## Análise Sintática LR

A construção da tabela sintática para a gramática abaixo poderia ser feita utilizando o método *SLR*(1), uma vez que os estados que necessitam de redução podem ser resolvidos utilizando apenas os seguintes do não terminal para o qual o *handle* será reduzido.

Para efeito de ilustração são mostrados os conjuntos de itens LR(0) e LR(1), também é apresentada a tabela construída utilizando o método LALR, que proporciona o mesmo resultado que o método SLR(1) para o exemplo em questão. Utilizando o método LR(1) obtemos um número de estados consideravelmente maior, o que possibilita a detecção de erros, em alguns casos, de forma mais rápida. No entanto este benefício não justifica o aumento no número de estados. Por esta razão o método de análise sintática mais comumente adotado é o LALR.

## Itens LR(0) para a gramática:

Estados	Itens	Fechamento
Estado 0	$S \rightarrow .E\#$	$E \rightarrow .E+T$
		$E \rightarrow .E - T$
		$E \rightarrow .T$
		$T \rightarrow .T * F$
		$T \rightarrow .T / F$
		$T \rightarrow .F$
		$F \rightarrow .const$
		$F \rightarrow .(E)$
Estado 1	$S \rightarrow E$ .	
Desvio (0, E)	$E \rightarrow E.+T$	
	$E \rightarrow E T$	
Estado 2	$E \rightarrow T.$ (redução)	
Desvio (0, T)	$T \rightarrow T. * F$	
	$T \rightarrow T. / F$	
Estado 3	$T \rightarrow F$ . (redução)	
Desvio (0, F)		

$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	Estado 4	[F → const. (redução)	
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		i / const. (redução)	
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	. , ,	$F \rightarrow (.F)$	$E \rightarrow .E+T$
$E \rightarrow .T$ $T \rightarrow .T * F$ $T \rightarrow .T / F$ $T \rightarrow .T / F$ $T \rightarrow .F$ $F \rightarrow .const$ $F \rightarrow .(E)$ $Estado 6$ $Desvio(1, +)$ $E \rightarrow E + . T$ $T \rightarrow .T * F$ $T \rightarrow .T / F$ $T \rightarrow .Const$ $F \rightarrow .(E)$ $Estado 8$ $Desvio(2, *)$ $Estado 9$ $Desvio(2, *)$ $Estado 9$ $Desvio(2, /)$ $Estado 9$ $Desvio(5, E)$ $E \rightarrow E - T$ $E \rightarrow .E \rightarrow .E - T$ $E \rightarrow .E \rightarrow .E - T$ $E \rightarrow .E \rightarrow $		(.2)	
$\begin{array}{c} T \rightarrow .T * F \\ T \rightarrow .T / F \\ T \rightarrow .F \\ F \rightarrow .const \\ F \rightarrow .(E) \\ \\ \\ Estado 6 \\ Desvio(1,+) \\ \\ \\ \\ Estado 7 \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ $			
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	Estado 6	$E \rightarrow E + T$	` '
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	Estado 7	$E \rightarrow E - T$	` '
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	Estado 8	$T \rightarrow T * F$	
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		1 / 1 .1	
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		$T \rightarrow T / F$	
Estado 10 $F \rightarrow (E.)$ Desvio(5, E) $E \rightarrow E. + T$ $E \rightarrow E T$ Estado 11 $E \rightarrow E+T.$ (redução) Desvio (6, T) $T \rightarrow T. * F$ $T \rightarrow T. / F$ Estado 12 $E \rightarrow E-T.$ (redução)		1 / 1 / 1	
Desvio(5, E) $E \rightarrow E. + T$ $E \rightarrow E T$ Estado 11 $E \rightarrow E+T. (redução)$ Desvio (6, T) $T \rightarrow T. * F$ $T \rightarrow T. / F$ Estado 12 $E \rightarrow E-T. (redução)$		$F \rightarrow (E_{\cdot})$	
$E \rightarrow E T$ Estado 11 $E \rightarrow E+T. (redução)$ Desvio (6, T) $T \rightarrow T. * F$ $T \rightarrow T. / F$ Estado 12 $E \rightarrow E-T. (redução)$			
Estado 11 $E \rightarrow E+T$ . (redução) Desvio (6, T) $T \rightarrow T$ . * F $T \rightarrow T$ . / F Estado 12 $E \rightarrow E-T$ . (redução)			
Desvio (6, T) $T \to T. * F$ $T \to T. / F$ Estado 12 $E \to E-T. (redução)$	Estado 11		
$T \rightarrow T. / F$ Estado 12 $E \rightarrow E-T.$ (redução)			
Estado 12 $E \rightarrow E$ -T. (redução)	, ,		
Z / Z I. (redagae)	Estado 12		
		$T \rightarrow T. * F$	
$T \rightarrow T./F$			
Estado 13 $T \rightarrow T * F. (redução)$	Estado 13		
Desvio(8, F)		- , 1 1 (2003,00)	
Estado 14 $T \rightarrow T / F$ . (redução)		$T \rightarrow T / F$ . (redução)	
Desvio(9, F)	Desvio(9, F)	, , , ,	
Estado 15 $F \rightarrow (E)$ . (redução)		$F \rightarrow (E)$ . (redução)	
	Desvio(10, ) )	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	

## Itens LR(1) para a gramática:

Estados	Itens	Fechamento
Estado 0	$[S \rightarrow .E\#, \epsilon]$	$[E \rightarrow .E+T, \#, +, -]$
		$[E \to .E - T, \#, +, -]$
		$[E \rightarrow .T, \#, +, -]$
		$[T \to .T * F, #, +, -, *, /]$
		$[T \to .T / F, #, +, -, *, /]$
		$[T \to .F, \#, +, -, *, /]$
		$[F \rightarrow .const, #, +, -, *, /]$
		$[F \to .(E), \#, +, -, *, /]$
Estado 1	$[S \rightarrow E.\#, \varepsilon]$	
Desvio (0, E)	$[E \rightarrow E.+T, \#, +, -]$	
	$[E \rightarrow E T, \#, +, -]$	
Estado 2	[E → T., #, +, -] (redução)	
Desvio (0, T)	$[T \to T. * F, #, +, -, *, /]$	
	$[T \to T. / F, \#, +, -, *, /]$	
Estado 3	$[T \rightarrow F., \#, +, -, *, /]$ (redução)	
Desvio (0, F)		-
Estado 4	$[F \rightarrow \text{const.}, \#, +, -, *, /] \text{ (redução)}$	
Desvio(0, const) Estado 5	F (F) # + * /I	[E \ E+T \ + 1
Desvio(0, ( )	$[F \to (.E), \#, +, -, *, /]$	$[E \to .E+T, ), +, -]$ $[E \to .E-T, ), +, -]$
Desvio(0, ( )		$[E \rightarrow .E - 1, ), +, -]$ $[E \rightarrow .T, ), +, -]$
		$[E \to .1, j, +, -]$ $[T \to .T * F, ), +, -, *, /]$
		$[T \rightarrow .T / F,), +, -, *, /]$
		$[T \rightarrow .F,),+,-,*,/]$
		$[F \rightarrow .const, ), +, -, *, /]$
		$[F \rightarrow .(E), ), +, -, *, /]$
Estado 6	$[E \rightarrow E +. T, \#, +, -]$	$[T \to .T * F, \#, +, -, *, /]$
Desvio(1, +)		$[T \to .T / F, \#, +, -, *, /]$
		$[T \rightarrow .F, \#, +, -, *, /]$
		$[F \rightarrow .const, \#, +, -, *, /]$
		$[F \to .(E), \#, +, -, *, /]$
Estado 7	$[E \to E T, \#, +, -]$	$[T \to .T * F, \#, +, -, *, /]$
Desvio(1, -)	-	$[T \to .T / F, \#, +, -, *, /]$
		$[T \to .F, \#, +, -, *, /]$
		$[F \rightarrow .const, \#, +, -, *, /]$
		$[F \rightarrow .(E), #, +, -, *, /]$
Estado 8	$[T \to T^*.F, \#, +, -, *, /]$	$[F \rightarrow .const, \#, +, -, *, /]$
Desvio(2, *)		$[F \rightarrow .(E), #, +, -, *, /]$

Estada 0		FD
Estado 9	$[T \to T /. F, \#, +, -, *, /]$	$[F \rightarrow .const, #, +, -, *, /]$
Desvio(2, /)		$[F \to .(E), \#, +, -, *, /]$
Estado 10	$[F \to (E.), \#, +, -, *, /]$	
Desvio(5, E)	$[E \rightarrow E. + T, ), +, -]$	
	$[E \to E T, ), +, -]$	
Estado 11*	$[E \rightarrow T., ), +, -]$ (redução)	
Desvio(5, T)	$[T \to T. * F, ), +, -, *, /]$	
	$[T \to T. / F, ), +, -, *, /]$	
Estado 12*	$[T \rightarrow F., ], +, -, *, /]$ (redução)	
Desvio(5, F)		
Estado 13*	$[F \rightarrow const., ), +, -, *, /]$ (redução)	
Desvio(5, const)	[	
Estado 14*	$[F \to (.E), ), +, -, *, /]$	$[E \rightarrow .E+T, ), +, -]$
Desvio (5, ( )		$[E \rightarrow .E - T, ), +, -]$
, , , , ,		$[E \rightarrow .T, ), +, -]$
		$[T \to .T * F, ), +, -, *, /]$
		$[T \to .T / F, ), +, -, *, /]$
		$[T \rightarrow .F, ), +, -, *, /]$
		$[F \rightarrow .const, ), +, -, *, /]$
Estado 15	(F. ) F. T. # + 1 (md-22)	$[F \to .(E), ), +, -, *, /]$
Desvio (6, T)	$[E \rightarrow E + T., \#, +, -] \text{ (redução)}$	
Desvio (0, 1)	$[T \rightarrow T. * F, \#, +, -, *, /]$	
F . 1 . 1	$[T \rightarrow T. / F, \#, +, -, *, /]$	
Estado 16	$[E \rightarrow E-T., \#, +, -] \text{ (redução)}$	
Desvio(7, T)	$[T \to T. * F, #, +, -, *, /]$	
	$[T \to T. / F, \#, +, -, *, /]$	
Estado 17	$[T \rightarrow T * F., #, +, -, *, /]$ (redução)	
Desvio(8, F)		
Estado 18	$[T \rightarrow T / F., #, +, -, *, /]$ (redução)	
Desvio(9, F)		
Estado 19	$[F \rightarrow (E)., \#, +, -, *, /]$ (redução)	
Desvio(10, ) )		
Estado 20*	$[E \rightarrow E +.T, ), +, -]$	$[T \to .T * F, ), +, -, *, /]$
Desvio (10, +)		$[T \to .T / F, ), +, -, *, /]$
		$[T \to .F, ), +, -, *, /]$
		$[F \rightarrow .const, ), +, -, *, /]$
		$[F \to .(E), ), +, -, *, /]$
Estado 21*	$[E \to E T, ), +, -]$	$[T \to .T * F, ), +, -, *, /]$
Desvio (10, -)		$[T \to .T / F, ), +, -, *, /]$
		$[T \to .F, ), +, -, *, /]$
		$[F \rightarrow .const,), +, -, *, /]$
		. , , , , ,

		$[F \rightarrow .(E), ), +, -, *, /]$
Estado 22*	$[T \to T^*. F, ), +, -, *, /]$	$[T \to .F, ), +, -, *, /]$
Desvio(11, *)		$[F \rightarrow .const,), +, -, *, /]$
		$[F \to .(E), ), +, -, *, /]$
Estado 23*	$[T \to T /. F, ), +, -, *, /]$	$[T \to .F, ), +, -, *, /]$
Desvio(11, /)		$[F \rightarrow .const,), +, -, *,/]$
		$[F \rightarrow .(E), ), +, -, *, /]$
Estado 24*	$[F \to (E.), ), +, -, *, /]$	
Desvio(14, E)	$[E \rightarrow E. + T, ), +, -]$	
	$[E \rightarrow E T,), +, -]$	
Estado 25*	$[E \rightarrow E + T., ), +, -]$ (redução)	
Desvio(20, T)		
Estado 26*	$[E \rightarrow E - T., ), +, -]$ (redução)	
Desvio(21, T)		
Estado 27	$[T \rightarrow T * F., ), +, -, *, /]$ (redução)	
Desvio(22, F)		
Estado 28*	$[T \rightarrow T / F.,), +, -, *, /]$ (redução)	
Desvio(22, F)		
Estado 29*	$[F \to (E)., ), +, -, *, /]$ (redução)	
Desvio(24, ))		

<sup>\*</sup> Estados que não aparecem no conjunto de itens LR(0).

## **Tabela LALR Correspondente:**

	Ação							Desvio			
Estado	+	-	*	/	const	(	)	#	E	T	F
0					4	5			1	2	3
1	6	7						Acc.			
2	R3	R3	8	9			R3	R3			
3	R6	R6	R6	R6			R6	R6			
4	R7	R7	R7	R7			R7	R7			
5					4	5			10	2	3
6					4	5				11	3
7					4	5				12	3
8					4	5					13
9					4	5					14
10	6	7					15				
11	R1	R1	8	9			R1	R1			
12	R2	R2	8	9			R2	R2			
13	R4	R4	R4	R4			R4	R4			
14	R5	R5	R5	R5			R5	R5			
15	R8	R8	R8	R8			R8	R8			