S -> {D}+{C}+

D -> VAR (integer **[9]** | char **[10]** ) id **[1][50][40]** [D'] ';'**[4]** | CONST id **[2]** ( =  CONSTV **[53][56][1]**| '[num**[33][54]**]' = '"' string **[48][55][2]**'"') ';'

D'-> [ = CONSTV **[42][1]** ]**[4]** {,id **[1][51] [6]** [ **[5]**= CONSTV **[42][1]** | '[num**[33][41][54]**’]'**[3]**]**[4]**} | '[num**[33][54][41]**]’**[3]**{,id **[1][51] [6]** [ **[5]**= CONSTV **[42][1]** | '[num**[33][41][54]**’]'**[3]**]**[4]**}

CONSTV -> 0x(hexa)(hexa) **[44]** | char **[45]** | Exp **[43]**

VALORCONST -> 0x(hexa)(hexa) **[44]** | char **[45]** | escalar | string **[43]**

C-> id **[3][4]** A ';'| FOR id **[3][6][59]** = E1**[31][61] [28] [29]** to E2**[32][61]** [step constanteID**[3][36][?34]**] do H | if Exp**[35] [23]** then J**[25]** | ';' | readln'('id**[3][6][9]**[**[10]**'[' Exp **[33]**']']**[62]** ')'';' | write'('Exp**[52] [20]**{,Exp1**[52**}**[20]**')'';' | writeln'('Exp**[52] [20]**{,Exp**[52] [20]**}')'';'**[21]**

A-> =**[5]** Exp **[49][57][59] [1]**| '['Exp']'**[5][64][65] [7]** = Exp **[49][60] [8]**

H-> C | '{' {C} '}'

J-> C **[5]**[else**[24] [6]** ('{' {C} '}' || C)] | '{' {C} '}' **[5]**[else**[24] [6]** ('{' {C} '}' || C)]

Exp-> ExpS1 **[7] [17]**{**[9]** ('<' **[8][66]**| '>' **[8][66]** | '<=' **[8][66]** | '>=' **[8][66]** | '<>' **[8[66]]** | '=' **[10][66]**) ExpS2 **[11][12][63][47] [18]**}

ExpS-> **[9]** [+ **[10]**| -**[10]**] ExpT1**[14]** **[13] [15]** {('+'**[15][66]** | '-' **[16][66]**| or **[17][66]**) ExpT2 **[18][19] [16]**}

ExpT-> F1 **[20] [14]**{('\*' **[21][66]**  | '/' **[22][66]** | '%' **[23][66]** | and **[24][66]** ) F2**[25][26][19]**}

F-> '(' Exp **[27]** ')' **[12]**| not F1 **[28] [13]** | id **[3][30] [9]** ['['**[38]**  Exp **[39]** ']**[58]**'] **[7]**| VALORCONST **[29] [11]**

Ações Geração Código:

**[5] [9]** { cond = F } // Condição para comparações de entrada em trechos específicos

**[6] [10]** { cond =V } // Condição para comparações de entrada em trechos específicos

**[1]** { mov AX, DS:[exp.end]

          mov DS:[id.end], AX}

**[7]** { F.end = NovoTemp

mov AX, DS:[id.end] // Endereco inicial do vetor

mov BX, DS:[Exp.end] // Endereco da expressao

se id.tipo == ‘tipo\_inteiro”:

add BX,BX // Inteiros ocupam 2 bytes

add AX, BX // Posicao inicial do vetor + posicao desejada

mov DS:[F.end], AX

}

**[8]** {mov AX, Exp.getLexema()

      mov DS:[endCalculado], AX}

**[9]** { F.end = id.end }

**[10]** { F.end = novoTemp

          mov AX, DS:[endCalculado]

          mov DS:[F.end], AX }

**[11]** { F.end = novoTemp

          mov AX, num.lexema

          mov DS:[F.end], AX }

**[12]** { F.end = Exp.end }

**[13]** { F.end = novoTemp

          mov AX,DS:[1.end]

          neg AX

          add AX,1

          mov DS:[F.end], AX}

**[14]** { ExpT.end = F.end }

**[15]** { se condicao para ser negativo então:

          ExpS.end = novo temp

         mov AX, DS:[ExpT1.end]

         neg AX

         mov DS:[ExpS.end], AX

senão:

ExpS.end = ExpT1.end}

**[16]** { ExpS.end = novo temp

         mov AX, DS:[ExpT1.end]

         mov BX, DS:[ExpT2.end]

         RotFim := NovoRotulo

         se operador = ‘+’

         add AX, BX

         jmp RotFim

         senão se operador = ‘-’

         sub AX, BX

         jmp RotFim

         senão se operador = ‘or’

         // Como fazer ?

         RotFim:

         mov DS:[ExpS.end], AX}

**[17]** { Exp.end = ExpS1.end}

**[18]** { Exp.end = novo temp

         mov AX, DS:[ExpS1.end]

         mov BX, DS:[ExpS2.end]

         cmp AX,BX

         RotVerdadeiro := NovoRotulo

         RotFim := NovoRotulo

         se operador ‘<’ então:

         jl RotVerdadeiro

         mov Ax, 0

         jmp RotFim

         senão se operador ‘>’ então:

         jg RotVerdadeiro

         mov Ax, 0

         jmp RotFim

         senão se operador ‘<=’

         jle RotVerdadeiro

         mov Ax, 0

         jmp RotFim

         senão se operador ‘>=’’

         jge RotVerdadeiro

         mov Ax, 0

         jmp RotFim

         senão se operador ‘<>’

         jne RotVerdadeiro

         mov Ax, 0

         jmp RotFim

         senão se operador ‘=’

         je RotVerdadeiro

         mov Ax, 0

         jmp RotFim

         senão se operador ‘<=’

         mov Ax, 0

         jmp RotFim

         RotVerdadeiro:

         mov AX, 1

         RotFim:

// No pdf do alexei atribui o tipo lógico aqui

         mov DS:[Exp.end], AX}

**[19]** { ExpT.end = novo temp

         mov AX, DS:[F1.end]

         mov BX, DS:[F2.end]

         RotFim := NovoRotulo

         se operador = ‘\*’ então:

... no codigo

**[20]** {mov dx, Exp.end

mov ah, 09h

int 21h;”} // Printa o conteúdo do primeiro EXP

**[21]** {mov ah, 02h

int 21h;”)} // Quebra de linha

**[22]** {mov dx, Exp1.end

mov ah, 09h

int 21h;”)} // Printa o conteúdo dos EXPS seguintes, que foram separados por vírgula

**[21]** { mov AX, DS:[Exp.end]

mov BX, 1;

RotFalso: NewRot

cmp AX,BX

jne RotFalso

}

**[24]** {RotFalso:”) }

**[25]** { RotFim:”) }

**[26]** { logica do for:

Salvar o valor que vai iniciar o id do for em um temporario

Salvar o valor limite do for em outro temporario

Carregar os conteudos do id e do limite

Comparar: se igual pular fora do for, caso contario continua

Executa os comandos normalmente

Soma +1 no valor do temporario de id

Jump para a comparacao  }

**[27]** { jmp RotFim }

**[28]** { RotInicio := NovoTemp, RotFim := NovoTemp }

**[29]** { mov AX, Exp.lexema

mov DS:[id.end], AX }

**Ações semânticas:**

**[1]** { se id.classe != vazio ERRO  // Unicidade

senão id.classe = ‘classe-var’ }  // Declaração da variável

**[2]** { se id.classe != vazio ERRO // Unicidade

senão id.classe = ‘classe-const’ } // Declaração de constante

**[3]** { se id.classe == vazio ERRO } // Identificador utilizado antes de declarar

**[4]** { A.classe = id.classe } // Atribuição recebe a classe do identificador

**[5]** { se A.classe != ‘classe-var’ ERRO } // Somente Variáveis podem receber um comando de atribuição

**[6]** { se id.classe != ‘classe-var’ ERRO } // Somente Variáveis podem receber um comando de atribuição

**[7]** { Exp.tipo = ExpS1.tipo } // O tipo de Exp é o tipo gerado por seu filho

**[8]** { se ExpS1.tipo != ‘tipo-inteiro’ OU Exps1.tamanho > 0 ERRO senão getOperador() } // String só aceita comparação de ‘=’

**[9]** { cond = F } // Condição para comparações de entrada em trechos específicos

**[10]** { cond =V } // Condição para comparações de entrada em trechos específicos

**[11]** { se ExpS1.tipo != ExpS2. tipo OU Exps2.tamanho > 0 ERRO } // Verificar se podem ter tipos diferentes a serem comparados

**[12]** { se ExpS1.tipo == ‘tipo-string’ && cond = F ERRO } // Comparando duas strings sem ser por igualdade

**[13]** { se ExpT1.tipo != ‘tipo-inteiro’ && cond = V ERRO } // Colocando sinais (+ ou - ) em não inteiros

**[14]** { ExpS.tipo = ExpT1.tipo } // ExpS é do tipo gerado por seu filho

**[15]** { se ExpT1.tipo != ‘tipo-inteiro’ ERRo

senão operador = ‘+’ } // Operador utilizado

**[16]** { se ExpT1.tipo != ‘tipo-inteiro’ ERRO

senão operador = ‘-’ } // Operador utilizado

**[17]** { se ExpT1.tipo != ‘tipo-logico’ ERRO

senão operador = ‘or’ } // Operador utilizado

**[18]** { se ExpT1.tipo != ExpT2.tipo ERRO } // Verificar se existem tipos que podem ser comparaveis

**[19]** { se ExpT2.tipo != ‘tipo-lógico’ &&  operador = = ‘or’ ||

Expt2.tipo != ‘tipo-inteiro’ && operador == ‘+’ || operador == ‘-’  ERRO } // + e - somente com tipo int

**[20]** { ExpT.tipo != F1.tipo } // ExpT possui o tipo do seu filho

**[21]** { se F1.tipo != ‘tipo-inteiro’ ERRO

senão operador = ‘\*’ } // Operador utilizado

**[22]** { se F1.tipo != ‘tipo-inteiro’ ERRO

senão operador = ‘/’ } // Operador utilizado

**[23]** { se F1.tipo != ‘tipo-inteiro’ ERRO

senão operador = ‘%’ } // Operador utilizado

**[24]** { se F1.tipo != ‘tipo-logico’ ERRO

senão operador = ‘AND’ } // Operador utilizado

**[25]** { se F1.tipo != F2.tipo ERRO } // Verificar se existem tipos que podem ser comparaveis

**[26]** { se F2.tipo != ‘tipo-lógico’ &&  operador = = ‘AND’ ||

F2.tipo != ‘tipo-inteiro’ && operador == ‘\*’ || operador == ‘/’ || operador == ‘%’  ERRO } //

**[27]** { F.tipo = E.tipo} // o tipo do E vai ser o mesmo do F pq está concatenando uma lista de exps

**[28]** { F1.tipo != logico então ERRO }

**[29]**  { F.tipo = VALORCONST.tipo }

**[30]** { F.tipo = id.tipo }

**[31]** { se E1.tipo != inteiro ||  E1.tipo != id.tipo então ERRO }

**[32]** { se E2.tipo != inteiro ||  E1.tipo != id.tipo então ERRO }

**[33]** { se E.tipo != ‘tipo-inteiro’ então ERRO }

**[34]** { se E.valor < 1 então ERRO }

**[35]** { se E3.tipo != logico então ERRO }

**[36]** { se !( E.tipo != “tipo\_inteiro” && E.classe != “‘classe-const’ ”) então ERRO }

**[37]** { se E.tamanho > 0 então ERRO }

**[38]** { se id.getTamanho() <= 0 ERRO }

**[39]** { se E.tipo != ‘tipo-inteiro’ ERRO

senão se E.valor > id.tamanho ERRO }

**[40]** { D’.tipo = id.tipo }

**[41]** { se D’.tipo == ‘tipo-inteiro’

se E.valor > TamanhoMaximoVetorInteiro ERRO

senão se D’.tipo == ‘tipo-char’

se E.valor > TamanhoMaximoVetorChar Erro

senão ERRO } // senão ERRO → Var != inteiro ou char

**[42]** { se D’.tipo != CONSTV.tipo ERRO }

**[43]** { CONSTV.tipo = E.tipo }

**[44]** { CONSTV.tipo = ‘tipo-caracter’ }

**[45]** { CONSTV.tipo = ‘tipo-char’ }

**[47]** { Exp.tipo = ‘tipo-logico’ }

**[48]** { se E.valor < string.length + 1 ERRo } // Verificar se  a string cabe no vetor de caracteres

**[49]** { A.tipo = E.tipo }

**[50]** { se cond então

id.tipo = “tipo\_char”

senão id.tipo = “tipo\_inteiro”

}

**[51]** { id.tipo = D’.tipo }

**[52]** { se exp.tipo != “tipo\_inteiro” && exp.tipo != “tipo\_char” && exp.tipo != “tipo\_string” }

**[53]** { id.tipo = constv.tipo }

**[54]** { se E.tipo = “tipo\_inteiro”

então id.tamanho = E.valor

senão ERRO}

**[55]** { id.tipo = “tipo\_string”}

**[56]** { se id.tamanho <= 0 && constv.tipo = string ERRO}

**[57]** { se E.tipo = “tipo\_string” && id.tipo = “tipo\_caracter”

se E.valor > id.tamanho ERRO

        senao se id.tipo != E.tipo ERRO}

**[58]** {id.tamanho = 0}

**[59]** { se id.getTamanho > 0 então erro }

**[60]** { (se id.getTipo = ‘tipo\_caracter’ && E.getTipo = ‘tipo\_string’) OU

         (se id.getTipo = ‘tipo\_inteiro’ && E.getTipo = ‘tipo\_string’)   então ERRO}

**[61]** { se E.getTamanho > 0 }

**[62]** { se cond = F && id.getTamanho > 0 ERRO }

**[63]** { se cond V

se exps1.getTipo = inteiro & exps1.tamanho > 0 || exps2.getTipo = inteiro & exps2.tamanho > 0 entao ERRO }

**[64]** { se E.getTipo = ‘tipo\_inteiro’

se E.getTamanho > id.getTamanho entao ERRO }

**[65]** { se F.id.getTamanho == 0 ERRO }

**[66]** { getOperador() }