

**RELAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA - RET**

|                       |                                                                                 |                                                                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>PROCESSO IBAMA</b> | <b>AUTORIZAÇÃO [945/18 ]<br/>RET [01/18 ]<br/>[para preenchimento do Ibama]</b> | <b>VALIDADE DA RET<br/>[5/7/19]<br/>[para preenchimento do Ibama]</b> |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|

**CONTINUAÇÃO**


Declaro, para os devidos fins, que toda a equipe técnica de campo abaixo listada possui aptidão técnica para realização dos trabalhos, bem como encontra-se devidamente regular perante o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA e os respectivos Conselhos de Classe, quando existirem.

| NOME                           | CPF            | Formação                |
|--------------------------------|----------------|-------------------------|
| José Policarpo Miranda Junior  | 305.775.192-04 | Eng. Florestal (Dr.)    |
| Elton Miranda Marques          | 799.861.882-53 | Eng. Florestal          |
| Lucas Silva Santos Junior      | 001.454.872-02 | Biólogo                 |
| Thaís Souza do livramento      | 824.627.122-91 | Biólogo                 |
| Ruan da Silva Ramos            | 013.848.372-80 | Eng. De Pesca           |
| Danusa da Silveira Machado     | 847.299.292-68 | Tecni. Gestão Ambiental |
| Filipy Henrique Bonfim Andrade | 069.288.996-54 | Eng. Ambiental          |

Chocoma, 14 de Março de 2018  
(Local e data)



(Assinatura e carimbo do empreendedor)

  
(Assinatura e carimbo da empresa consultora)

Empresa Consultora Ambiental  
CNPJ: 05.770.382/0001-00  
José Policarpo Miranda Junior  
Doutor em Biotecnologia e Biodiversidade  
Engenheiro Florestal  
CREA 030426875-5

**Uso exclusivo do Ibama**

Brosilva, 13 de abril de 2018

nº SEI: 2162265

Válido somente sem rasuras

A VALIDADE DESTA RELAÇÃO DEVE OBRIGATORIAMENTE SER CONFERIDA NO SÍTIOS ELETRÔNICO:  
<http://licenciamento.ibama.gov.br/>

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

PHYSICS 551

PROBLEM SET 1

Due Date: \_\_\_\_\_

PROBLEM 1

Consider a particle of mass  $m$  moving in a potential  $V(x)$ .

(a) Find the energy levels  $E_n$  for  $n = 0, 1, 2, \dots$

(b) Calculate the expectation value of the position  $\langle x \rangle$  for the state  $n=1$ .

(c) Determine the probability of finding the particle between  $x=0$  and  $x=a$  in the state  $n=0$ .

(d) Compute the commutator  $[H, x]$  and use it to find  $\langle x \rangle$  for the state  $n=1$ .

(e) Evaluate the matrix element  $\langle 1 | x | 0 \rangle$ .

(f) Find the energy difference between the states  $n=0$  and  $n=1$ .

(g) Calculate the expectation value of the momentum  $\langle p \rangle$  for the state  $n=1$ .

(h) Determine the uncertainty in position  $\Delta x$  for the state  $n=0$ .

(i) Compute the expectation value of the kinetic energy  $\langle T \rangle$  for the state  $n=0$ .

(j) Find the probability of finding the particle in the region  $x > a$  for the state  $n=0$ .

(k) Evaluate the matrix element  $\langle 2 | x | 1 \rangle$ .

(l) Calculate the expectation value of the potential energy  $\langle V \rangle$  for the state  $n=1$ .

(m) Determine the energy of the state  $n=2$ .

(n) Compute the commutator  $[H, p]$  and use it to find  $\langle p \rangle$  for the state  $n=1$ .

(o) Evaluate the matrix element  $\langle 0 | x | 1 \rangle$ .

(p) Find the energy difference between the states  $n=1$  and  $n=2$ .

(q) Calculate the expectation value of the momentum  $\langle p \rangle$  for the state  $n=0$ .

(r) Determine the uncertainty in momentum  $\Delta p$  for the state  $n=0$ .

(s) Compute the expectation value of the kinetic energy  $\langle T \rangle$  for the state  $n=1$ .

(t) Find the probability of finding the particle in the region  $x < -a$  for the state  $n=0$ .

(u) Evaluate the matrix element  $\langle 1 | x | 2 \rangle$ .

(v) Calculate the expectation value of the potential energy  $\langle V \rangle$  for the state  $n=2$ .

(w) Determine the energy of the state  $n=3$ .

(x) Compute the commutator  $[H, x^2]$  and use it to find  $\langle x^2 \rangle$  for the state  $n=1$ .

(y) Evaluate the matrix element  $\langle 0 | x^2 | 1 \rangle$ .

(z) Find the energy difference between the states  $n=2$  and  $n=3$ .