



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<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. 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<sup>a</sup>. 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.  
12f.

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

1. Jogos Digitais. 2. Partículas Elementares. 3. Ensino Médio. 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. 12f. 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

Dedicatória aqui...

# 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 aqui.



# Abstract

Abstract here.

## Lista de Figuras

2.1	Cupim cibernético. . . . .	3
2.1	Cupim cibernético. . . . .	4
6.0	Cupim cibernético. . . . .	8

# Lista de Tabelas

# Lista de Quadros

# Lista de Gráficos

# Lista de Fotografias

# Lista de Abreviaturas e Siglas

FPE Física de Partículas Elementares  
EM Ensino Médio

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
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	2
1.6	Organização do Trabalho	2
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>3</b>
2.1	Base Legal	3
2.2	Revisão Literária	3
2.3	Referenciais Teóricos	4
2.3.1	David Ausubel - Aprendizagem Significativa	4
2.3.2	Marc Prensky - Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais	4
<b>3</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>5</b>
3.1	A Sequência Didática	5
3.2	O Jogo Digital	5
<b>4</b>	<b>APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>6</b>
4.1	Metodologia	6
4.2	Relato de Experiência	6
4.2.1	Aula 1	6
4.2.2	Aula 2	6



---

4.2.3	Aula 3 . . . . .	6
4.2.4	Aulas 4 e 5 . . . . .	6
4.2.5	Aulas 6 e 7 . . . . .	6
4.2.6	Aula 8 . . . . .	6
4.2.7	Aula 9 . . . . .	6
4.2.8	Aula 10 . . . . .	6
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES . . . . .	7
5.1	Análise da Sequência de Aplicação . . . . .	7
5.1.1	Análise da Pesquisa Inicial . . . . .	7
5.1.2	Análise do Pré-Teste . . . . .	7
5.1.3	Análise da Primeira Aplicação do Jogo . . . . .	7
5.1.4	Análise das Discussões sobre o Vídeo . . . . .	7
5.1.5	Análise das Aula Expositiva 1 e 2 . . . . .	7
5.1.6	Análise da Segunda Aplicação do Jogo . . . . .	7
5.1.7	Análise do Pós-Teste . . . . .	7
5.1.8	Análise da Pesquisa Final . . . . .	7
5.2	Resultados . . . . .	7
6	CONCLUSÃO . . . . .	8
	REFERÊNCIAS . . . . .	9
	APÊNDICE A – PRIMEIRA SEÇÃO DOS APÊNDICE . . . . .	11
A.1	Enredo do Jogo . . . . .	11
A.2	Pesquisa Inicial . . . . .	11
A.3	Pré-Teste . . . . .	11
A.4	Modelo de Resenha . . . . .	11
A.5	Pós-Teste . . . . .	11
A.6	Pesquisa Final . . . . .	12
	ANEXO A – PRIMEIRA SEÇÃO DOS ANEXOS . . . . .	13
A.1	Texto Base . . . . .	13

---

<b>A.2</b>	<b>Manuais do Scratch . . . . .</b>	<b>13</b>
------------	-------------------------------------	-----------

# 1 Introdução

## 1.1 Questão de Pesquisa

Aqui estará 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 da 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. O capítulo 1 conterá a introdução, onde são expostos a questão da pesquisa, o objetivo, a motivação do mesmo, a importância e justificativa, por fim, a delimitação do tema. O capítulo 2 conterá a fundamentação teórica, onde são expostos a base legal da pesquisa (PCN e PCN+). Também constará aqui uma breve revisão de trabalhos relacionados ao tema. Por fim, aqui constará os referenciais teóricos da pesquisa. O capítulo 3 será a descrição do produto, destacando a forma que foi elaborada a sequência didática e a produção do jogo digital. O capítulo 4 será relatado a experiência da aplicação do produto, destacando os principais comportamentos dos alunos na realização deste projeto. O capítulo 5 será analisado os dados de uma forma geral, destacando os principais resultados obtidos. Nesta parte, também farei uma comparação com os resultados esperados presente na literatura. O capítulo 6 será a conclusão do trabalho.

## 2 Fundamentação Teórica

### 2.1 Base Legal

Aqui será a parte reservada para relatar a sustentação legal do pesquisa, tendo como base norteadora o PCN e o PCN+. Também comentarei aqui a importância do tema para as avaliações de larga escala, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

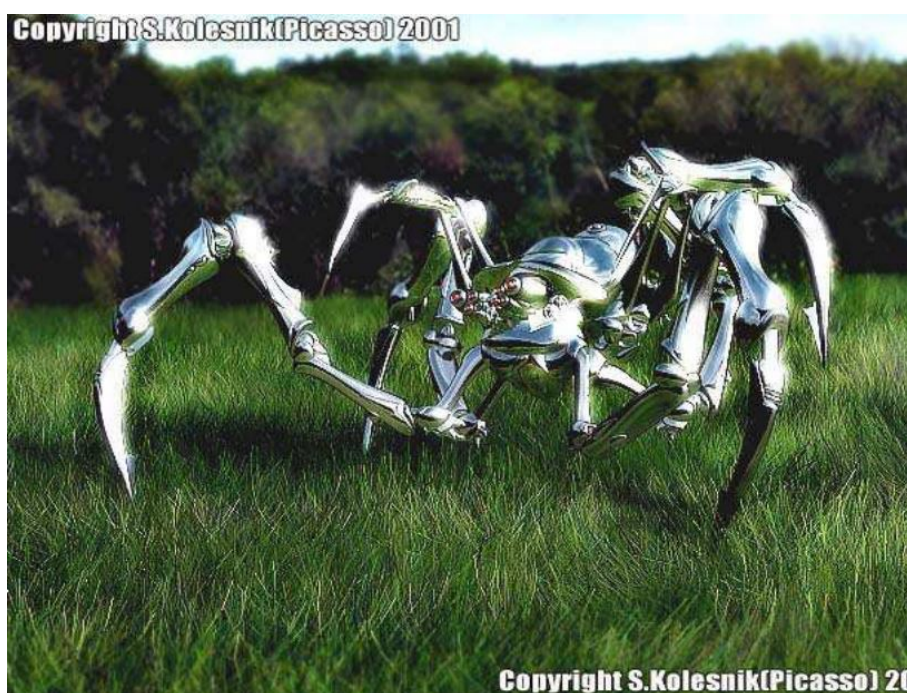


FIGURA 2.1 – Cupim cibernético.

### 2.2 Revisão de Trabalhos Relacionados com o Tema

Aqui nesta seção, farei uma breve revisão literária da produção digital relacionada à Física Moderna no Ensino Médio. Farei uma levantamento da produção de jogos, simulações e aplicativos relacionados ao tema.

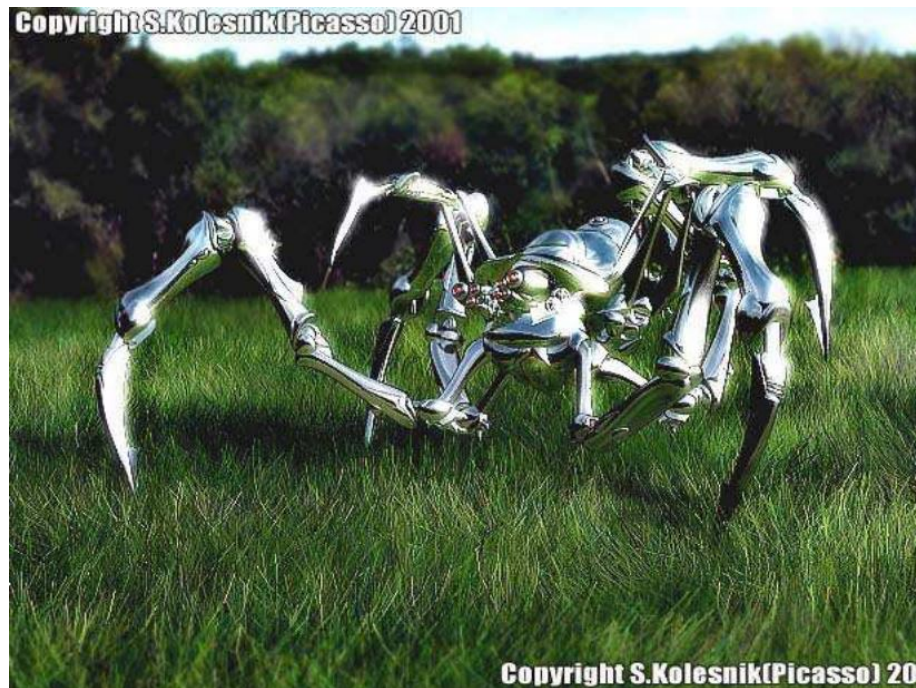


FIGURA 2.1 – Cupim cibernético.

## 2.3 Referenciais Teóricos

Aqui será a seção reservada para destacar os referenciais teóricos que irão nortear a pesquisa: David Ausubel e Marc Prensky.

### 2.3.1 David Ausubel - Aprendizagem Significativa

Aqui comentarei sobre a importância da teoria da aprendizagem significativa para a minha pesquisa, pois toda a minha sequência didática é permeada por esta teoria.

### 2.3.2 Marc Prensky - Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais

Já aqui, será uma abordagem mais específica da aprendizagem baseada em jogos digitais.

## 3 Descrição do Produto Educacional

### 3.1 A Sequência Didática

Aqui nesta seção comentarei sobre a montagem da sequência didática.

Total de aulas: 10

Público alvo: estudantes da terceira série do ensino médio do CED 15 - Ceilândia.

Total de turmas: 4

- 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
- 9ª Aula: Pós-teste
- 10ª Aula: Pesquisa final - aplicação do produto educacional

### 3.2 O Jogo Digital

Aqui será abordado os seguintes tópicos sobre o jogo: descrição, estilo, dinâmica, jogabilidade, plataforma de programação e arte.

## 4 Aplicação do Produto Educacional

### 4.1 Metodologia

Aqui será descrita a metodologia de aplicação do produto educacional.

### 4.2 Relato de Experiência

Esta parte constará o relato de experiência da aplicação do produto. Será um relato aula a aula de toda a sequência de aplicação, destacando os principais aspectos nos comportamento dos alunos durante a aplicação.

#### 4.2.1 Aula 1

#### 4.2.2 Aula 2

#### 4.2.3 Aula 3

#### 4.2.4 Aulas 4 e 5

#### 4.2.5 Aulas 6 e 7

#### 4.2.6 Aula 8

#### 4.2.7 Aula 9

#### 4.2.8 Aula 10



## **5 Resultados e Discussões**

### **5.1 Análise da Sequência de Aplicação**

Esta seção constará a análise dos resultados obtidos durante a sequência didática de aplicação.

#### **5.1.1 Análise da Pesquisa Inicial**

#### **5.1.2 Análise do Pré-Teste**

#### **5.1.3 Análise da Primeira Aplicação do Jogo**

#### **5.1.4 Análise das Discussões sobre o Vídeo**

#### **5.1.5 Análise das Aula Expositiva 1 e 2**

#### **5.1.6 Análise da Segunda Aplicação do Jogo**

#### **5.1.7 Análise do Pós-Teste**

#### **5.1.8 Análise da Pesquisa Final**

### **5.2 Resultados**

Aqui farei um comparação entre o resultado esperado e o obtido, tendo como base os marcos teóricos.

## 6 Conclusão

Aqui será a conclusão do trabalho. Destacarei aqui os principais resultados obtidos.

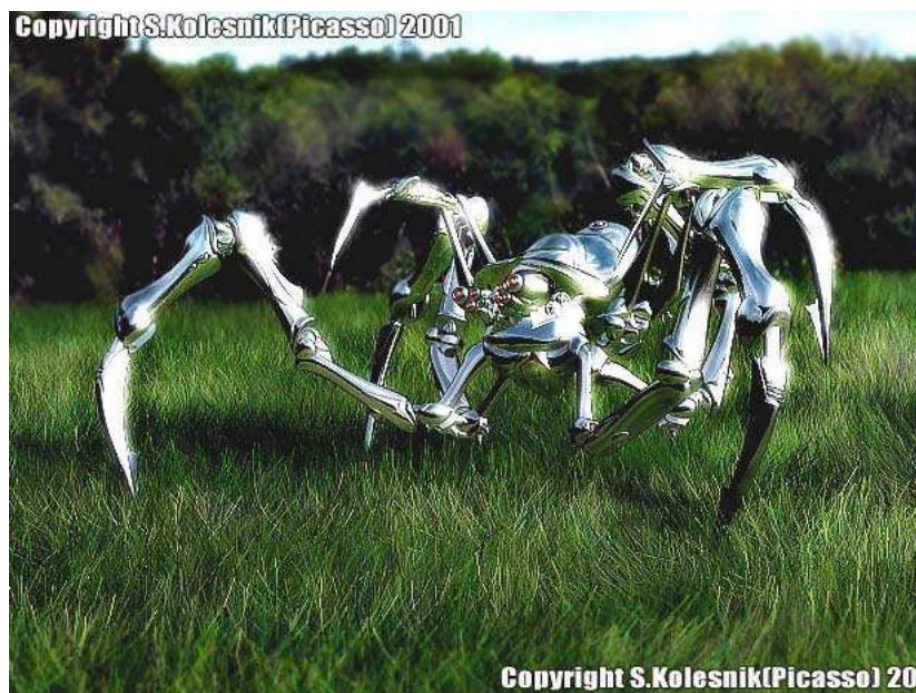


FIGURA 6.0 – Cupim cibernético.

## 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 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 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 - Primeira Seção dos Apêndices

Aqui será o espaço para os apêndices

## A.1 Enredo do Jogo

Enredo do jogo.

## A.2 Pesquisa Inicial

Modelo da pesquisa inicial sobre jogos.

## A.3 Pré-Teste

Modelo do pré-teste.

## A.4 Modelo de Resenha

Modelo da resenha.

## A.5 Pós-Teste

Modelo do pós-teste.

## **A.6 Pesquisa Final**

Modelo da pesquisa final de opinião.

# Anexo A - Primeira Seção dos Anexos

Aqui será o espaço para os anexos.

## A.1 Texto Base

Artigo “Partículas e Interações”-Marco Antônio Moreira.

## A.2 Manuais do Scratch

Manuais e tutorias do Scratch.