



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

Games Digitais: Uma Abordagem de Física de Partículas Elementares no Ensino Médio

Jefferson Rodrigues de Oliveira

Brasília - UnB
2017



Games Digitais: Uma Abordagem de Física de Partículas Elementares no Ensino Médio

Jefferson Rodrigues de Oliveira

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de Brasília (UNB) no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Prof. Dr. Vanessa Carvalho de Andrade

Orientadora

Brasília - UnB

2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

Jefferson Rodrigues de Oliveira

Games Digitais: Uma Abordagem de Física de Partículas Elementares no Ensino Médio

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de Brasília (UNB) no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Aprovada em: 10/01/2017

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dra. Vanessa Carvalho de Andrade
(Presidente IF-UNB)

Prof. Dr. Isaac Newton
(Membro interno vinculado ao programa IF-UNB)

Prof. Dr. Albert Einstein
(Membro interno vinculado ao programa IF-UNB)

Prof. Dr. Richard Feynman
(Membro interno vinculado ao programa IF-UNB)

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Divisão de Informação e Documentação

Oliveira, Jefferson Rodrigues de
Games Digitais: Uma Abordagem de Física de Partículas Elementares no Ensino Médio /
Jefferson Rodrigues de Oliveira.
Brasília 2017.
16f.

Dissertação de Mestrado – Curso de Física. Área de Ensino de Física – Universidade de Brasília,
2017. Orientadora: Prof^ª. Dra. Vanessa Carvalho de Andrade.

1. Cupim. 2. Dilema. 3. Construção. I. Universidade de Brasília. II. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

OLIVEIRA, Jefferson Rodrigues de. **Games Digitais: Uma Abordagem de Física de Partículas Elementares no Ensino Médio**. 2017. 16f. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Jefferson Rodrigues de Oliveira

TÍTULO DO TRABALHO: Games Digitais: Uma Abordagem de Física de Partículas Elementares no Ensino Médio.

TIPO DO TRABALHO/ANO: Dissertação / 2017

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a autorização do autor.

Jefferson Rodrigues de Oliveira
UnB - Campus Darcy Ribeiro - Asa Norte
720910-900 – Brasília - DF - Brasil

Ao meu filho Davi Eduardo, fonte da minha inspiração...

Agradecimientos

Agradecimientos aqui.

*"If I have seen farther than others,
it is because I stood on the shoulders of giants."*
— SIR ISAAC NEWTON

Resumo

Resumo do trabalho

Abstract

Abstract here.

Lista de Figuras

| | | |
|-----|---|----|
| 2.1 | Cupim cibernético. | 5 |
| A.1 | Uma figura que está no apêndice | 15 |

Lista de Tabelas

2.1 Exemplo de uma Tabela 4

Lista de Quadros

1.6 Teste 3

4.1 Teste2 9

Lista de Gráficos

| | | |
|-----|----------------------------|---|
| 2.3 | Cupim cibernético. | 6 |
|-----|----------------------------|---|

Lista de Fotografias

| | | |
|-----|----------------------------|---|
| 2.3 | Cupim cibernético. | 6 |
|-----|----------------------------|---|

Lista de Abreviaturas e Siglas

FPE Física de Partículas Elementares
EM Ensino Médio

Lista de Símbolos

| | |
|------------------|--|
| a | Distância |
| \mathbf{a} | Vetor de distâncias |
| \mathbf{e}_j | Vetor unitário de dimensão n e com o j -ésimo componente igual a 1 |
| \mathbf{K} | Matriz de rigidez |
| m_1 | Massa do cumpim |
| δ_{k-k_f} | Delta de Kronecker no instante k_f |

Sumário

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 | Questão de Pesquisa | 1 |
| 1.2 | Objetivo | 1 |
| 1.3 | Motivação | 1 |
| 1.4 | Importância e Justificativa | 1 |
| 1.5 | Delimitação da Pesquisa | 1 |
| 1.6 | Organização do Trabalho | 2 |
| 1.6.1 | Introdução | 2 |
| 1.6.2 | Fundamentação Teórica | 2 |
| 1.6.3 | Aplicação do Produto | 2 |
| 1.6.4 | Descrição do produto | 2 |
| 1.6.5 | Descrição do produto | 2 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 4 |
| 2.1 | Base Legal | 4 |
| 2.2 | Revisão Literária | 5 |
| 2.3 | Referenciais Teóricos | 5 |
| 2.3.1 | David Ausubel - Aprendizagem Significativa | 5 |
| 2.3.2 | Marc Prensk - Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais | 5 |
| 3 | DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL | 7 |
| 3.1 | A Sequência Didática | 7 |
| 3.2 | O Jogo Digital | 7 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4 | APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL | 8 |
| 4.1 | Metodologia | 8 |
| 4.2 | Relato de Aplicação | 9 |
| 4.2.1 | Aula 1 | 9 |
| 4.2.2 | Aula 2 | 9 |
| 4.2.3 | Aula 3 | 9 |
| 4.2.4 | Aula 4 | 9 |
| 4.2.5 | Aula 5 | 9 |
| 4.2.6 | Aula 6 | 9 |
| 4.2.7 | Aula 7 | 9 |
| 4.2.8 | Aula 8 | 9 |
| 4.2.9 | Aula 9 | 9 |
| 4.2.10 | Aula 10 | 9 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 10 |
| 5.1 | Análise da Pesquisa Inicial | 10 |
| 5.2 | Análise da Pesquisa Inicial | 11 |
| 5.3 | Análise do Teste Inicial | 11 |
| 5.4 | Análise da Primeira Aplicação do Jogo | 11 |
| 5.5 | Análise da Apresentação do Vídeo | 11 |
| 5.6 | Análise da Aula Expositiva 1 e 2 | 11 |
| 5.7 | Análise da Segunda Aplicação do Jogo | 11 |
| 5.8 | Análise do Teste Final | 11 |
| 5.9 | Análise da Pesquisa Final | 11 |
| 6 | CONCLUSÃO | 12 |
| 6.1 | Conclusão | 12 |
| | REFERÊNCIAS | 13 |
| | APÊNDICE A – TÓPICOS DE DILEMA LINEAR | 15 |
| A.1 | Uma Primeira Seção para o Apêndice | 15 |

| | |
|--|----|
| ANEXO A – EXEMPLO DE UM PRIMEIRO ANEXO | 16 |
| A.1 Uma Seção do Primeiro Anexo | 16 |

1 Introdução

1.1 Questão de Pesquisa

Aqui estará o qual é a questão da pesquisa

1.2 Objetivo

Aqui estarão os principais objetivos da pesquisa

- Isso;
- Aquilo; e
- Aquele outro.

1.3 Motivação

Aqui estará a motivação do porquê des pesquisa. Exemplos de citação

(SANTOSA; MAGALHÃES, 2009); (FREIRE; LIMA, 2012); (BARSOTTI, 2012); (MACÊDO *et al.*, 2012); (GRABOWSKI, 2006); (RAMOS, 2008); (FILHO, 2010); (SANTOS *et al.*, 2010); (MENDES, 2009).

1.4 Importância e Justificativa

Aqui a importância e a justificativa do trabalho.

1.5 Delimitação da Pesquisa

Aqui o tema será delimitado.

1.6 Organização do Trabalho

Aqui comentarei sobre a organização do trabalho.

1.6.1 Introdução

O capítulo 1 contém a introdução do trabalho, onde são expostos a questão da pesquisa, o objetivo, a motivação do mesmo, a importância e justificativa e por fim, a delimitação do tema da pesquisa.

1.6.2 Fundamentação Teórica

O capítulo 2 contém a fundamentação teórica, onde são expostos a Legislação que , uma breve revisão de trabalhos relacionados ao tema

1.6.3 Descrição do Produto

1.6.4 Resultados e Discussões

1.6.5 Conclusão

2 Fundamentação Teórica

2.1 Base Legal

Manipuladores subatuados diferem dos totalmente atuados pois são equipados com um número de atuadores que é sempre menor que o número de graus de liberdade (GDL). Portanto, nem todos os GDL podem ser controlados ativamente ao mesmo tempo (SBORNIAN, 2004). Por exemplo, com um manipulador planar de 3 juntas equipado com dois atuadores, ou seja, duas juntas ativas e uma passiva, pode-se controlar ao mesmo tempo duas das juntas a qualquer instante, mas não todas. Para controlar todas as juntas de um manipulador subatuado, deve-se usar um controle sequencial. Este princípio foi provado pela primeira vez por arai usando argumentos dinâmicos linearizados (JOEA; JOHN, 2003), e é a base para a modelagem no espaço das juntas e no espaço Cartesiano. A Tabela 2.1 apresenta os resultados (ASSENMACHER *et al.*, 1993; SILBERSCHATZ *et al.*, 1991; CAROMEL *et al.*, 1998, p. 50).

Devido ao fato de que no máximo n_a coordenadas generalizadas (ângulos das juntas ou variáveis cartesianas) podem ser controladas num dado instante, o vetor de coordenadas generalizadas é dividido em duas partes, representando as coordenadas generalizadas ativas e as coordenadas generalizadas passivas (CALLAGHAN *et al.*, 1995).

Considerando um robô manipulador rígido, malha aberta, e de n -juntas em série. Seja q a representação de seu vetor de posição angular das juntas e τ a representação de seu vetor de torque. A equação dinâmica pelo método de Lagrange é dada por:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}}\right) - \frac{\partial L}{\partial q} = \tau^T. \quad (2.1)$$

TABELA 2.1 – Exemplo de uma Tabela

| Parâmetro | Unidade | Valor da simulação | Valor experimental |
|-----------------------|---------|--------------------|--------------------|
| Comprimento, α | m | 8,23 | 8,54 |
| Altura, β | m | 29,1 | 28,3 |
| Velocidade, v | m/s | 60,2 | 67,3 |

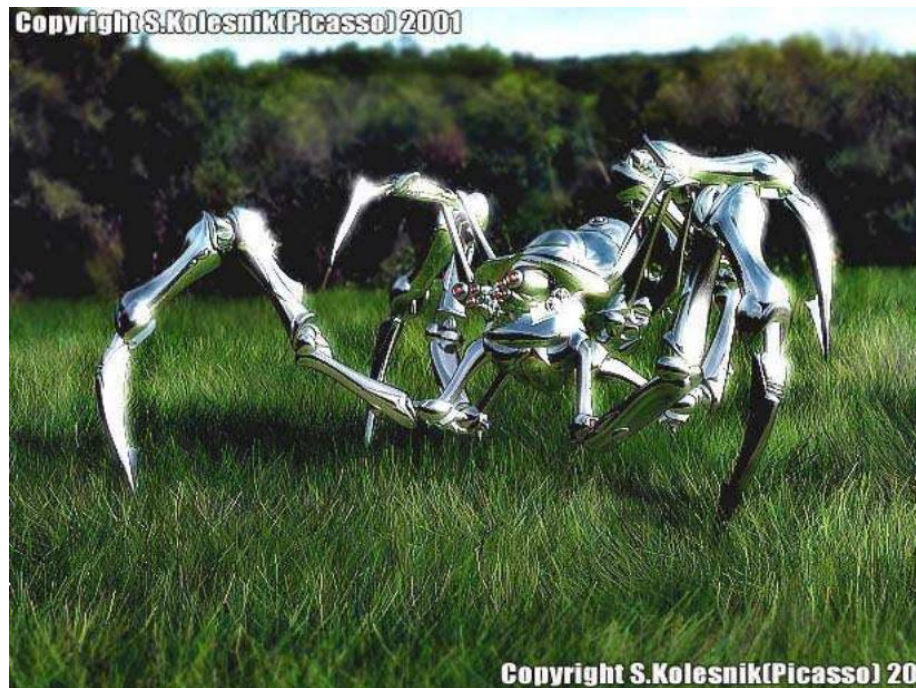


FIGURA 2.1 – Cupim cibernético.

O Lagrangiano L é definido como a diferença entre as energias cinética e potencial do sistema:

$$L = T - P \quad (2.2)$$

A energia cinética total dos ligamentos é representada:

$$T = \frac{1}{2} \dot{q}^T M(q) \dot{q} \quad (2.3)$$

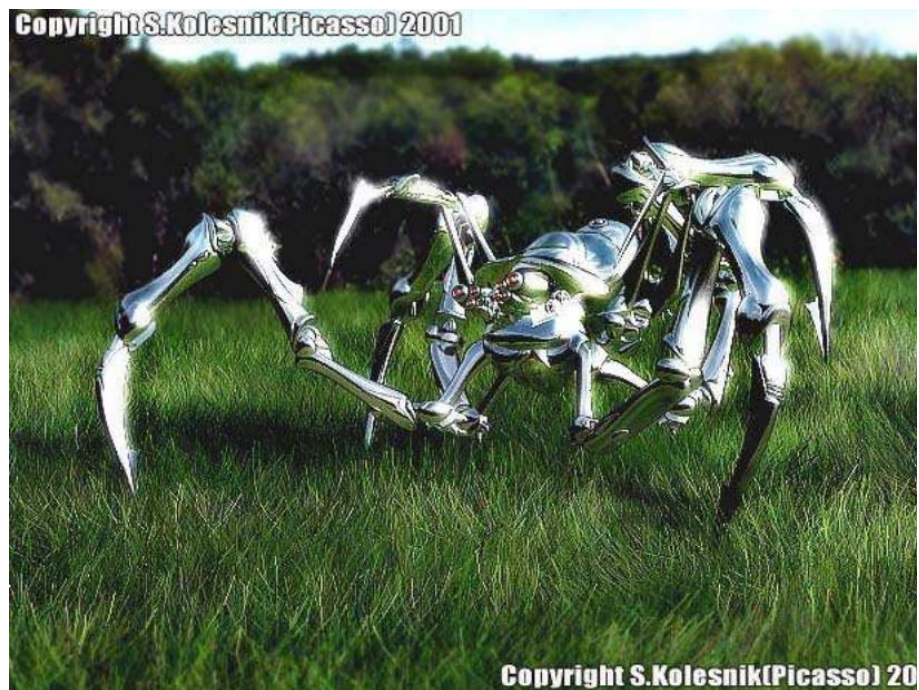
2.2 Revisão Literária

2.3 Referenciais Teóricos

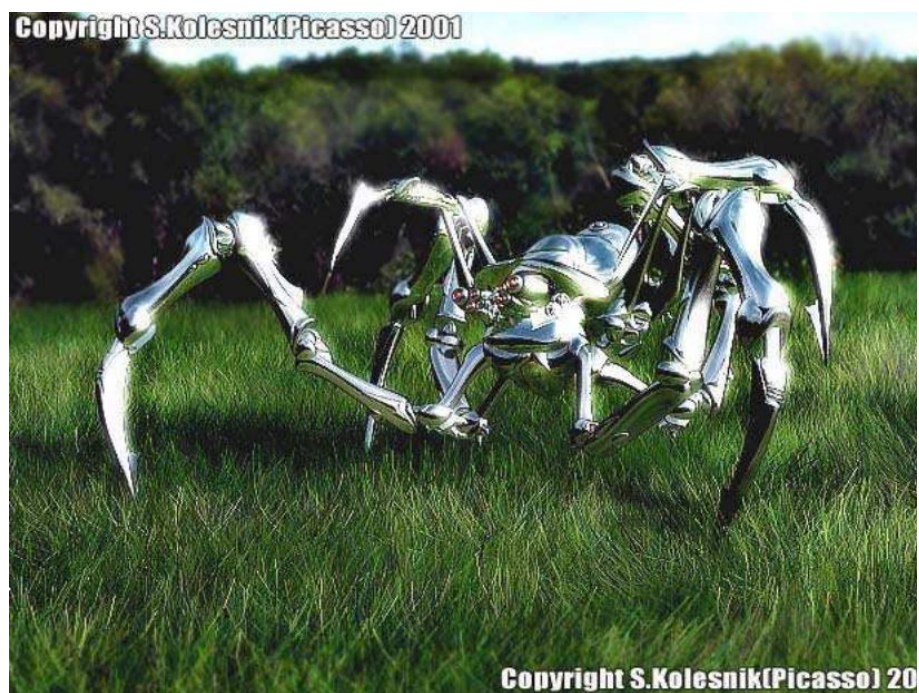
2.3.1 David Ausubel - Aprendizagem Significativa

2.3.2 Marc Prensk - Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais

GRÁFICO 2.3 – Cupim cibernético.



FOTOGRAFIA 2.3 – Cupim cibernético.



3 Descrição do Produto Educacional

3.1 A Sequência Didática

Total de aulas: 10 Público alvo: estudantes da terceira série do ensino médio total de turmas: 4 Escola Pública do Distrito Federal

1ª Aula: Pesquisa inicial - jogos digitais 2ª Aula: Pré-teste 3ª Aula: 1ª Aplicação do jogo 4ª Aula e 5ª Aula: Vídeo “O Discreto charme das partículas elementares” 6ª Aula e 7ª Aula: Aula expositiva 8ª Aula: Segunda aplicação do jogo

3.2 O Jogo Digital

Scratch O jogo tem um estilo RPG/Aventura, no qual o jogador controla o personagem principal. O jogo uma sua forma principal um quiz (perguntas e resposta) com um total de 20 perguntas pertinentes à FPE. o foco das perguntas é a teoria, não foi dado ênfase à matemática Dinamica do jogo

4 Aplicação do Produto Educacional

4.1 Metodologia

A metodologia é baseada na execução

Neste trabalho realizou-se o projeto de uma metodologia de controle subótimo redundante da junta passiva de um manipulador com três graus de liberdade instantaneamente. Para este propósito usou-se nas formulações o vetor gradiente de uma função escalar que estima o acoplamento entre a junta passiva e as ativas desse manipulador. Aqui a redundância foi usada da melhor maneira possível sem focalizar o efeito global. Portanto, este método deve ser denominado de *controle ótimo local por redundância*. A principal vantagem dessa formulação é a computação em tempo real, que é necessária para o controle do manipulador experimental. Além disso esse método pode ser usado com diferentes tipos de controladores, uma vez que as alterações são feitas nas equações dinâmicas do manipulador.

A consequência direta observada nessa formulação é a redução dos torques na fase de controle da junta passiva, e consequente redução da energia elétrica gasta. Isso ocorre devido ao fato de que ao longo da trajetória do manipulador o índice de acoplamento de torque tende a ser maximizado, e portanto, menor é o torque necessário nos atuadores para se conseguir o posicionamento da junta passiva do manipulador.

Outros resultados indiretos obtidos são: um movimento mais uniforme e suave do manipulador e um tempo de acomodação menor tanto no posicionamento da junta passiva quanto das ativas, conforme podemos observar nos gráficos de desempenho dos resultados apresentados. Isso ocorre porque a maximização do acoplamento entre as juntas facilita o controle. Assim ocorrem menos picos de torque, e como as juntas ativas tem “menos trabalho” para posicionar a passiva estas se movem menos na direção contrária ao movimento daquelas, diminuindo assim as velocidades alcançadas e os tempos de posicionamento.

Uma extensão deste trabalho pode ser a implementação de um *controle ótimo global por redundância* da junta passiva do manipulador. Para isto pode-se fazer o planejamento *off-line* da trajetória das juntas de modo a minimizar a energia consumida. Alguns estudos

QUADRO 4.1 – Teste2

| | |
|------------|-----------------|
| Coluna 1 | amp; Coluna 2 |
| Conteúdo 1 | amp; Conteúdo 2 |

foram feitos nesse sentido, usando o Princípio Mínimo de Pontryagin, mas sem resultados satisfatórios até o momento.

4.2 Relato de Aplicação

4.2.1 Aula 1

4.2.2 Aula 2

4.2.3 Aula 3

4.2.4 Aula 4

4.2.5 Aula 5

4.2.6 Aula 6

4.2.7 Aula 7

4.2.8 Aula 8

4.2.9 Aula 9

4.2.10 Aula 10

5 Resultados e Discussões

5.1 Análise da Pesquisa Inicial

Neste trabalho realizou-se o projeto de uma metodologia de controle subótimo redundante da junta passiva de um manipulador com três graus de liberdade instantaneamente. Para este propósito usou-se nas formulações o vetor gradiente de uma função escalar que estima o acoplamento entre a junta passiva e as ativas desse manipulador. Aqui a redundância foi usada da melhor maneira possível sem focalizar o efeito global. Portanto, este método deve ser denominado de *controle ótimo local por redundância*. A principal vantagem dessa formulação é a computação em tempo real, que é necessária para o controle do manipulador experimental. Além disso esse método pode ser usado com diferentes tipos de controladores, uma vez que as alterações são feitas nas equações dinâmicas do manipulador.

A consequência direta observada nessa formulação é a redução dos torques na fase de controle da junta passiva, e consequente redução da energia elétrica gasta. Isso ocorre devido ao fato de que ao longo da trajetória do manipulador o índice de acoplamento de torque tende a ser maximizado, e portanto, menor é o torque necessário nos atuadores para se conseguir o posicionamento da junta passiva do manipulador.

Outros resultados indiretos obtidos são: um movimento mais uniforme e suave do manipulador e um tempo de acomodação menor tanto no posicionamento da junta passiva quanto das ativas, conforme podemos observar nos gráficos de desempenho dos resultados apresentados. Isso ocorre porque a maximização do acoplamento entre as juntas facilita o controle. Assim ocorrem menos picos de torque, e como as juntas ativas tem “menos trabalho” para posicionar a passiva estas se movem menos na direção contrária ao movimento daquelas, diminuindo assim as velocidades alcançadas e os tempos de posicionamento.

Uma extensão deste trabalho pode ser a implementação de um *controle ótimo global por redundância* da junta passiva do manipulador. Para isto pode-se fazer o planejamento *off-line* da trajetória das juntas de modo a minimizar a energia consumida. Alguns estudos foram feitos nesse sentido, usando o Princípio Mínimo de Pontryagin, mas sem resultados satisfatórios até o momento.

- 5.2 Análise da Pesquisa Inicial**
- 5.3 Análise do Teste Inicial**
- 5.4 Análise da Primeira Aplicação do Jogo**
- 5.5 Análise da Apresentação do Vídeo**
- 5.6 Análise da Aula Expositiva 1 e 2**
- 5.7 Análise da Segunda Aplicação do Jogo**
- 5.8 Análise do Teste Final**
- 5.9 Análise da Pesquisa Final**

6 Conclusão

6.1 Conclusão

Neste trabalho realizou-se o projeto de uma metodologia de controle subótimo redundante da junta passiva de um manipulador com três graus de liberdade instantaneamente. Para este propósito usou-se nas formulações o vetor gradiente de uma função escalar que estima o acoplamento entre a junta passiva e as ativas desse manipulador. Aqui a redundância foi usada da melhor maneira possível sem focalizar o efeito global. Portanto, este método deve ser denominado de *controle ótimo local por redundância*. A principal vantagem dessa formulação é a computação em tempo real, que é necessária para o controle do manipulador experimental. Além disso esse método pode ser usado com diferentes tipos de controladores, uma vez que as alterações são feitas nas equações dinâmicas do manipulador.

A consequência direta observada nessa formulação é a redução dos torques na fase de controle da junta passiva, e consequente redução da energia elétrica gasta. Isso ocorre devido ao fato de que ao longo da trajetória do manipulador o índice de acoplamento de torque tende a ser maximizado, e portanto, menor é o torque necessário nos atuadores para se conseguir o posicionamento da junta passiva do manipulador.

Outros resultados indiretos obtidos são: um movimento mais uniforme e suave do manipulador e um tempo de acomodação menor tanto no posicionamento da junta passiva quanto das ativas, conforme podemos observar nos gráficos de desempenho dos resultados apresentados. Isso ocorre porque a maximização do acoplamento entre as juntas facilita o controle. Assim ocorrem menos picos de torque, e como as juntas ativas tem “menos trabalho” para posicionar a passiva estas se movem menos na direção contrária ao movimento daquelas, diminuindo assim as velocidades alcançadas e os tempos de posicionamento.

Uma extensão deste trabalho pode ser a implementação de um *controle ótimo global por redundância* da junta passiva do manipulador. Para isto pode-se fazer o planejamento *off-line* da trajetória das juntas de modo a minimizar a energia consumida. Alguns estudos foram feitos nesse sentido, usando o Princípio Mínimo de Pontryagin, mas sem resultados satisfatórios até o momento.

Referências

ALMEIDA JUNIOR, E. R. d. B. de; OLIVEIRA, E. C. d. S. de. O uso do Scratch para o ensino de Física. 2011.

ARYSTIDES, B.; MEDEIROS, C. S. de. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objeto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 13., 1996, Petrolina. **Anais...** Petrolina: EMBRAPA, 1995. p. 90–98.

ASSENMACHER, H.; BREITBACH, T.; BUHLER, P.; HÜBSCH, V.; SCHWARZ, R. Panda: supporting distributed programming in L++. In: EUROPEAN CONFERENCE ON OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING, 7., 1993, Kaiserslautern. **Proceedings...** Berlin: Springer, 1993. p. 361–383. (Lecture Notes in Computer Science, v. 707).

BARSOTTI, D. C. **USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO DE FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO: MODELAGEM MATEMÁTICA A PARTIR DO SOFTWARE MODELLUS**. Tese (Doutorado) — UNIVERSIDADE DE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2012.

CALLAGHAN, B.; PAWLOWSKI, B.; STAUBACH, P. **NFS version 3 protocol specification**: RFC 1831. London, 1995. 68 p.

CAROMEL, D.; KLAUSER, W.; VAYSSIERE, J. Towards seamless computing and metacomputing in Java. **Concurrency in Practice and Experience**, v. 10, n. 11–13, p. 1043–1061, set./nov. 1998. Disponível em: <<http://www-sop.inria.fr/~sloop/javall/index.ht>>. Acesso em: 20 fev. 2000.

CONFERENCE ON COFFEE IMPORTANCE, 1., 2000, Java Island. **Proceedings...** Java Island: Java Island Press, 2000.

FILHO, G. F. de S. Simuladores computacionais para o ensino de física básica: uma discussão sobre produção e uso. 2010.

FREIRE, S.; LIMA, N. Ensino médio articulado ao ensino profissionalizante: Novas perspectivas. **HOLOS**, v. 2, p. 105–113, 2012.

FURMENTO, N.; ROUDIER, Y.; SIEGEL, G. **Parallélisme et distribution en C++**: une revue des langages existants. Valbonne, 1995. (RR 95-02). Disponível em: <<http://www-sop.inria.br/science/skd.gz>>. Acesso em: 29 fev. 2003.

GRABOWSKI, G. Ensino médio integrado à educação profissional. **BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação à Distância. Ensino Médio integrado à Educação Profissional. Boletim, Brasília**, n. 7, p. 05–15, 2006.

ITALUS: grupo de usuários \LaTeX do ITA. 2004. Disponível em: <<http://www.comp.ita.br/italus/>>. Acesso em: 22 jul. 2004.

JOEA, J. G.; JOHN, J. G. Importance of coffee in computer sciences. In: CONFERENCE ON COFFEE IMPORTANCE, 1., 2000, Java Island. **Proceedings...** Java Island: Java Island Press, 2003. p. 99–100.

MACÊDO, J. A. de; DICKMAN, A. G.; ANDRADE, I. S. F. de. Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de eletricidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, p. 562–613, 2012.

MENDES, J. F. **O uso do software Modellus na integração entre conhecimentos teóricos e atividades experimentais de tópicos de Mecânica sob a perspectiva da aprendizagem significativa**. Tese (Doutorado) — UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2009.

MORGADO, M. L. C. **Reimplante dentário**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização do curso) — Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Nananana, São Paulo, 2003.

NASCIMENTO, E. A. do. **Análise de curvas curvilíneas da trajetória da bola**. 1970. 36 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Futebol) — Cosmos University, Cidade do Cabo, 1971.

PATAGONIOS, J. **Um exemplo de TG**. 98 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação) — Instituto Teórico Aeroglifo, Santa Pindamonhangaba, 2001.

RAMOS, M. Concepção do ensino médio integrado. **Texto apresentado em seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará nos dias**, v. 8, 2008.

SANTOS, G. S.; MADUREIRA, R. B.; SILVA, V. A. da. O uso de recursos tecnológicos como metodologia de ensino em física: O que dizem os professores? 2010.

SANTOSA, R. A. dos; MAGALHÃES, N. S. Desmonte tecnológico como ferramenta para o ensino de física. 2009.

SBORNIAN, W. **Um exemplo de dissertação de mestrado**. 2002. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) — Instituto de Alguma Coisa, Universidade Sei Lá de Onde, Santa Pindamonhangaba, 2002. Disponível em: <<http://www.santapinda.edu/~sbor/dissert.p>>. Acesso em: 25 fev. 2002.

SBORNIAN, W. **Um exemplo de tese de doutorado**. 2004. 169 f. Tese (Doutorado em Aeronáutica) — Instituto de Alguma Coisa, Universidade Sei Lá de Onde, Santo Antônio da Patrulha, 2004. 1 CD-ROM.

SILBERSCHATZ, A.; PETERSON, J. L.; GALVIN, P. B. **Operating system concepts**. 3rd. ed. New York: Springer, 1991.

Apêndice A - Tópicos de Dilema Linear

A.1 Uma Primeira Seção para o Apêndice

A matriz de Dilema Linear M e o vetor de torques inerciais b , utilizados na simulação são calculados segundo a formulação abaixo:

$$M = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} & M_{13} \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} \\ M_{31} & M_{32} & M_{33} \end{bmatrix} \quad (\text{A.1})$$



FIGURA A.1 – Uma figura que está no apêndice

Anexo A - Exemplo de um Primeiro Anexo

A.1 Uma Seção do Primeiro Anexo

Algum texto na primeira seção do primeiro anexo.

FOLHA DE REGISTRO DO DOCUMENTO

| | | | |
|---|---|--|---|
| 1. CLASSIFICAÇÃO/TIPO <div style="text-align: center;">DM</div> | 2. DATA <div style="text-align: center;">25 de março de 2015</div> | 3. DOCUMENTO Nº <div style="text-align: center;">DCTA/ITA/DM-018/2015</div> | 4. Nº DE PÁGINAS <div style="text-align: center;">16</div> |
| 5. TÍTULO E SUBTÍTULO: Games Digitais: Uma Abordagem de Física de Partículas Elementares no Ensino Médio | | | |
| 6. AUTOR(ES): Jefferson Rodrigues de Oliveira | | | |
| 7. INSTITUIÇÃO(ES)/ÓRGÃO(S) INTERNO(S)/DIVISÃO(ES): Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA | | | |
| 8. PALAVRAS-CHAVE SUGERIDAS PELO AUTOR: Cupim; Cimento; Estruturas | | | |
| 9. PALAVRAS-CHAVE RESULTANTES DE INDEXAÇÃO: Cupim; Dilema; Construção | | | |
| 10. APRESENTAÇÃO: (X) Nacional () Internacional ITA, São José dos Campos. Curso de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Aeronáutica e Mecânica. Área de Sistemas Aeroespaciais e Mecatrônica. Orientador: Prof. Dr. Adalberto Santos Dupont. Coorientadora: Prof ^ª . Dr ^ª . Doralice Serra. Defesa em 05/03/2015. Publicada em 25/03/2015. | | | |
| 11. RESUMO: Resumo do trabalho | | | |
| 12. GRAU DE SIGILO: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> (X) OSTENSIVO () RESERVADO () SECRETO </div> | | | |