUE-ME-01** - Pontuação e Taxa de Acerto;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

oo●
oooooooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Apresentação

JOGUE-ME - *Jogo com Monitoramento de Saúde Embutido*

- ▶ **REQ-JOGUE-ME-01** - Pontuação e Taxa de Acerto;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-02** - Progresso e Evolução do Jogador e dos Desafios;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

oo●
oooooooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Apresentação

JOGUE-ME - *Jogo com Monitoramento de Saúde Embutido*

- ▶ **REQ-JOGUE-ME-01** - Pontuação e Taxa de Acerto;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-02** - Progresso e Evolução do Jogador e dos Desafios;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-03** - Estado de Fluxo;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

oo●
oooooooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Apresentação

JOGUE-ME - *Jogo com Monitoramento de Saúde Embutido*

- ▶ **REQ-JOGUE-ME-01** - Pontuação e Taxa de Acerto;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-02** - Progresso e Evolução do Jogador e dos Desafios;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-03** - Estado de Fluxo;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-04** - Preocupação com Integridade Física do Jogador;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

oo●
oooooooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Apresentação

JOGUE-ME - *Jogo com Monitoramento de Saúde Embutido*

- ▶ **REQ-JOGUE-ME-01** - Pontuação e Taxa de Acerto;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-02** - Progresso e Evolução do Jogador e dos Desafios;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-03** - Estado de Fluxo;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-04** - Preocupação com Integridade Física do Jogador;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-05** - Aquisição e Armazenamento de Sinais Motoress;

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
oo●
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
o
o

Apresentação

JOGUE-ME - *Jogo com Monitoramento de Saúde Embutido*

- ▶ **REQ-JOGUE-ME-01** - Pontuação e Taxa de Acerto;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-02** - Progresso e Evolução do Jogador e dos Desafios;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-03** - Estado de Fluxo;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-04** - Preocupação com Integridade Física do Jogador;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-05** - Aquisição e Armazenamento de Sinais Motoress;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-06** - Mecanismo de Identificação de Sintomas Motores;

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
oo●
oooooooo
oooo

Experimentos
oooooo
oooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
o
o

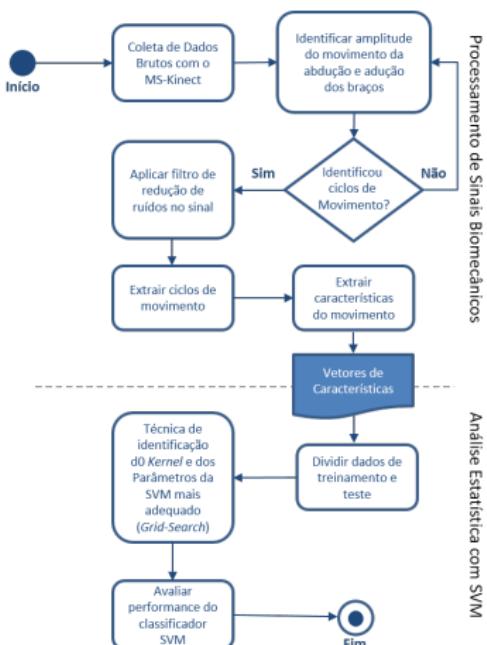
Apresentação

JOGUE-ME - *Jogo com Monitoramento de Saúde Embutido*

- ▶ **REQ-JOGUE-ME-01** - Pontuação e Taxa de Acerto;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-02** - Progresso e Evolução do Jogador e dos Desafios;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-03** - Estado de Fluxo;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-04** - Preocupação com Integridade Física do Jogador;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-05** - Aquisição e Armazenamento de Sinais Motoress;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-06** - Mecanismo de Identificação de Sintomas Motores;
- ▶ **REQ-JOGUE-ME-07** - Mecanismo de Visualização dos Dados de Monitorização.

Processamento de Sinais

Processamento dos Sinais Biomecânicos



Processamento de Sinais Biomecânicos

Análise Estatística com SVM

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
●oooooooo
ooo

Experimentos

oooooo
oooooooo
oo

GQM

o
ooooo

Finalização

o
o
o

Processamento de Sinais

Cinemetria

- ▶ A Cinemetria consiste de um conjunto de métodos para medir os valores dos parâmetros cinematográficos;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
●oooooooo
ooo

Experimentos

oooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

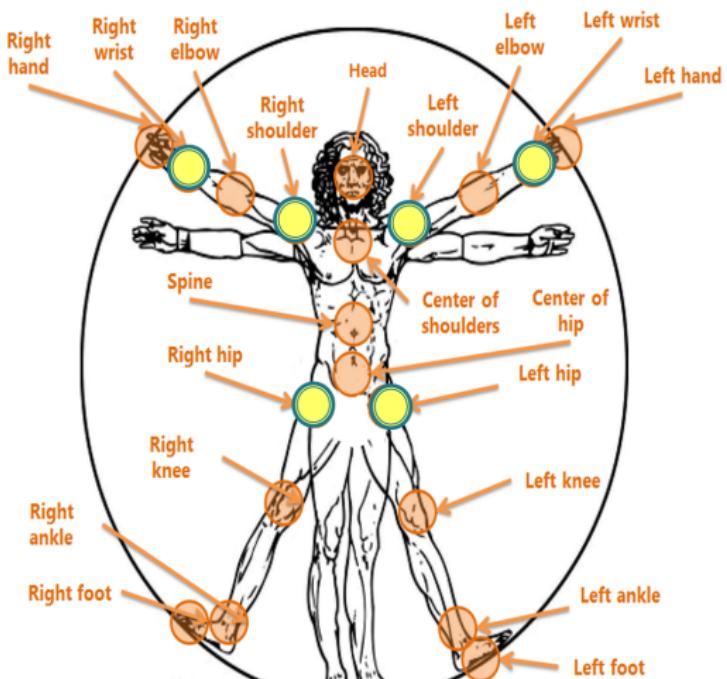
Processamento de Sinais

Cinemetria

- ▶ A Cinemetria consiste de um conjunto de métodos para medir os valores dos parâmetros cinematográficos;
- ▶ Movimento Cinético é o estudo das forças e momentos que resultam no movimento do corpo e seus segmentos.

Sensor de Captura de Movimentos

Ms-Kinnect 1.0 e os Pontos Selecionados



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooo●oooo
ooo

Experimentos

oooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

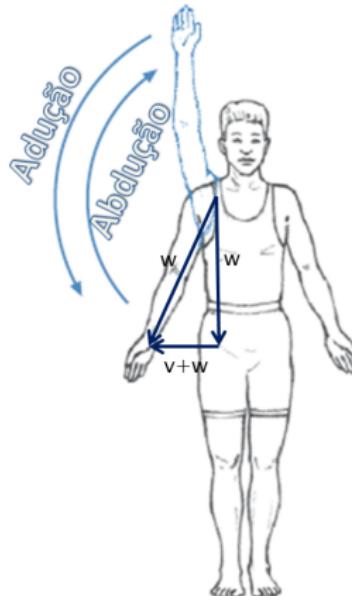
Finalização

o
o
o

Processamento de Sinais

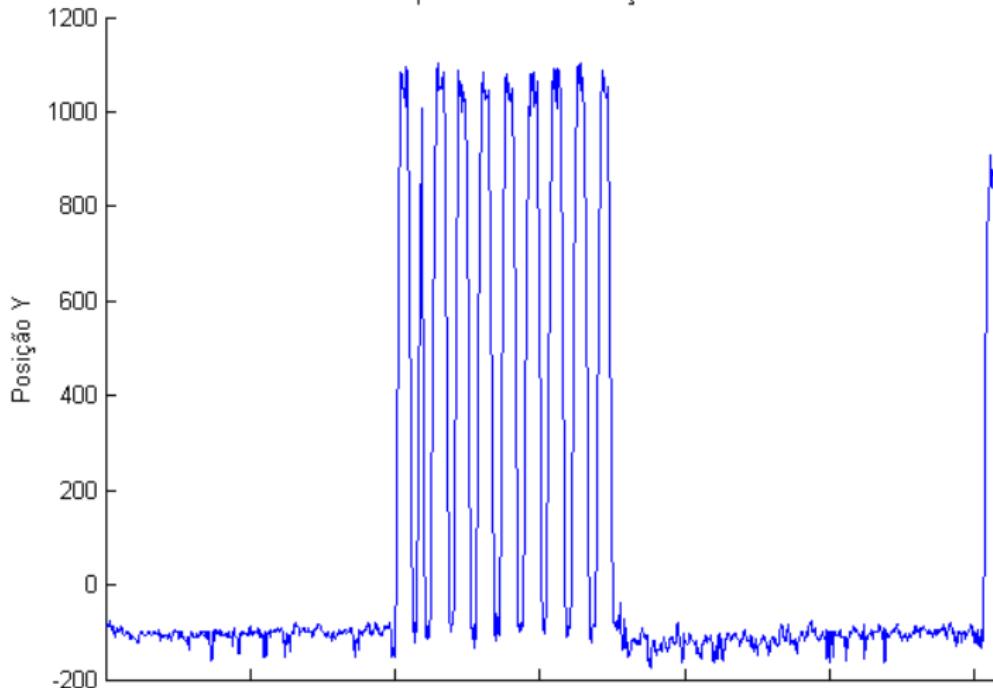
Movimento Angular

Movimento de Abdução e Adução do Braço [McGinnis, 2013]



Mecanismo de Identificação de Sintomas Motores

Exemplo de Sinal da Posição Y do Punho Direito



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo●ooo
ooo

Experimentos

oooooo
oooooooo
oo

GQM

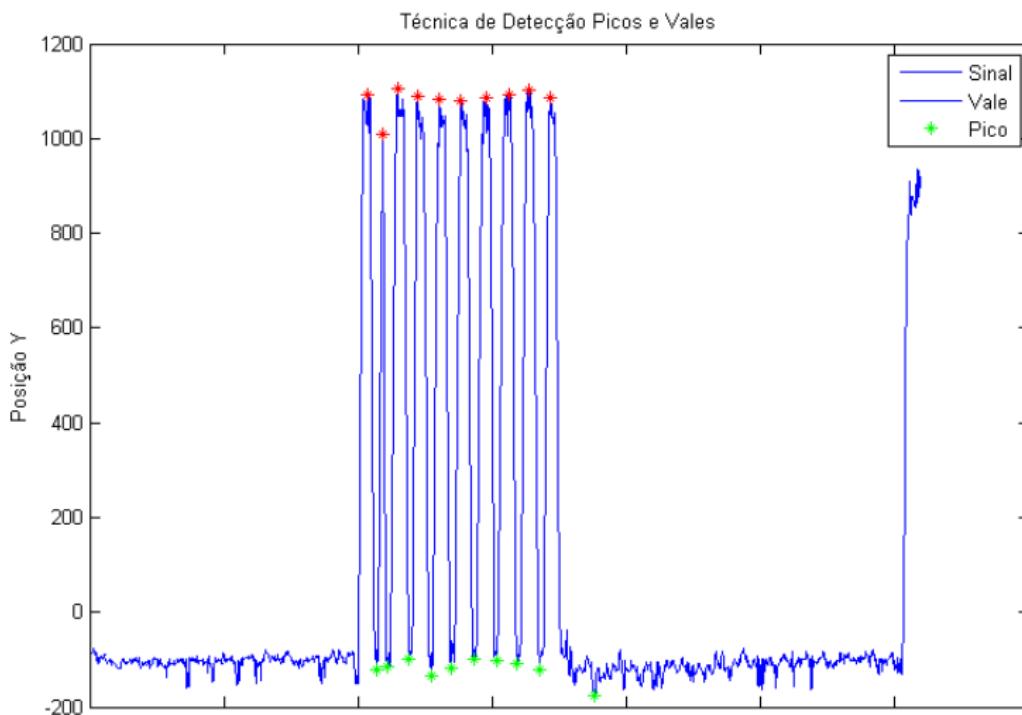
o
ooooo

Finalização

o
o
o

Processamento de Sinais

Técnicas de Picos e Vales do Sinal



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo●ooo
oooo

Experimentos

oooooo
oooooooo
oo

GQM

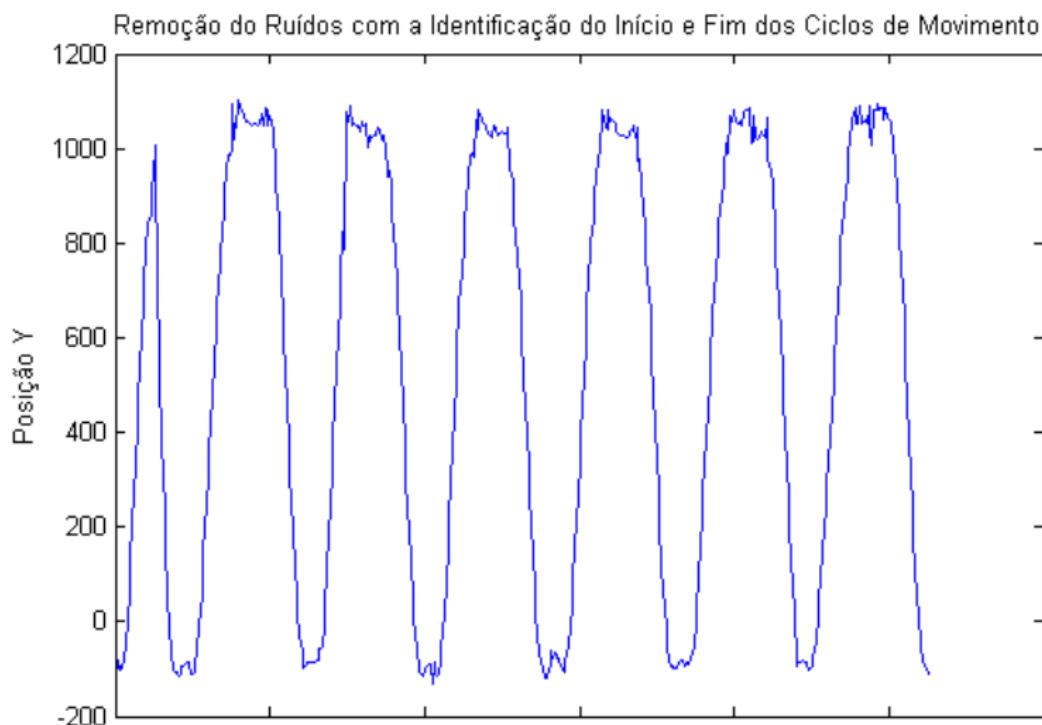
○
oooooo

Finalização

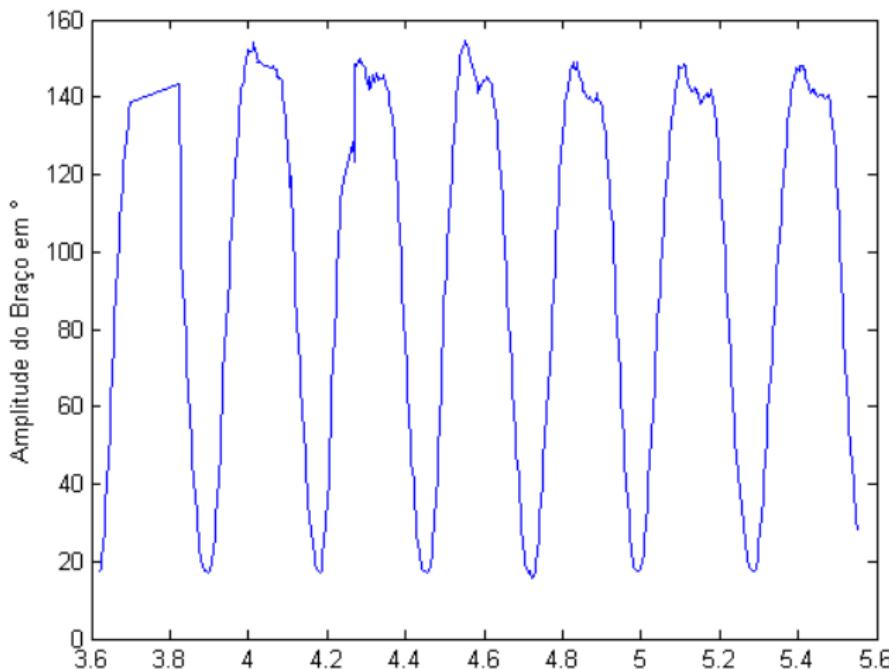
○
○
○

Processamento de Sinais

Extração de Início e Fim dos Ciclos de Movimento



Cálculo da Velocidade Angular do Movimento de Abdução e Adução



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo●
ooo

Experimentos

oooooo
oooooooo
oo

GQM

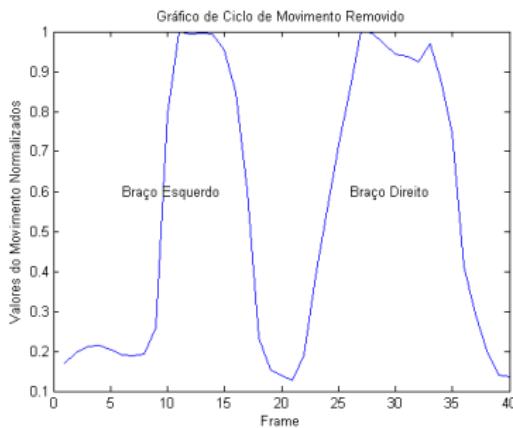
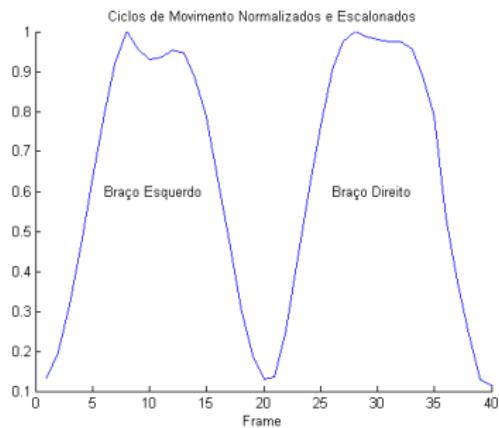
o
ooooo

Finalização

o
o
o

Processamento de Sinais

Filtragem de Dados: Remoção de Ciclos Incompletos



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
●ooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o

Classificador de Dados

O classificador de dados, é utilizado na abordagem para identificar de possíveis usuários com problemas motores. Desta forma, o classificador irá auxiliar o profissional de saúde no acompanhamento de seus pacientes.

Introdução
○○○○○
○○○○

Estudo de Caso
○○○○○○
○○

Abordagem JOGUE-ME
○○○
○○○○○○○○○○
○●○○

Experimentos
○○○○○○
○○○○○○
○○

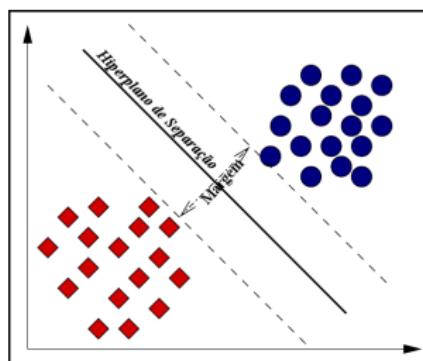
GQM
○
○○○○○

Finalização
○
○○
○

Classificador de Dados

Máquina de Vetor de Suporte (SVM)

- ▶ Uma SVM utiliza vetores de separação através de uma técnica de hiperplano de separação ótima.
- ▶ Formalmente, classificadores que separam os dados por meio de um hiperplano utilizam um discriminante linear 1.



$$f(x) = w^T x + b \quad (1)$$

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
ooo●o

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

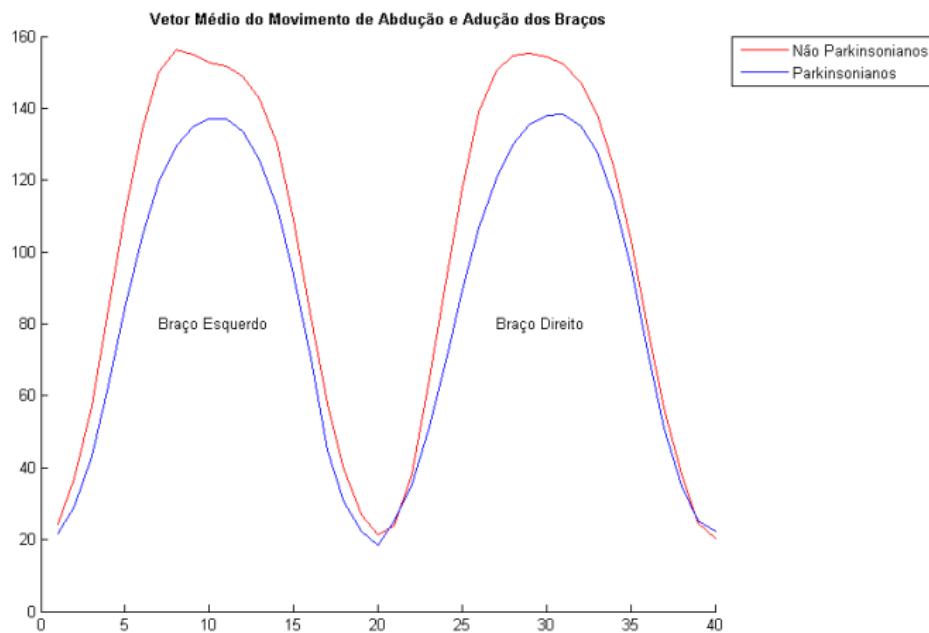
o
oooooo

Finalização

o
o
o

Classificador de Dados

Visualização do Vetor Médio do Movimento de Abdução e Adução do Braço



Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooo
ooo●

Experimentos
oooooo
ooooooo
oo

GQM
o
ooooo
oo

Finalização
o
o
o

Classificador de Dados

Visualização das Características do Movimento

Velocidades °/S				Amplitudes	
Abdução Esquerda	Abdução Direita	Adução Esquerda	Adução Direita	Esquerda	Direita
78,95	77,82	83,06	106,42	130,00	124,72
79,94	34,68	104,69	39,98	131,50	132,44
81,05	47,05	107,38	56,52	132,22	123,66
74,73	47,09	109,05	47,75	132,33	122,20
72,01	56,02	102,36	76,00	131,40	119,75

Tabela 3.1: Extração das Características de Indivíduo Com Diagnóstico da DP

Velocidades °/S				Amplitudes	
Abdução Esquerda	Abdução Direita	Adução Esquerda	Adução Direita	Esquerda	Amplitude
129,35	61,59	78,74	176,30	159,39	143,50
115,67	118,15	71,72	79,46	156,37	153,97
120,96	135,27	66,70	78,17	154,30	149,91
125,01	107,10	81,70	71,77	152,10	151,00

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

●ooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Caso-Controle

Estudo Analítico de Caso-Controle: Identificação da Bradicinesia

Objetivo da Pesquisa

Como melhor adquirir e quantificar sinais motores utilizando sensores de movimento para monitorar os sinais do Parkinson?

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
●ooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
oo
o

Caso-Controle

Estudo Analítico de Caso-Controle: Identificação da Bradicinesia

Objetivo da Pesquisa

Como melhor adquirir e quantificar sinais motores utilizando sensores de movimento para monitorar os sinais do Parkinson?

Coleta de Dados

- ▶ Protocolo de pesquisa submetido aprovado junto ao CEP da UFCG (**CAAE: 14408213.9.1001.5182**)
- ▶ Coleta realizada nas instituições:
 1. Hospital Universitário da UFAL;
 2. Fundação Pestalozzi;
 3. Clínica Fisioterapia do CESMAC;

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

●ooooo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Caso-Controle

Amostra

- ▶ A técnica de amostragem utilizada para seleção, foi por conveniência, composta por:

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

o•oooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Caso-Controle

Amostra

- ▶ A técnica de amostragem utilizada para seleção, foi por conveniência, composta por:
 1. 15 indivíduos portadores do Parkinson entre 51 e 65 anos (média de idade : 58 anos);

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

o●ooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Caso-Controle

Amostra

- ▶ A técnica de amostragem utilizada para seleção, foi por conveniência, composta por:
 1. 15 indivíduos portadores do Parkinson entre 51 e 65 anos (média de idade : 58 anos);
 2. 15 sem o diagnóstico, como grupo controle entre 50 e 65 anos (média : 57 anos).

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooo
oooo

Experimentos
o•oooo
oooooo
oo

GQM
o
ooooo

Finalização
o
oo
o

Caso-Controle

Amostra

- ▶ A técnica de amostragem utilizada para seleção, foi por conveniência, composta por:
 1. 15 indivíduos portadores do Parkinson entre 51 e 65 anos (média de idade : 58 anos);
 2. 15 sem o diagnóstico, como grupo controle entre 50 e 65 anos (média : 57 anos).
- ▶ No grupo de portadores do Parkinson, foram inclusos indivíduos até o Estágio 3 (Doença bilateral leve a moderada com alguma instabilidade postural e capacidade para viver independente), segundo a UPDRS.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooo●ooo
oooooooo
oo

GQM

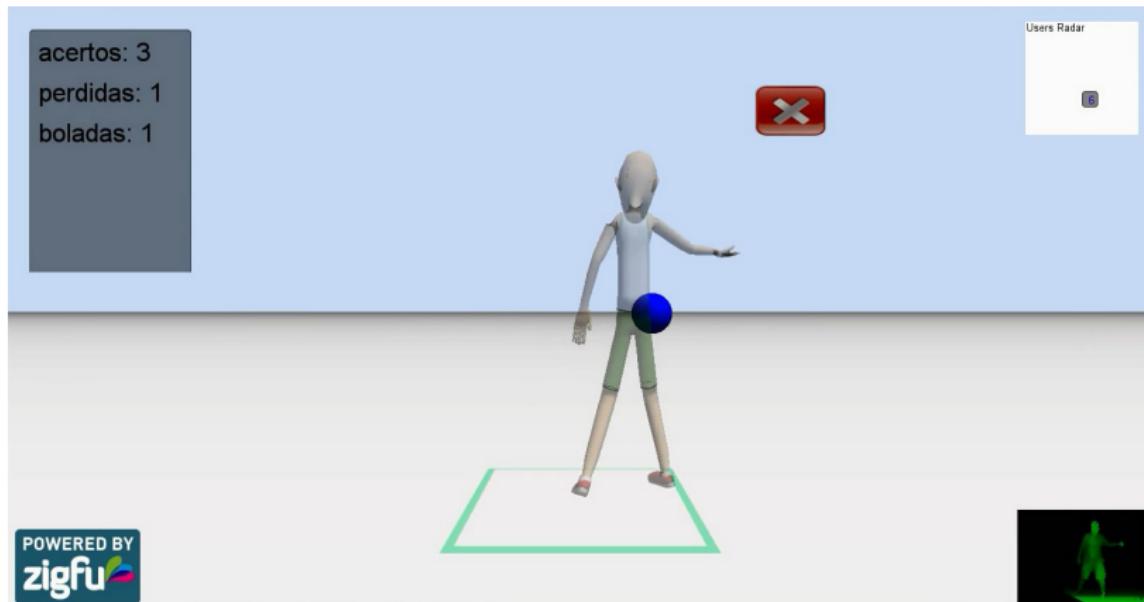
o
oooooo

Finalização

o
o
o

Caso-Controle

Coleta dos Dados Utilizando o Jogo: *Catch the Spheres*



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooo●oo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

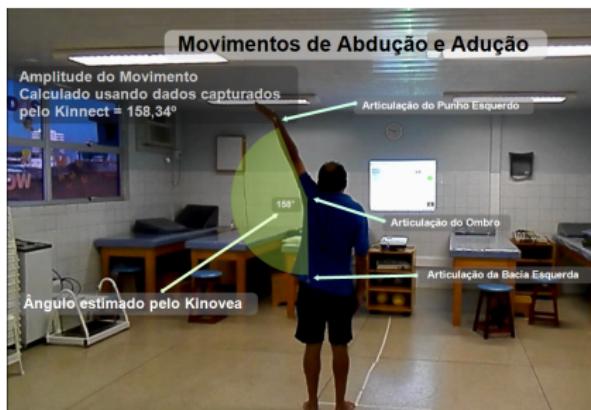
Finalização

○
○
○

Caso-Controle

Processo de Coleta de Dados

- ▶ Voluntário se posiciona a 2m. do sensor de movimento;



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooo●oo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Caso-Controle

Processo de Coleta de Dados

- ▶ Voluntário se posiciona a 2m. do sensor de movimento;
- ▶ Voluntário inicia o jogo;



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooo●oo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Caso-Controle

Processo de Coleta de Dados

- ▶ Voluntário se posiciona a 2m. do sensor de movimento;
- ▶ Voluntário inicia o jogo;
- ▶ Voluntário abduz e aduz o braço esquerdo, e depois o direito 10 vezes o mais amplo e rápido possível;



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooo●oo
oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Caso-Controle

Processo de Coleta de Dados

- ▶ Voluntário se posiciona a 2m. do sensor de movimento;
- ▶ Voluntário inicia o jogo;
- ▶ Voluntário abduz e aduz o braço esquerdo, e depois o direito 10 vezes o mais amplo e rápido possível;
- ▶ Voluntário fecha o jogo.



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
ooo

Experimentos

oooo●○
oooooooo
oo

GQM

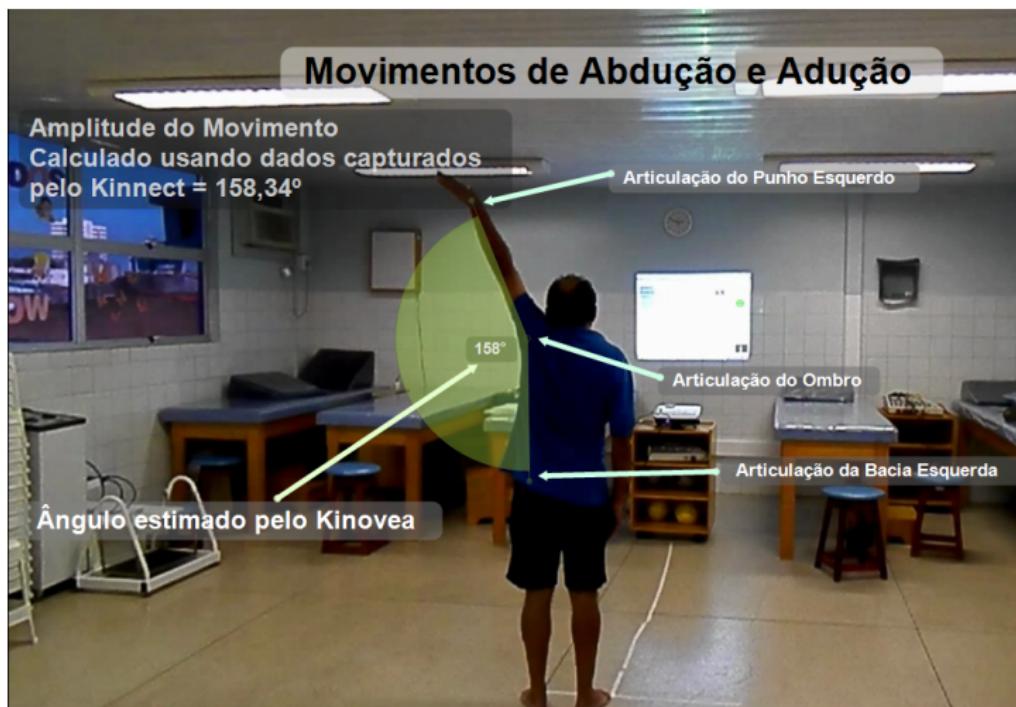
○
oooooo

Finalização

○
○
○

Caso-Controle

Processo de Coleta de Dados



Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
oooooo●
oooooooo
oo

GQM
○
oooooo

Finalização
○
○
○

Caso-Controle

Características Extraídas do Movimento

Descrição do vetor de características extraído da coleta de dados

Característica	Descrição
MaxAmpEsquerdo	Amp. máxima do braço esquerdo.
MaxAmpDireito	Amp. máxima do braço direito.
AngVelAbdEsquerdo	Vel. ang. abdução do braço esquerdo.
AngVelAbdDireito	Vel. ang. da abdução do braço direito.
AngVelAdEsquerdo	Vel. ang. da adução do braço esquerdo.
AngVelAdDireito	Vel. ang. de adução do braço direito.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
●oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Classificação dos Dados

Classificação dos Dados

- ▶ Com os dados coletados, realizou-se uma classificação usando SVM com núcleo linear e *bias* de 0,10.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
●oooooooo
oo

GQM

○
oooooo

Finalização

○
○
○

Classificação dos Dados

Classificação dos Dados

- ▶ Com os dados coletados, realizou-se uma classificação usando SVM com núcleo linear e *bias* de 0,10.
- ▶ O resultado com o núcleo linear foi o mais expressivo ante o Polinomial, Radial e MLP.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
o●oooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Classificação dos Dados

Definição dos Parâmetros

Aplicação do Método de *Grid-Search*

Para identificar os melhores parâmetros svm, foi aplicado o método *Grid-Search* [Li et al. , 2010] usando validação cruzada *Leave-One-Out* (LOOCV) [Kantardzic, 2011]. Este método avalia a precisão do modelo previsto, evita o problema do superajuste na classificação binária e é um método prático para identificar os parâmetros SVM.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

oooooooooooo
oo●ooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Classificação dos Dados

Definição dos Parâmetros

Parâmetros utilizados no *Grid-Search*

Os valores dos parâmetros de pesquisa do *grid-search* foram de: $C = [2^5, \dots, 2^2]$ e $\gamma = [2^{15}, \dots, 2^3]$, usando assim uma exponencial de base 2. Por meio deste método, foi possível identificar uma região em que o classificador possuía a melhor acurácia e a menor taxa de *FpRate*. Após identificar essa região, realizamos uma busca mais detalhada com os seguintes parâmetros: $C = [0.25, 0.5, \dots, 2.5]$; e $\gamma = [1, 2, \dots, 10]$.

Introdução
○○○○○
○○○○

Estudo de Caso
○○○○○○
○○

Abordagem JOGUE-ME
○○○
○○○○○○○○
○○○○

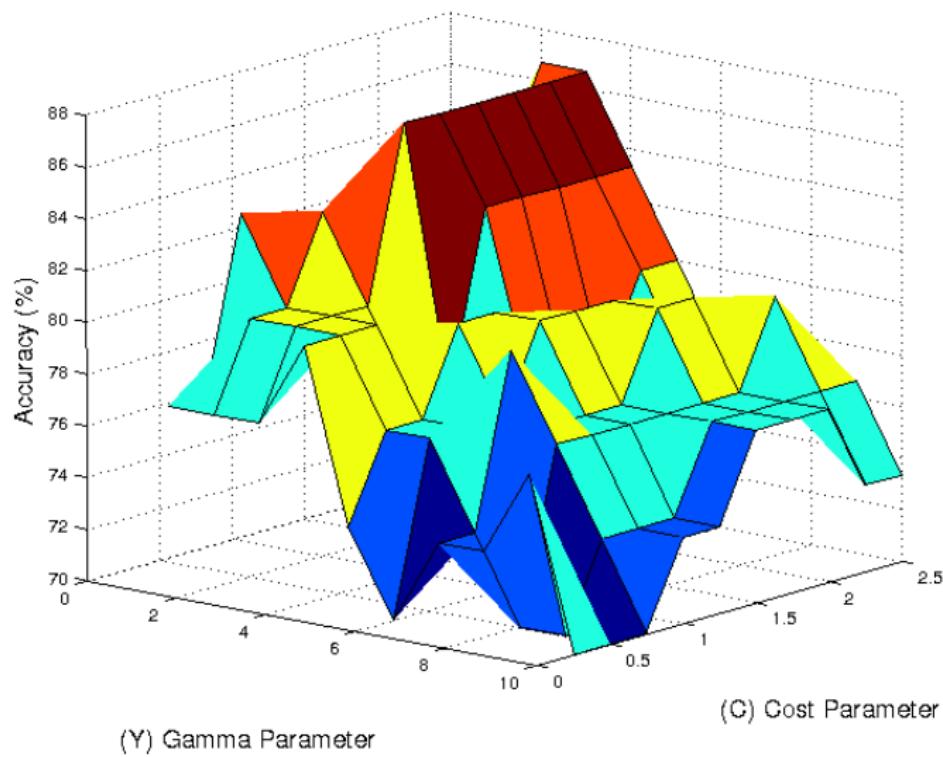
Experimentos
○○○○○○
○○○●○○○
○○

GQM
○
○○○○○

Finalização
○
○○

Classificação dos Dados

Grid-Search - Acurácia da Classificação



Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooo
ooo

Experimentos

oooooo
oooo●ooo
oo

GQM

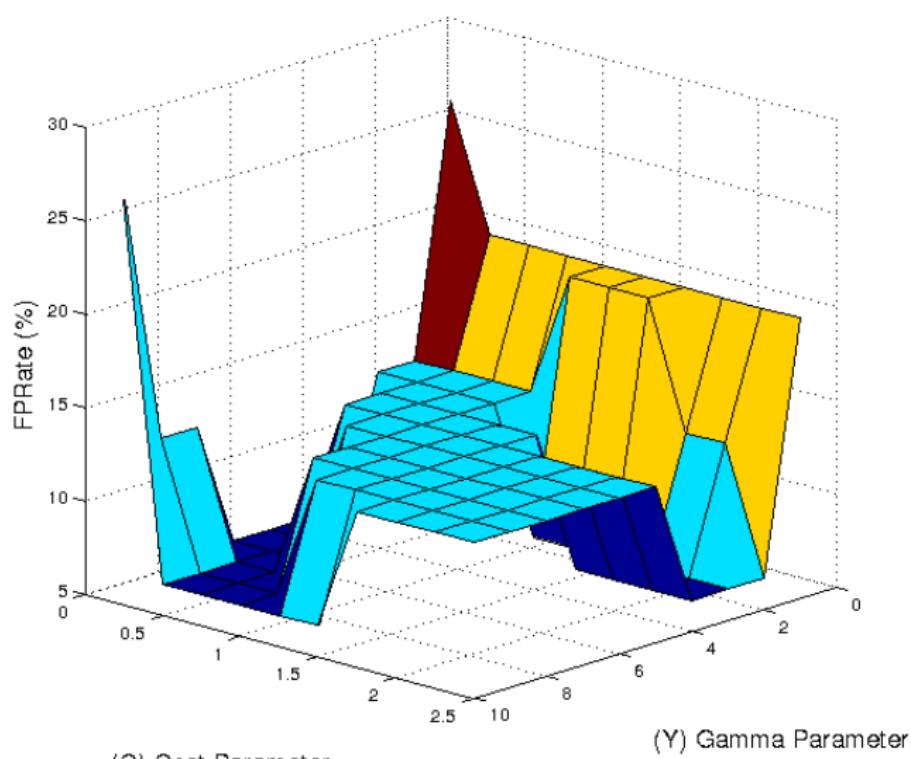
o
ooooo

Finalização

o
o
o

Classificação dos Dados

Grid-Search - FpRate



(C) Cost Parameter

(Y) Gamma Parameter

46 / 60

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

oooooooooooo
oooooooo●○
oo

GQM

o
oooooooo

Finalização

o
o
o

Classificação dos Dados

Matriz de Confusão

Resultado da Matriz de Confusão do Estudo Analítico
Caso-Controle Usando SVM Linear

		Classe Preditiva	
		Parkinson	Controle
Parkinson	Parkinson	12	3
	Controle	1	14

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooo●
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
o
o

Classificação dos Dados

Métricas da Classificação

Métricas	
TpRate	80,00%
FpRate	6,67%
Precision	92,31%
Accuracy	86,67%
F-Measure	85,71%

TpRate : taxa de acerto obtido;

FpRate : taxa de falso alarme obtido;

Precision : taxa de acerto de uma instância em determinada classe;

Introdução
oooooo
oooo

Estudo de Caso
oooooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
oooooooooooo
●○

GQM
○
oooooo

Finalização
○
○
○

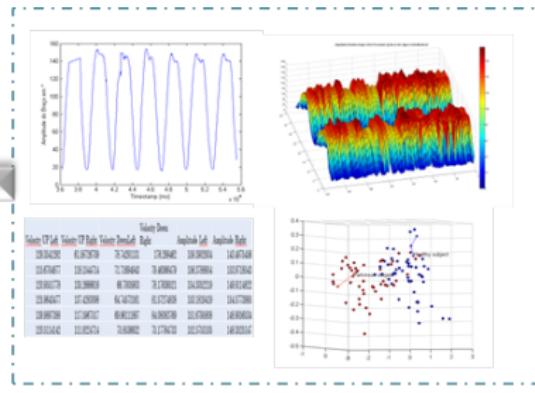
Limitações

Limitações do Método

A aprendizagem estatística deste trabalho é apenas um indicador, o qual necessita da interpretação do profissional de saúde.



Profissional de
Saúde



Visualização da Informação

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

oooooooooooo
oooooooooooo
o●

GQM

o
oooooo

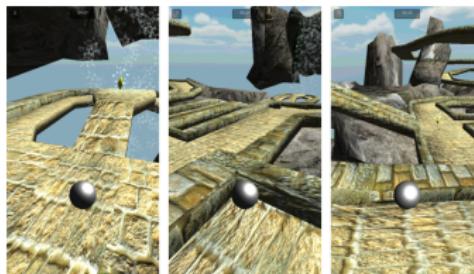
Finalização

o
o
o

Limitações

Outros Experimentos

Uso de Jogo em *Smartphone* Para Detecção de Tremor



Insucesso na Quantificação

- ▶ Tremor do Parkinson é de repouso.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

oooooooooooo
oooooooooooo
o●

GQM

o
oooooo

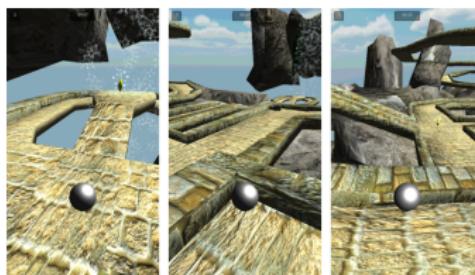
Finalização

o
o
o

Limitações

Outros Experimentos

Uso de Jogo em *Smartphone* Para Detecção de Tremor



Insucesso na Quantificação

- ▶ Tremor do Parkinson é de repouso.
- ▶ Indivíduos quando utilizavam o jogo reduziam drasticamente o sintoma.

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooo
o●

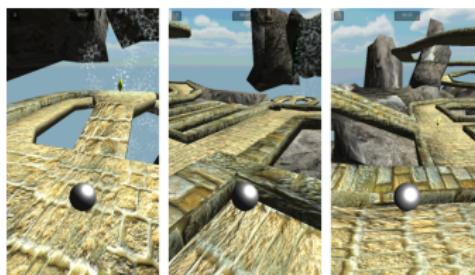
GQM
o
oooooo

Finalização
o
o
o

Limitações

Outros Experimentos

Uso de Jogo em *Smartphone* Para Detecção de Tremor



Insucesso na Quantificação

- ▶ Tremor do Parkinson é de repouso.
- ▶ Indivíduos quando utilizavam o jogo reduziam drasticamente o sintoma.
- ▶ Como os dados não seriam satisfatórios, logo a coleta tornou-se inviável.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

●
oooooo

Finalização

o
o
o

Análise

Análise GQM com Usuários

Objetivo da Pesquisa

Etapa 3 da Pesquisam: Na perspectiva dos usuários, a abordagem de quantificar os sinais motores é considerada não-invasiva e aplicável à rotina diária?

Participantes

Nessa etapa da pesquisa foram avaliados 30 sujeitos, dos seguintes locais:

- ▶ Hospital Universitário da UFAL;
- ▶ Fundação Pestalozzi;
- ▶ Clínica de Fisioterapia do CESMAC.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
o

Análise

Questões da Pesquisa

1. O usuário poderia integrar a abordagem JOGUE-ME à sua rotina diária ?
2. A segurança com a integridade física está de acordo com a faixa etária do usuário ?

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

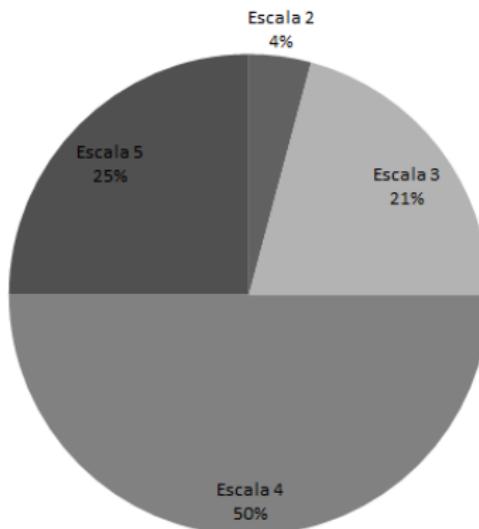
o
o
o

Análise

Integrar a Abordagem à Rotina Diária

Métrica 1.1: Escala de Diversão do Jogo

Numa escala de 1 a 5 qual o grau de diversão do jogo?



Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooooo

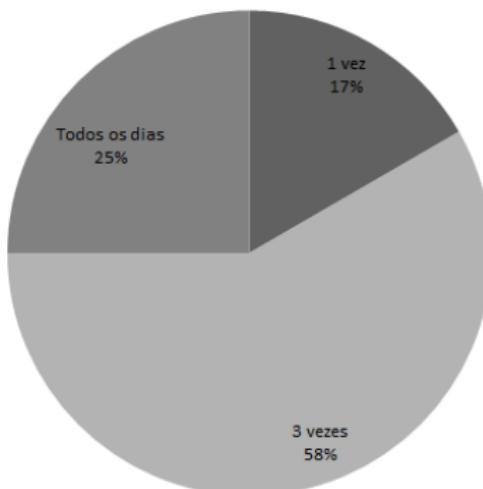
Finalização
o
o
o

Análise

Integrar a Abordagem à Rotina Diária

Métrica 1.3: Integrar o Jogo À Rotina Diária

Se você tivesse adquirido esse jogo, com que frequencia você o utilizaria durante a semana?



Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
oo
o

Análise

Integrar a Abordagem à Rotina Diária

Métrica	Sim	Não
1.2: O jogo traz motivação ao usuário?	91,67%	8,33%
1.4: O usuário considera o jogo simples, sem muitas regras e de fácil entendimento? Ele pode ser aplicado em diferentes idades?	91,67%	8,33%
1.5: O usuário tem o costume de jogar esses jogos casuais em casa?	41,67%	58,33%
1.6: O usuário agregaria um jogo desse estilo em sua rotina diária?	75%	25%

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

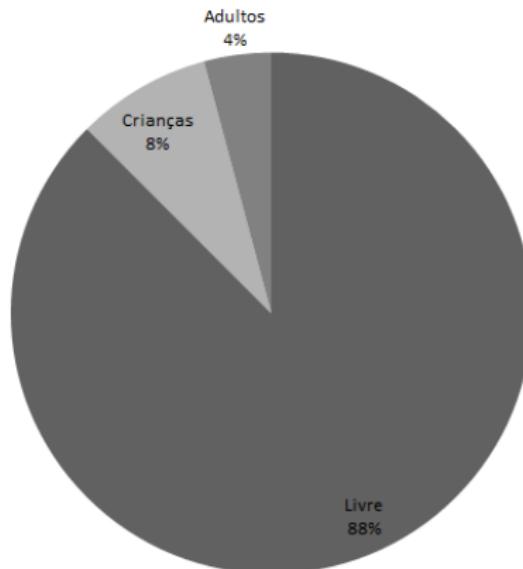
o
o
o

Análise

Segurança à Integridade Física

Métrica 2.4: Faixa Etária do Jogo

Qual a sua opinião sobre a faixa etária do jogo?



Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
o
o

Análise

Segurança à Integridade Física

Métrica	Sim	Não
2.1: Uma criança estaria segura jogando esse jogo, ao efetuar os movimentos dos braços?	100%	0%
2.2: Um adulto estaria seguro ao jogar esse jogo, ao efetuar os movimentos dos braços?	100%	0%
2.3: Um idoso estaria seguro ao jogar esse jogo, ao efetuar os movimentos dos braços?	75%	25%

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
●
o
o

Publicações

Publicações

Foram publicados três artigos, em conferências internacionais, relacionados à tese:

- ▶ *Abstract: Monitoring Parkinson related Gait Disorders with Eigengaits, no, XX World Congress on Parkinson's Disease and Related Disorders (2013) [Medeiros et al. , 2013];*
- ▶ *Full Paper: A Game-Based Approach to Monitor Parkinson's Disease: The bradykinesia symptom classification, no, International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS 2016) [Medeiros et al. , 2016b];*
- ▶ *Full Paper: A Gait Analysis Approach to Track Parkinson's Disease Evolution Using Principal Component Analysis, no, International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS 2016) [Medeiros et al. , 2016a].*

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
●
o

Trabalhos Futuros

A partir dos resultados apresentados nesta tese e extensão da mesma, alguns trabalhos futuros são propostos para contribuição científica:

- ▶ Coletar uma amostra maior de pacientes com Parkinson, e agrupá-los de acordo com o estágio da doença [Goulart & Pereira, 2005];
- ▶ Usar técnicas de multi-classificação de dados [Chamasemani & Singh, 2011] para identificar o progresso do dp de acordo com as escalas de avaliação (ex.: UPDRS [?]);
- ▶ Avaliar o sinal da bradicinesia em diferentes momentos do dia, para verificar a eficácia do tratamento medicamentoso [Picon *et al.* , 2010].

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
o
●

Dúvidas

DÚVIDAS ?

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
o
●

Dúvidas



Alemdar, Hande, Tunca, Can, & Ersoy, Cem. 2015.

Daily life behaviour monitoring for health assessment using machine learning: Bridging the gap between domains.

Personal ubiquitous computing.



Association, (ESA) Entertainment Software. 2015.

Essential facts about the u.s. computer and video game industry: Sales, demophahy and usage data.



Atkinson, S.D., & Narasimhan, V.L. 2010.

Design of an introductory medical gaming environment for diagnosis and management of parkinson's disease.

In: Trendz in information sciences computing.

IEEE.



Chamasemanji, F. F., & Singh, Y. P. 2011.

Multi-class support vector machine (svm) classifiers - an application in hypothyroid detection and classification.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
●

Dúvidas

In: Sixth international conference on bio-inspired computing: Theories and applications.
IEEE.



Chen, Huan, Liao, Guo-Tan, Fan, Yao-Chung, Cheng, Bo-Chao, Chen, Cheng-Min, & Kuo, Ting-Chun. 2014. Design and implementation of a personal health monitoring system with an effective svm-based pvc detection algorithm in cardiology.

In: Symposium on applied computing.
ACM.



Friedman, N., Rowe, J.B., Reinkensmeyer, D.J., & Bachman, M. 2014. The manumeter: A wearable device for monitoring daily use of the wrist and fingers.

ieee journal of biomedical and health informatics.

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
o
●

Dúvidas



Goulart, Fátima, & Pereira, Luciana Xavier. 2005.

Uso de escalas para avaliação da doença de parkinson em fisioterapia.

Fisioterapia e pesquisa.



Graziadio, S., Davison, R., Shalabi, K., Sahota, K. M. A., Ushaw, G., Morgan, G., & Eyre, J. A. 2014.

Bespoke video games to provide early response markers to identify the optimal strategies for maximizing rehabilitation.

In: Proceedings of the 29th annual acm symposium on applied computing.

ACM.



Jankovic, J. 2008.

Parkinson's disease: clinical features and diagnosis.

Journal of neurology, neurosurgery & psychiatry.



Kantardzic, M. 2011.

Dúvidas

Data mining: Concepts, models, methods, and algorithms. 2nd edn.

Piscataway, NJ, USA: John Wiley & Sons.

 Li, Cheng-Hsuan, Lin, Chin-Teng, Kuo, Bor-Chen, & Ho, H.-H. 2010.

An automatic method for selecting the parameter of the normalized kernel function to support vector machines.

In: International conference on technologies and applications of artificial intelligence.

IEEE.

 Liao, Chien-Ke, Lim, Chung Dial, Cheng, Ching-Ying, Huang, Cheng-Ming, & Fu, Li-Chen. 2014.

Vision based gait analysis on robotic walking stabilization system for patients with parkinson's disease.

In: International conference on automation science and engineering (case).

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
o
●

Dúvidas

IEEE.

-  McGinnis, Peter. 2013.
Biomechanics of sport and exercise.
Human Kinetics.
-  Medeiros, Leonardo, Fischer, Robert, Almeida, Hyggo, Silva, Leandro, & Perkusich, Angelo. 2013.
Monitoring parkinson related gait disorders with eigengaits.
In: Xx world congress on parkinson's disease and related disorders.
Keynes International.
-  Medeiros, Leonardo, Almeida, Hyggo, Silva, Leandro, Perkusich, Mirko, & Fischer, Robert. 2016a.
A gait analysis approach to track parkinson's disease evolution using principal component analysis.

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
o
●

Dúvidas

In: The 29th international symposium on computer-based medical systems (cbms 2016).

IEEE.



Medeiros, Leonardo, Almeida, Hyggo, Silva, Leandro, Perkusich, Mirko, & Fischer, Robert. 2016b.

A game-based approach to monitor parkinson's disease: The bradykinesia.

In: The 29th international symposium on computer-based medical systems (cbms 2016).

IEEE.



Mobyen Uddin Ahmed, Hadi Banaee, & Loutfi, Amy. 2013.

Health monitoring for elderly: An application using case-based reasoning and cluster analysis.

Isrn artificial intelligence.

Introdução
ooooo
ooo

Estudo de Caso
oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME
ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos
ooooooo
oooooooooooo
oo

GQM
o
oooooo

Finalização
o
●

Dúvidas



Patel, S., Lorincz, K., Hughes, R., Huggins, N., Growdon, J., Standaert, D., Akay, M., Dy, J., Welsh, M., & Bonato, P. 2009.

Monitoring motor fluctuations in patients with parkinson's disease using wearable sensors.

IEEE transactions on information technology in biomedicine.



Picon, Paulo, Gadelha, Maria, & Beltrame, Alberto. 2010.

Protocolo clínico e diretrizes terapêutica - doença de parkinson.

Ministério da Saúde.



Sinclair, Jeff, Hingston, Philip, Masek, Martin, & Nosaka, Kazunori (Ken). 2009.

Using a virtual body to aid in exergaming system development.

IEEE computer graphics applications.

Introdução

ooooo
ooo

Estudo de Caso

oooooo
oo

Abordagem JOGUE-ME

ooo
oooooooooooo
oooo

Experimentos

ooooooo
oooooooo
oo

GQM

o
oooooo

Finalização

o
●

Dúvidas



Zwartjes, D.G.M., Heida, T., van Vugt, J.P.P., Geelen, J.A.G., & Veltink, P.H. 2010.

Ambulatory monitoring of activities and motor symptoms in parkinson's disease.

ieee transactions on biomedical engineering.