

A desvantagem desse acionamento é o torque máximo, que de acordo com a especificação [22], é de 1.3 kg.cm.

#### 4.3. INTERFACE DE PROGRAMAÇÃO

O intermédio entre o mecanismo robótico e o usuário é feito através da interface de programação, que é a área onde o usuário comandará os motores através de comandos e funções pré-definidos. Essa interface foi construída com a interface de desenvolvimento Delphi, a qual tem como linguagem de programação o *Object Pascal*. Um dos maiores motivos que levou à escolha desse ambiente integrado de desenvolvimento foi a experiência dos membros do laboratório com o uso desta ferramenta, que apresenta grandes vantagens, tais como:

- Linguagem de alto nível orientada a objeto.
- Integração com a API do Windows, o que permite a criação de programas que exploram ao máximo os recursos do sistema operacional.
- Compilador que gera arquivos executáveis nativos, ou seja, em código de máquina, tornando-o extremamente rápido e com proteção do código fonte.

#### 4.4. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

Para o acionamento dos motores, utilizam-se funções em linguagem C que são utilizadas na programação da plataforma *Arduino*. Porém, devido à complexidade desta linguagem, para leigos no assunto da programação, torna-se a menos indicada para fins didáticos, sendo interessante o uso de uma linguagem mais simples e condizente com a realidade dos manipuladores robóticos.

O modelo que serviu de inspiração para o desenvolvimento deste trabalho foi o Scorbob – ER VII. Esse robô utiliza a linguagem ACL (*Basic*) pela qual o usuário realiza as operações com o braço robótico.

Assim, torna-se necessária a implementação de um interpretador ACL para linguagem C.

Na prática, o usuário, através de um terminal, deve inserir os comandos em ACL. Em seguida a interface de programação (contém o terminal) envia os comandos digitados para o

interpretador, presente no microcontrolador do *Arduino*.

### 5. DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Neste item são abordados os detalhes de implementação do projeto, com ênfase na criação da interface de programação, *firmware* e um detalhamento de como foi feita a geração de trajetória do órgão terminal.

Para cada função, levantaram-se os pontos essenciais relativos aos parâmetros de entrada e saída, detalhando-se com um fluxograma as etapas internas da função, como criação de variáveis, invocação de outra função existente, laços de repetição e etc.

#### 5.1. INTERFACE DE PROGRAMAÇÃO

O objetivo da interface é permitir comunicação entre o usuário e o microcontrolador de forma simples. Os principais campos dela são: opção de configuração de porta serial, terminal, editor e execução rápida de programas do cartão SD.

No terminal, conforme se digita um caractere, o mesmo é enviado para o microcontrolador, que fará o tratamento dos dados recebidos.

No editor, a diferença é que os dados são enviados quando o programa em ACL estiver completo e validado (sem erros de sintaxe, por exemplo). Então, os dados são encapsulados em caracteres especiais (colchetes) e enviados para o *firmware*.

A versão final da interface é apresentada na imagem seguinte.

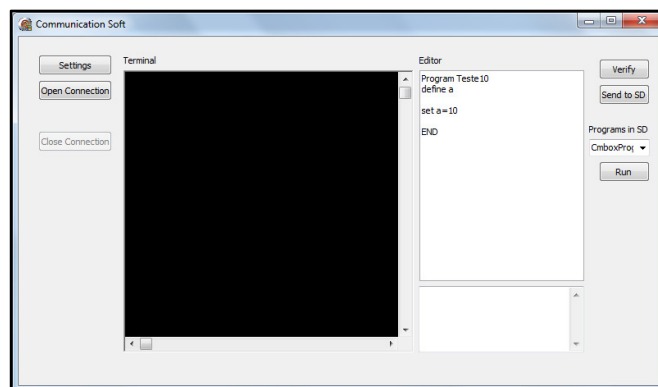


Figura 5 – Interface de programação