

Apêndice A

Código em FORTRAN

FORTRAN (*Formula Translation*) é uma linguagem de programação desenvolvida na década de 1950 pela IBM, sendo uma das primeiras linguagens de alto nível voltadas para aplicações científicas e matemáticas. Sua criação teve como principal objetivo facilitar a implementação de cálculos numéricos e algoritmos matemáticos de maneira eficiente e confiável.

Ao longo das décadas, o FORTRAN consolidou-se como uma das linguagens mais utilizadas em computação científica, especialmente em áreas que envolvem grande volume de cálculos, tais como matemática aplicada, física, engenharia e simulações computacionais. Entre suas principais características destacam-se a eficiência no processamento numérico, a precisão em operações matemáticas e a facilidade de implementação de algoritmos iterativos.

Neste trabalho, o código apresentado em FORTRAN foi utilizado para auxiliar na geração e verificação de resultados relacionados ao Triângulo de Pascal e aos coeficientes binomiais, possibilitando automatizar cálculos e validar propriedades matemáticas discutidas ao longo da dissertação.

Abaixo temos a linha de programação em FORTRAN para o cálculo da tabela 3.1 e também a programação do cálculo do Triângulo de Pascal.

```
1 program al
2 implicit none
3 integer(8) :: m,n,i,j,k,l,v
4 real*8 :: w,u,ri,rj,rv
5 real*8, allocatable, dimension (:,:) :: alfa
6 m = 13
7 n = 13
8 allocate (alfa(1:m,1:n))
9 ! arquivo de saida ''comb.dat'', se refere ao triangulo de pascal.
10 open(unit=11, file="comb.dat", status = "unknown")
11 do i = 0,m
```

```

12     do j = 0,n
13         write(11,*) i,j, bi(i,j)
14     enddo
15 enddo
16 close(unit=11)
17 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
18 open(unit=12, file="matriz.dat", status = "unknown")
19 do i = 1,m
20     ri = float(i)
21     do j = 1,n
22         rj = float(j)
23         w = 0.0
24         do v = 1,j
25             rv = float(v)
26             w = w + ((-1.0)**(rj-rv))*bi(j,v)*(1.0*rv**ri)
27         enddo
28         alfa(i,j) = w
29         write(12,*) i, j , alfa(i,j)
30     enddo
31 enddo
32 close(unit=12)
33 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
34 contains
35 !numero binominal
36 real*8 function bi(e,r)
37     integer(8), intent(in) :: e, r
38     integer(8) :: i
39     real*8 :: num, den,fi,fe
40     if (e.ge.r) then
41         num = 1.0
42         den = 1.0
43         do i = 1, r
44             fi = float(i)
45             fe = float(e)
46             num = num *(fe - fi + 1.0)
47             den = den * fi
48         end do
49         bi = num / den
50     else if (e.lt.r) then
51         bi = 0.0
52     endif

```

```
53     end function bi
54
55 end program al
```