



**HI tecnologia**  
**Indústria e Comércio Ltda**

---

## **Notas de Software**

# Utilização dos PLC's da HI Tecnologia com GPRS

---

Versão 1.0.00

---

## **HI Tecnologia**

---

Documento de acesso público

## Apresentação

---

Este documento apresenta uma visão geral da utilização de um modem GPRS para estabelecer uma conexão TCP/IP com os PLC's da HI Tecnologia.

Esta nota de software foi elaborada pela **HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.** Quaisquer dúvidas ou esclarecimentos sobre as informações contidas neste documento podem ser obtidas diretamente com o nosso departamento de suporte a clientes, através do telefone (19) 2139-1700 ou do e-mail "suporte@hitecnologia.com.br". Favor mencionar as informações a seguir para que possamos identificar os dados relativos a este documento.

ID da Nota de Software:	PNS.00032
Versão Documento:	1.00

---

## HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.

Endereço: Av. Dr. Armando de Sales Oliveira, 445

Cidade: Campinas – SP  
CEP: 13076-015

Fone: +55 (19) 2139-1700  
Fax: +55 (19) 2139-1710

E-mail: [suporte@hitecnologia.com.br](mailto:suporte@hitecnologia.com.br)  
Web site: [www.hitecnologia.com.br](http://www.hitecnologia.com.br)



Referência: PNS.0003  
Arquivo: PNS0003200.doc

Revisão: 0  
Atualizado em: 14/01/2011

## Índice

1.	Introdução .....	4
1.1	Informação <i>Copyright</i> .....	4
1.2	Disclaimer.....	4
1.3	Sugestões .....	4
2.	Comandos AT para gerenciamento de IP da SIMCom .....	5
2.1	Comandos informativos .....	5
2.2	Comandos de configuração .....	5
2.3	Comandos para conexão GPRS.....	6
2.4	Comandos para conexão e desconexão TCP .....	6
3.	Cabo de comunicação .....	7
4.	Comandando o modem através do <i>HyperTerminal</i> .....	8
4.1	Configurando o modem.....	8
4.2	Estabelecendo conexão GPRS.....	9
4.3	Estabelecendo conexão TCP.....	12
5.	Pré-configuração para uso de TCP em PLC's G3.....	14
6.	Códigos de erro .....	16
6.1	Códigos de erro CME gerais.....	16
6.2	Códigos de erro CME relacionados a GPRS .....	17
	Controle do Documento.....	18
	Considerações gerais .....	18
	Responsabilidades pelo documento .....	18



## Utilização dos PLC's da HI Tecnologia com GPRS

Tipo de Doc.: Notas de Software  
Referência: PNS.0003

Revisão: 0  
Atualizado em: 14/01/2011

## 1. Introdução

A grande diversidade de dispositivos e localizações através dos quais é possível conectar-se a internet torna essa rede uma grande ferramenta de comunicação. Através de modems GPRS é possível conectar-se a internet em qualquer lugar onde houver cobertura de alguma operadora de celular.

Os PLC's da HI Tecnologia podem se comunicar com um modem GPRS para estabelecer uma conexão com a internet. Nos controladores GII essa tarefa é complexa, mas nos controladores G3 é possível estabelecer uma conexão simplesmente ativando um bloco SCB na programação ladder do PLC.

Geralmente a conexão requer uma pilha de protocolos, que pode ou não ser suportados pelos modems e foge do escopo da padronização 3GPP. Por isso os comandos AT associados a essa funcionalidade geralmente são diferentes entre fabricantes.

Esse documento mostra como comandar um modem GPRS para estabelecimento de uma conexão TCP/IP. São mostrados comandos para configurar o modem e para estabelecer uma conexão GPRS.

Os comandos AT descritos são relativos a modems com módulo GPRS SIM300 da SIMCom. Apesar de os comandos serem diferentes entre os fabricantes, as funções a serem executadas podem ser similares na maioria dos casos.

Para mais informações sobre os comandos AT disponíveis no modem da SIMCom, consulte o documento "AT Command Set" da SIMCom.

### 1.1 Informação Copyright

Este documento é propriedade da HI Tecnologia © 2011, sendo distribuído de acordo com os termos apresentados a seguir.

Este documento pode ser distribuído no seu todo, ou em partes, em qualquer meio físico ou eletrônico, desde que os direitos de *copyright* sejam mantidos em todas as cópias.

### 1.2 Disclaimer

A utilização dos conceitos, exemplos e outros elementos deste documento é responsabilidade exclusiva do usuário.

### 1.3 Sugestões

Sugestões são sempre bem vindas e a HI Tecnologia agradece aqueles que nos auxiliam no aprimoramento das informações contidas neste documento. Por favor, envie seus comentários para [suporte@hitecnologia.com.br](mailto:suporte@hitecnologia.com.br)



## 2. Comandos AT para gerenciamento de IP da SIMCom

O documento "AT Command Set" da SIMCom define os comandos AT utilizados para controlar seus modems. Nesta seção são resumidos alguns desses comandos. O objetivo desta seção é apenas contextualizar não pretendendo ser detalhada nem completa.

### 2.1 Comandos informativos

- AT+CGREG?  
Comando para mostrar o estado de registro junto à rede GPRS. A resposta desse comando é composta de um código da política utilizada com mensagens não solicitadas e do estado do registro <estado>.

Valores definidos (<estado>):

0	Não registrado.
1	Registrado.

- AT+CIPSTATUS  
Comando solicitando informação sobre o estado atual da conexão IP.

Valores definidos:

IP INITIAL  
IP START  
IP CONFIG  
IP IND  
IP GPRSACT

### 2.2 Comandos de configuração

- AT+CIPMODE=<modo>  
Comando para configurar o modo de comunicação durante uma conexão TCP.
- Valores definidos:
- |   |                        |
|---|------------------------|
| 0 | Modo não transparente. |
| 1 | Modo transparente.     |
- AT+CIPHEAD=<modo>  
Comando para definir se é adicionado ou não um cabeçalho IP às mensagens recebidas. Quando uma mensagem é recebida, se a adição de cabeçalho estiver ativada, será recebido "+IPD<tam>:<mensagem>" onde <tam> é o tamanho da mensagem e <mensagem> é a mensagem recebida. Caso a adição de cabeçalho esteja desativada somente a mensagem será recebida, dificultando assim sua identificação.

Valores definidos:

0	Não adicionar cabeçalho IP às mensagens recebidas.
1	Adicionar cabeçalho IP às mensagens recebidas.

- AT+CDNSORIP=<modo>  
Comando para definir se os endereços utilizados serão endereços IP ou DN's (Domain Names).

Valores definidos:



## Utilização dos PLC's da HI Tecnologia com GPRS

Tipo de Doc.: Notas de Software  
Referência: PNS.0003

Revisão: 0  
Atualizado em: 14/01/2011

- 0 Endereço IP sendo utilizado.
- 1 DN sendo utilizado.

- AT+CIPCSGP=1[,<apn>,<usuário>,<senha>]  
Comando que define a conexão como GPRS e os dados para efetuar a conexão: apn (Access point name), nome de usuário e senha.
- AT+CDNSCFG=<pri\_dns>,<sec\_dns>  
Comando que configura o servidor DNS utilizado. <pri\_dns> é o endereço primário do servidor e <sec\_dns> é o endereço secundário do servidor.
- AT+CIPSCONT  
Comando para salvar as configurações relacionadas ao IP. O servidor DNS não é salvo.

### 2.3 Comandos para conexão GPRS

- AT+CGATT=[<estado>]  
Comando para vincular ou desvincular o modem do contexto GPRS  
  
Valores definidos:  
0 Desvincular.  
1 Vincular.
- AT+CSTT=[<apn>,<usuário>,<senha>]  
Comando para iniciar a tarefa de comunicação IP, definir apn ("Access point name"), nome de usuário e senha. Pode-se usar esse comando sem nenhum argumento, caso em que são usadas informações já definidas.
- AT+CIICR  
Comando para ativar a conexão wireless.
- AT+CIFSR  
Comando que solicita o endereço IP atribuído ao modem. Este comando foi colocado nesta seção porque, apesar de ser informativo, é necessário na sequência de conexão.
- AT+CIPSHUT  
Comando que desativa o contexto PDP. Isso significa que a conexão wireless sendo utilizada será fechada e o contexto PDP (uma estrutura utilizada para configurar a conexão) será desabilitado.

### 2.4 Comandos para conexão e desconexão TCP

- AT+CIPSTART=<modo>,<endereço>,<porta>  
Comando para iniciar uma conexão com um servidor no endereço <endereço> na porta <porta>  
  
Valores definidos (<modo>):  
TCP Estabelece uma conexão TCP.  
UDP Estabelece uma conexão UDP.
- AT+CIPSEND



## Utilização dos PLC's da HI Tecnologia com GPRS

Tipo de Doc.: Notas de Software  
Referência: PNS.0003

Revisão: 0  
Atualizado em: 14/01/2011

Comando para enviar dados através da conexão TCP ou UDP atual. Os dados devem seguir este comando e devem ser terminados com as teclas CTRL e Z (CTRL-Z).

- AT+CIPCLOSE  
Comando que fecha conexão TCP ou UDP estabelecida.

### 3. Cabo de comunicação

---

Para informações sobre o cabo utilizado entre o modem e os PLC's G3 consulte a nota de software PSN0003100.

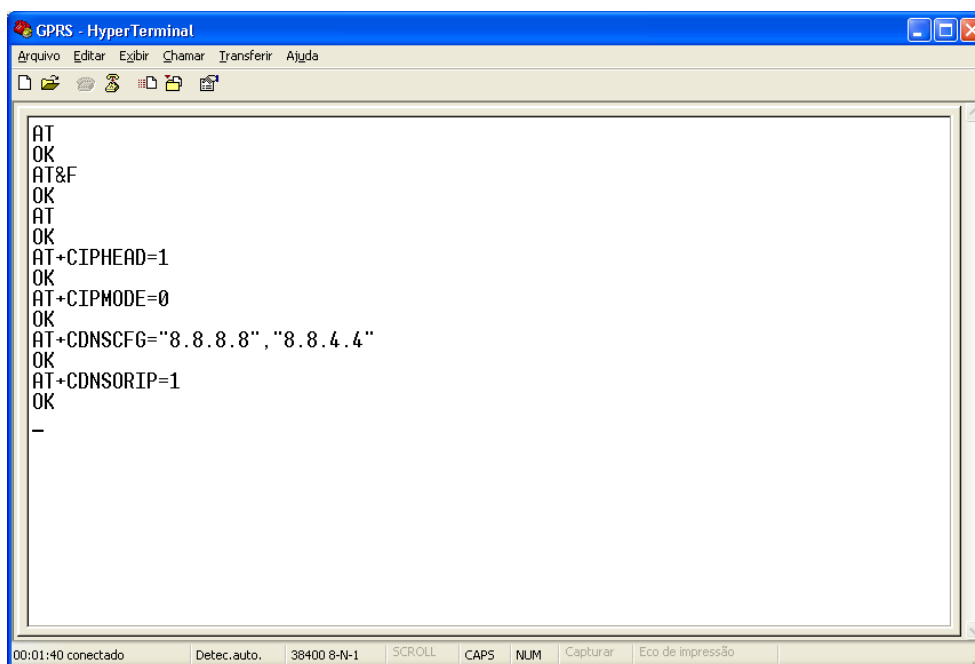
## 4. Comandando o modem através do *HyperTerminal*

Nesta seção é apresentada uma seção de comunicação com o modem GPRS através do HyperTerminal do Windows. Para maiores detalhes de como configurar o modem e a comunicação com o computador consultar a nota de software PNS0003100.

### 4.1 Configurando o modem

Espera-se que o modem esteja com as configurações padrões. Pode-se usar o comando "AT&F" para recuperar as configurações de fábrica (esse comando pode alterar o *baud-rate*, para mais informações consultar a nota de software PNS0003100). Espera-se ainda que o modem esteja configurado para operar corretamente com a operadora sendo utilizada.

Inicialmente define-se a adição de cabeçalhos IP de pacotes recebidos com o comando "AT+CIPHEAD=1". Em seguida configura-se o modo de conexão como não transparente com o comando "AT+CIPMODE=0". Após esse comando configura-se o servidor de DNS com o comando "AT+CDNSCFG="8.8.8.8","8.8.4.4"". Neste exemplo está sendo utilizado o servidor de DNS público do Google. Além disso é necessário indicar que os endereços utilizados serão DNS's com o comando "AT+CDNSORIP=1". A figura abaixo mostra esta sequência de comandos.



```
AT
OK
AT&F
OK
AT
OK
AT+CIPHEAD=1
OK
AT+CIPMODE=0
OK
AT+CDNSCFG="8.8.8.8","8.8.4.4"
OK
AT+CDNSORIP=1
OK
-
```

**Figura – Configuração GPRS do modem.**

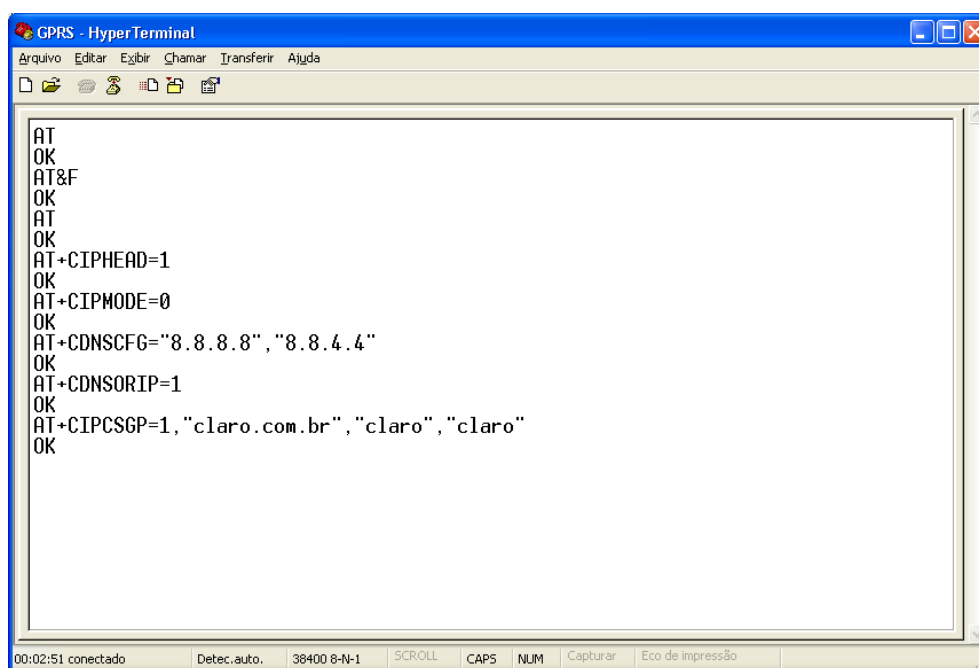
Depois de configurada a comunicação e o DNS configura-se o contexto de conexão com o comando "AT+CIPSGP=1,<apn>,<usuário>,<senha>". Os parâmetros <apn>, <usuário> e <senha> dependem da operadora que está sendo utilizada. A tabela abaixo, extraída de <http://www.jmobi.com.br/jmobi-gprs/>, mostra os parâmetros para algumas operadoras.



**Tabela – Configuração GPRS por operadora.**

Operadora	<apn>	<usuário>	<senha>
Amazônia Celular	"gprs.amazoniacelular.com.br"	"celular"	"celular"
Brasil Telecom	"brt.br"	"brt"	"brt"
Claro	"claro.com.br"	"claro"	"claro"
Oi	"gprs.oi.com.br"	"oiwap"	"oiioi"
Telemig	"gprs.telemigcelular.com.br"	"celular"	"celular"
TIM	"tim.br"	"tim"	"tim"
Vivo	"zap.vivo.com.br"	"vivo"	"vivo"

Neste exemplo é utilizada a Claro, portanto o comando fica: "AT+CIPCSGP=1,"claro.com.br","claro","claro". A emissão desse comando é mostrada na figura abaixo.



```

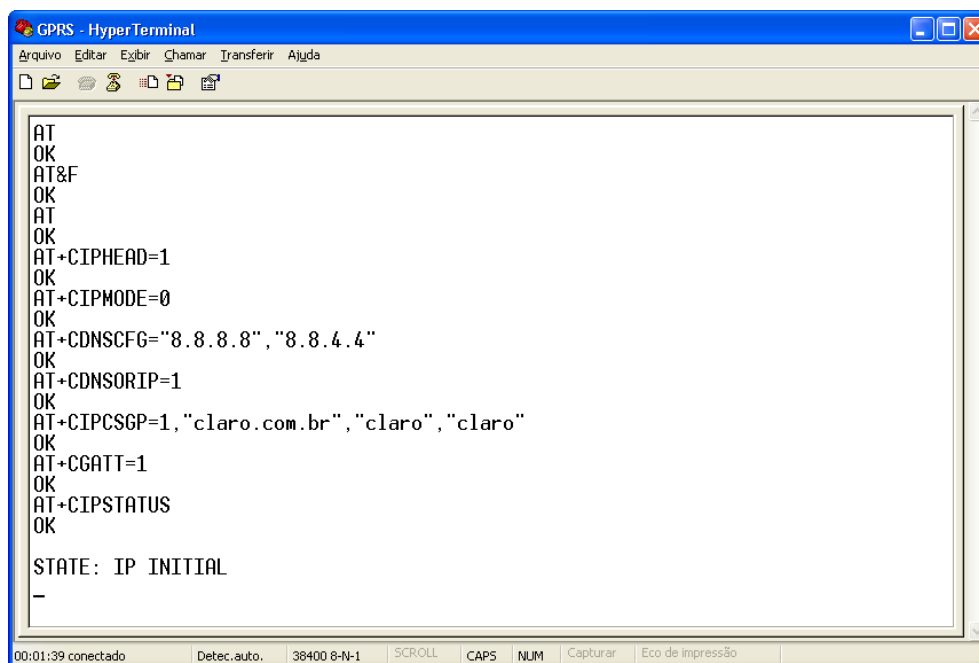
AT
OK
AT&F
OK
AT
OK
AT+CIPHEAD=1
OK
AT+CIPMODE=0
OK
AT+CDNSCFG="8.8.8.8","8.8.4.4"
OK
AT+CDNSORIP=1
OK
AT+CIPCSGP=1,"claro.com.br","claro","claro"
OK
  
```

**Figura – Configuração do contexto de conexão.**

## 4.2 Estabelecendo conexão GPRS

Nesta seção, entre os comandos, é utilizado o comando "AT+IPSTATUS" para mostrar o estado atual.

Para estabelecer a conexão GPRS primeiro é necessário vincular-se ao contexto de pacotes com o comando "AT+CGATT=1". Após esse comando o estado deve ser "IP INITIAL".

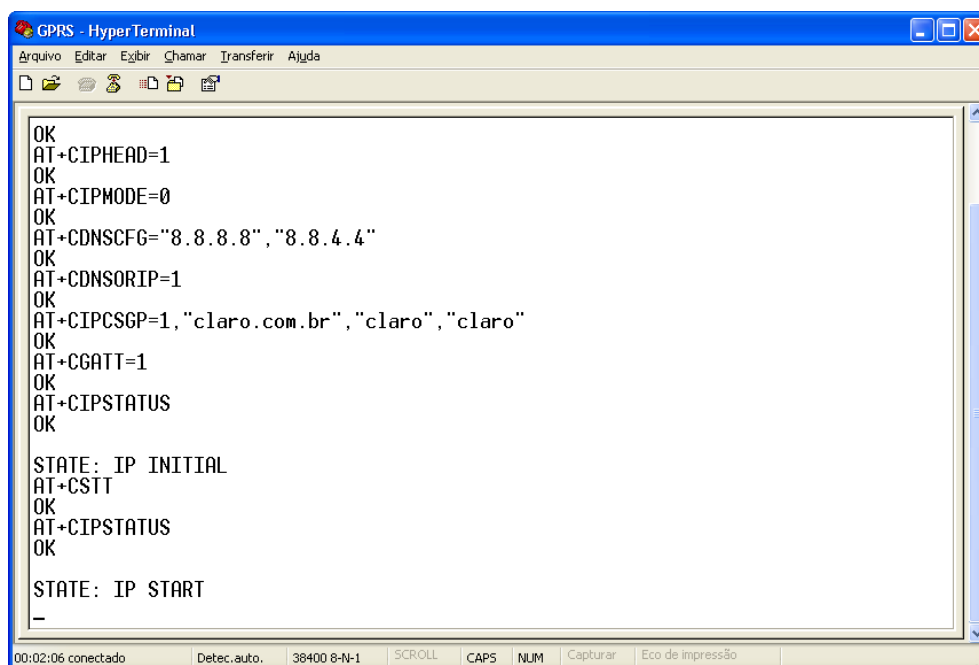


```
AT
OK
AT&F
OK
AT
OK
AT+CIPHEAD=1
OK
AT+CIPMODE=0
OK
AT+CDNSCFG="8.8.8.8","8.8.4.4"
OK
AT+CDNSORIP=1
OK
AT+CIPCSGP=1,"claro.com.br","claro","claro"
OK
AT+CGATT=1
OK
AT+CIPSTATUS
OK
STATE: IP INITIAL
-
```

00:01:39 conectado Detec. auto. 38400 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capturar Eco de impressão

**Figura – Vinculando ao contexto de pacotes.**

Em seguida inicia-se a tarefa de comunicação com “AT+CSTT”. O estado deve mudar para “IP START”.

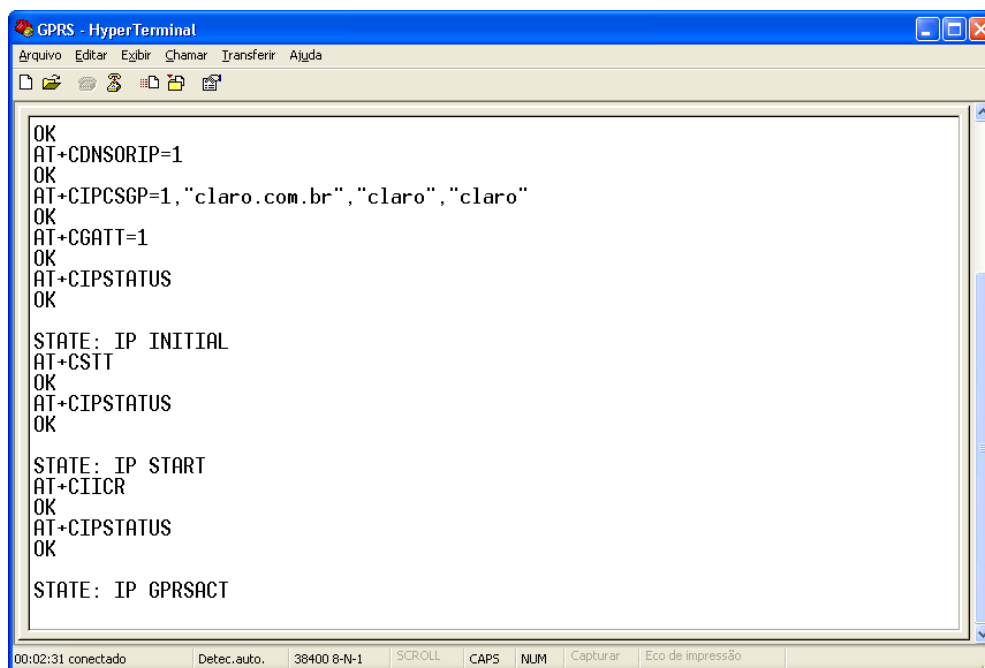


```
OK
AT+CIPHEAD=1
OK
AT+CIPMODE=0
OK
AT+CDNSCFG="8.8.8.8","8.8.4.4"
OK
AT+CDNSORIP=1
OK
AT+CIPCSGP=1,"claro.com.br","claro","claro"
OK
AT+CGATT=1
OK
AT+CIPSTATUS
OK
STATE: IP INITIAL
AT+CSTT
OK
AT+CIPSTATUS
OK
STATE: IP START
-
```

00:02:06 conectado Detec. auto. 38400 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capturar Eco de impressão

**Figura – Iniciando tarefa de comunicação.**

Após esse comando inicia-se a conexão wireless com “AT+CIICR” (este comando pode demorar alguns segundos), mudando o estado para “IP GPRSACT”.



```
OK
AT+CDNSORIP=1
OK
AT+CIPCSGP=1,"claro.com.br","claro","claro"
OK
AT+CGATT=1
OK
AT+CIPSTATUS
OK

STATE: IP INITIAL
AT+CSTT
OK
AT+CIPSTATUS
OK

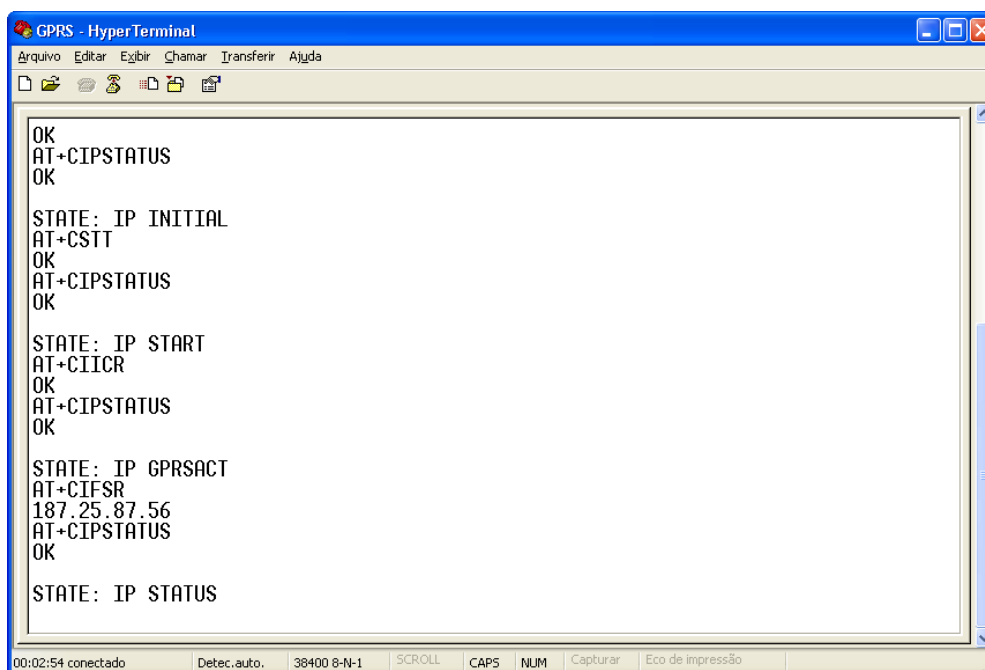
STATE: IP START
AT+CIICR
OK
AT+CIPSTATUS
OK

STATE: IP GPRSACT
```

00:02:31 conectado | Detec.auto. | 38400 8-N-1 | SCROLL CAPS NUM | Capturar | Eco de impressão

**Figura – Iniciando conexão wireless.**

Por fim solicita-se o endereço de IP com o comando "AT+CIFSR" o qual deve retornar um endereço IP e mudar o estado para "IP STATUS".



```
OK
AT+CIPSTATUS
OK

STATE: IP INITIAL
AT+CSTT
OK
AT+CIPSTATUS
OK

STATE: IP START
AT+CIICR
OK
AT+CIPSTATUS
OK

STATE: IP GPRSACT
AT+CIFSR
187.25.87.56
AT+CIPSTATUS
OK

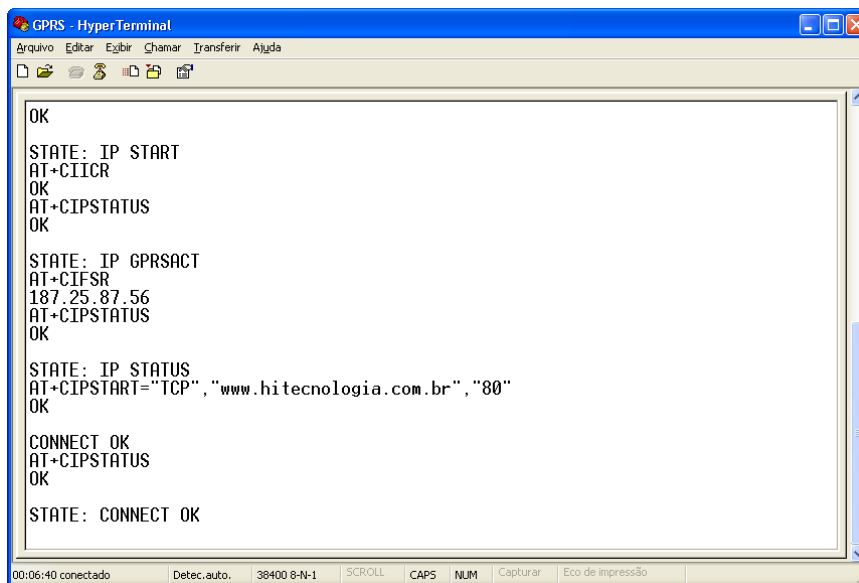
STATE: IP STATUS
```

00:02:54 conectado | Detec.auto. | 38400 8-N-1 | SCROLL CAPS NUM | Capturar | Eco de impressão

**Figura – Solicitando o IP.**

## 4.3 Estabelecendo conexão TCP

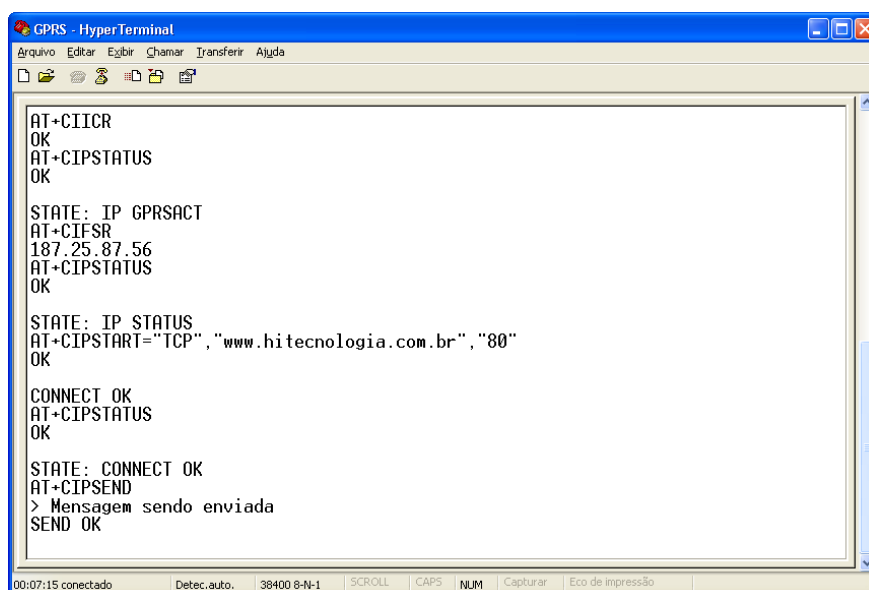
Depois da abertura com sucesso da conexão GPRS, para abrir uma conexão TCP basta utilizar o comando "AT+CIPSTART="TCP",<servidor>,<porta>", onde <servidor> é o DN ou IP do servidor e <porta> é a porta na qual o servidor está esperando por conexões. Neste exemplo será aberta uma conexão com o site da HI Tecnologia. Caso o comando seja bem sucedido recebe-se um OK, em seguida recebe-se um CONNECT e o estado muda para "CONNECT OK". A figura abaixo mostra esta conexão.



```
OK
STATE: IP START
AT+CIICR
OK
AT+CIPSTATUS
OK
STATE: IP GPRSACT
AT+CIFSR
187.25.87.56
AT+CIPSTATUS
OK
STATE: IP STATUS
AT+CIPSTART="TCP","www.hitecnologia.com.br","80"
OK
CONNECT OK
AT+CIPSTATUS
OK
STATE: CONNECT OK
```

**Figura – Abrindo conexão TCP.**

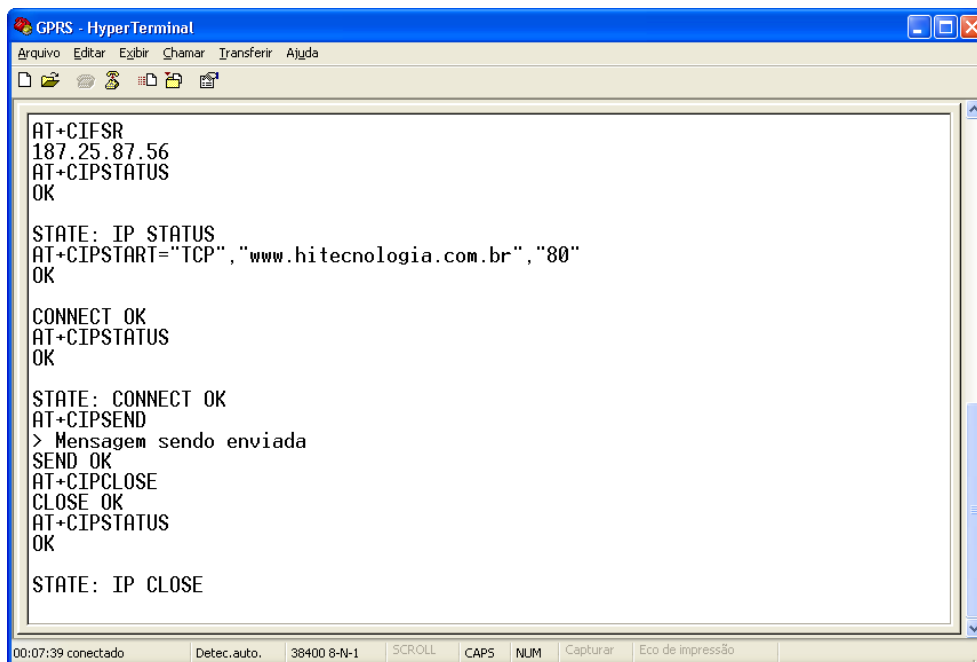
Com a conexão aberta é possível mandar dados com o comando "AT+CIPSEND". Os dados devem ser digitados e terminados com CTRL-Z. A figura abaixo mostra esse envio.



```
AT+CIICR
OK
AT+CIPSTATUS
OK
STATE: IP GPRSACT
AT+CIFSR
187.25.87.56
AT+CIPSTATUS
OK
STATE: IP STATUS
AT+CIPSTART="TCP","www.hitecnologia.com.br","80"
OK
CONNECT OK
AT+CIPSTATUS
OK
STATE: CONNECT OK
AT+CIPSEND
> Mensagem sendo enviada
SEND OK
```

**Figura – Enviando dados através da conexão TCP.**

Por fim, para fechar a conexão basta utilizar o comando 'AT+CIPCLOSE'. Após esse comando pode-se estabelecer uma nova conexão TCP, pois a conexão GPRS continua ativa (para fecha-la utiliza-se o comando "AT+CIPSHUT"). O estado após a desconexão TCP deve ser "IP CLOSE", A figura abaixo mostra a desconexão TCP.



```
AT+CIFSR
187.25.87.56
AT+CIPSTATUS
OK

STATE: IP STATUS
AT+CIPSTART="TCP","www.hitecnologia.com.br","80"
OK

CONNECT OK
AT+CIPSTATUS
OK

STATE: CONNECT OK
AT+CIPSEND
> Mensagem sendo enviada
SEND OK
AT+CIPCLOSE
CLOSE OK
AT+CIPSTATUS
OK

STATE: IP CLOSE
```

**Figura – Fechando conexão TCP.**

## 5. Pré-configuração para uso de TCP em PLC's G3

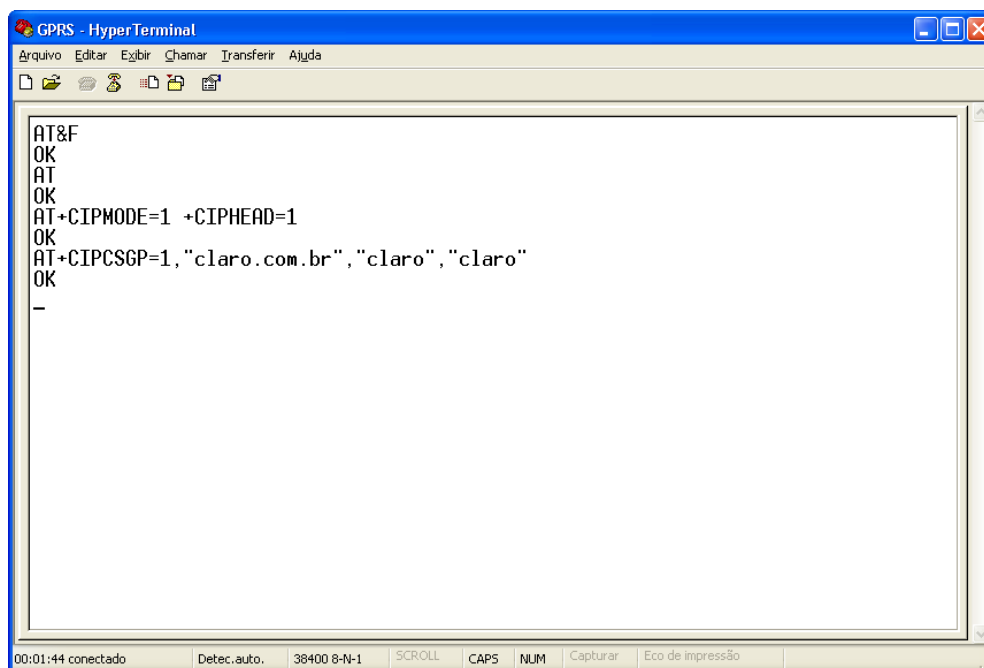
Para utilizar os recursos de um modem GPRS para estabelecer conexão TCP nos controladores GII é necessário criar um programa que faça toda a comunicação necessária com o modem. Programa esse que acaba sendo muito complexo.

Os controladores da família G3 possuem suporte a GPRS através do bloco SCB de código 236. Basta configurar os parâmetros e ativar o bloco. No entanto, para que ele possa funcionar corretamente é necessário configurar o modem antes de conectá-lo ao PLC. Esta seção mostra como fazê-lo.

Antes de começar essa configuração desligue e religue o modem.

Com o modem ainda conectado ao computador e através do *HyperTerminal* do Windows utiliza-se o comando "AT&F" para restaurar a configuração de fábrica. Este comando pode causar um desajuste no *baud-rate* (caso o modem suporte *auto-bauding*), digite a tecla "A" repetidamente até que o *baud-rate* se ajuste e seja ecoado um "A" na tela do *HyperTerminal*. Se já foi feita a configuração para uso com SMS indicados na nota de software PNS0003100 não use o comando "AT&F". Em seguida devem-se configurar os parâmetros de banda da operadora (consulte nota de software PNS0003100).

Para operar com os blocos SCB deve-se definir comunicação em modo transparente e adição de cabeçalho às mensagens recebidas com os comandos "AT+CIPMODE=1 +CIPHEAD=1". Em seguida configura-se o contexto de conexão com o comando "AT+CIPCSGP", consulte a tabela da seção 3.1 para saber os parâmetros da operadora que está sendo utilizada. A figura abaixo mostra essa configuração para a operadora Claro.

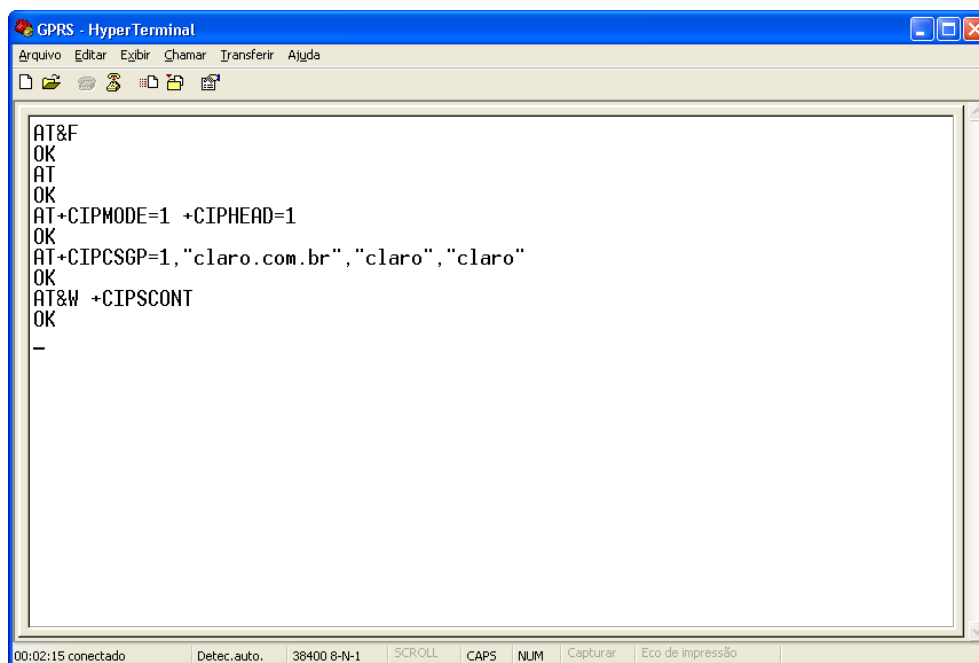


```

GPRS - HyperTerminal
Arquivo  Editar  Exibir  Chamar  Transferir  Ajuda
[Icons]
AT&F
OK
AT
OK
AT+CIPMODE=1 +CIPHEAD=1
OK
AT+CIPCSGP=1,"claro.com.br","claro","claro"
OK
-
00:01:44 conectado  Detec. auto.  38400 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  Capturar  Eco de impressão
```

**Figura – Configuração para operação com PLC GIII**

Por fim basta salvar as configurações com os comandos "AT+W=0 +CIPSCONT", isso permite que essas configurações sejam restauradas caso o modem seja desligado. A figura abaixo mostra esse comando sendo emitido.



```
AT&F
OK
AT
OK
AT+CIPMODE=1 +CIPHEAD=1
OK
AT+CIPSGP=1,"claro.com.br","claro","claro"
OK
AT&W +CIPSCONT
OK
-
```

**Figura – Salvando as configurações**

Agora basta conectar o modem ao PLC (com o cabo adequado) e utilizar o bloco SCB no programa ladder.



## 6. Códigos de erro

São listados a seguir alguns dos possíveis códigos de erro. São destacados os erros genéricos CME. Esses códigos de erro foram extraídos das especificações técnicas 3GPP TS 23.040 e 3GPP TS 27.007 e traduzidos livremente.

### 6.1 Códigos de erro CME gerais

Código	Descrição
0	Erro no modem
1	Sem conexão
2	Canal do modem reservado
3	Operação não permitida
4	Operação não suportada
5	PH-SIM PIN requerido
6	PH-FSIM PIN requerido
7	PH-FSIM PUK requerido
10	SIM não inserido
11	SIM PIN requerido
12	SIM PUK requerido
13	Falha no SIM
14	SIM ocupado
15	SIM errado
16	Senha incorreta
17	SIM PIN2 requerido
18	SIM PUK2 requerido
20	Memória cheia
21	Índice inválido
22	Não encontrado
23	Falha de memória
24	<i>String</i> de texto muito longa
25	Caractere inválido no texto
26	<i>String</i> de discagem muito longa
27	<i>String</i> de discagem inválida
30	Sem rede
31	<i>Timeout</i> de rede
32	Rede não autorizada – somente chamadas de emergência
40	Personalização de rede PIN requerido
41	Personalização de rede PUK requerido
42	Personalização de subconjunto de rede PIN requerido
43	Personalização de subconjunto de rede PUK requerido
44	Personalização do provedor de serviço PIN requerido





## Utilização dos PLC's da HI Tecnologia com GPRS

Tipo de Doc.: Notas de Software  
Referência: PNS.0003

Revisão: 0  
Atualizado em: 14/01/2011

- 45 Personalização do provedor de serviço PUK requerido
- 46 Personalização corporativa PIN requerido
- 47 Personalização corporativa PUK requerido
- 48 Senha escondida requerida
- 49 Método EAP não suportado
- 50 Parâmetros incorretos

### 6.2 Códigos de erro CME relacionados a GPRS

- 103 Estação móvel inválida (#3)
- 106 Equipamento móvel inválido (#6)
- 107 Serviço GPRS não permitido (#7)
- 111 PLMN não permitida (#11)
- 112 Área da localização não permitida (#12)
- 113 Roaming não permitido na área da localização (#13)
- 132 Opção de serviço não suportada (#32)
- 133 Opção de serviço requisitado não assinada (#33)
- 134 Opção de serviço temporariamente não disponível (#34)
- 149 Falha na autenticação PDP (Packet Data Protocol)
- 148 Erro GPRS não especificado
- 150 Classe de celular inválida

Observação: os números entre parênteses são códigos de causa na especificação técnica 3GPP TS 24.008.



## Acesso aos PLC's da HI Tecnologia via GPRS

Tipo de Doc.: Notas de Software  
Referência: PNS.0003

Revisão: 0  
Atualizado em: 14/01/2011

## Controle do Documento

### Considerações gerais

1. Este documento é dinâmico, estando sujeito a revisões, comentários e sugestões. Toda e qualquer sugestão para seu aprimoramento deve ser encaminhada ao departamento de suporte ao cliente da **HI Tecnologia**, especificado na "Apresentação" deste documento.
2. Os direitos autorais deste documento são de propriedade da **HI Tecnologia**.

### Responsabilidades pelo documento

	Data	Responsável
Elaboração	23/09/2011	Laércio da C. Asano Jr.
Revisão	14/01/2011	<i>Revisado em mídia</i>
Aprovação	14/01/2011	<i>Aprovado em mídia</i>

#### Histórico de Revisões

23/09/2011	0	Documento original
Data	Rev	Descrição