Documento de Requisitos

CNC WriteMatic

****

Versão 2.0 - fev de 2002

# Ficha Técnica

**Equipe Responsável pela Elaboração**

Lucas de oliveira lessa hardware e programação

Andre vinicius guimaraes hardware e programação

**Público Alvo**

Este manual aborda uma ampla gama de tópicos relacionados ao mundo do Comando Numérico Computadorizado (CNC), oferecendo insights detalhados sobre seus princípios de funcionamento, aplicações práticas e técnicas avançadas. Destinado a entusiastas, estudantes, profissionais e curiosos, este guia abrangente explora a fundo a tecnologia CNC, fornecendo informações essenciais para aqueles que desejam compreender e dominar esse fascinante campo da automação e usinagem.

Versão 2.0 - SJC-SP, Fev de 2024

Dúvidas, críticas e sugestões devem ser encaminhadas por escrito para o seguinte endereço postal:

[Lessalucas1102@gmail.com](mailto:Lessalucas1102@gmail.com)

Ou para o seguinte endereço do GitHub:

<especifique o e-mail para contato>

Recomendamos que o assunto seja identificado com o título desta obra. Alertamos ainda para a importância de se identificar o endereço e o nome completos do remetente para que seja possível o envio de respostas.

Windows e Microsof Word são marcas registradas da Microsoft Corporation

# Sumário

### INTRODUÇÃO...........................................................................................................

**Visão geral deste documento.................................................................................................**

**Convenções, termos e abreviações.......................................................................................**

1.Identificação dos Requisitos.........................................................................................

2.Prioridades dos Requisitos...........................................................................................

**Referências..............................................................................................................................**

### CAPÍTULO 1 - DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA C1 . P

**Abrangência e sistemas relacionados C1 . P**

**Descrição dos usuários C1 . P**

### CAPÍTULO 2 - REQUISITOS FUNCIONAIS (CASOS DE USO) C2 . P

**Sessão de entrada C2 . P**

[RF001] Entrada de comandos de desenho C2 . P

[RF002] Salvar e carregar desenhos C2 . P

**Sessão de entrada C2 . P**

[RF003 Impressão de desenhos C2 . P

[RF004] Configuração de parametros de desenhos C2 . P

[RF005] Visualização de desenhos C2 . P

### CAPÍTULO 3 - REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS C3 . P

**Usabilidade C3 . P**

[NF001] Facilidade de uso da interface com o usuário C3 . P

[NF002] Material de treinamento e documentação C3 . P

**Confiabilidade C3 . P**

[NF003] Frequência e severidade de falhas C3 . P

[NF004] Habilidade de recuperação de falhas C3 . P

**Desempenho C3 . P**

[NF005] Eficiência C3 . P

[NF006] Tempo de resposta C3 . P

**Segurança C3 . P**

[NF007] Integridade dos dados C3 . P

[NF008] Privacidade dos dados C3 . P

**Distribuição C3 . P**

[NF009] Distribuição da versão executável C3 . P

**Padrões C3 . P**

[NF010] Adequação a padrões C3 .

**Hardware e software C3 .**

[NF011] Requisitos de hardware e software C3 . P

# Introdução

Este documento especifica o sistema Cnc WriteMatic O documento descreve os requisitos funcionais, não funcionais e de interface para o desenvolvimento e implementação de um sistema de controle numérico computadorizado (CNC) para máquinas de escrever. O CNC Writematic tem como objetivo modernizar e automatizar máquinas de escrever mecânicas, permitindo a entrada de texto por meio de um computador e a produção de documentos de forma precisa e eficiente. Este documento apresenta uma visão geral do sistema, seus objetivos, escopo, restrições e requisitos específicos, fornecendo uma base sólida para o desenvolvimento e implementação bem-sucedidos do CNC Writematic.

## Visão geral deste documento

Esta introdução fornece as informações necessárias para fazer um bom uso deste documento, explicitando seus objetivos e as convenções que foram adotadas no texto, além de conter uma lista de referências para outros documentos relacionados. As demais seções apresentam a especificação do sistema WriteMatic e estão organizadas como descrito abaixo.

* **Seção 2** – Descrição geral do sistema: apresenta uma visão geral do sistema, caracterizando qual é o seu escopo e descrevendo seus usuários.
* **Seção 3** – Requisitos funcionais (casos de uso): especifica todos os requisitos funcionais do sistema, descrevendo os fluxos de eventos, prioridades, atores, entradas e saídas de cada caso de uso a ser implementado.
* **Seção 4** – Requisitos não funcionais: especifica todos os requisitos não funcionais do sistema, divididos em requisitos de usabilidade, confiabilidade, desempenho, segurança, distribuição, adequação a padrões e requisitos de hardware e software.

## Convenções, termos e abreviações

Convenções, Termos e Abreviações

A correta interpretação deste documento exige o conhecimento de algumas convenções e termos específicos, que são descritos a seguir.

1. **Identificação dos Requisitos:**

Por convenção, a referência a requisitos é feita através do nome da subseção onde eles estão descritos, seguido do identificador do requisito, de acordo com o esquema abaixo:

. [nome da subseção.identificador do requisito]

Por exemplo, o requisito **[RF001] Entrada de Comandos de Desenho** está descrito em uma subseção chamada “Sessão entrada”, em um bloco identificado pelo número [RF001].

Já o requisito não funcional **[NF003] Frequência e severidade de falhas**] está descrito na seção de requisitos não funcionais de Confiabilidade, em um bloco identificado por [NF003].

Essas convenções são adotadas para facilitar a identificação e referência aos requisitos ao longo do documento, garantindo uma melhor organização e compreensão das informações apresentadas.

### Prioridades dos Requisitos

Para estabelecer a prioridade dos requisitos foram adotadas as denominações “essencial”, “importante” e “desejável”.

* + **Essencial** é o requisito sem o qual o sistema não entra em funcionamento. Requisitos essenciais são requisitos imprescindíveis, que têm que ser implementados impreterivelmente.
  + **Importante** é o requisito sem o qual o sistema entra em funcionamento, mas de forma não satisfatória. Requisitos importantes devem ser implementados, mas, se não forem, o sistema poderá ser implantado e usado mesmo assim.
  + **Desejável** é o requisito que não compromete as funcionalidades básicas do sistema, isto é, o sistema pode funcionar de forma satisfatória sem ele. Requisitos desejáveis são requisitos que podem ser deixados para versões posteriores do sistema, caso não haja tempo hábil para implementá-los na versão que está sendo especificada.

## Referências

Documentos relacionados ao WriteMatic e/ou mencionados nas seções a seguir:

1. Smith, S. "CNC Programming Handbook," Industrial Press Inc., 2019.
2. Arduino. "ESP32 Technical Reference Manual," Arduino, 2020.
3. González, J., et al. "ESP32 as an MQTT client using the Arduino IDE," IEEE Access, vol. 9, pp. 5581-5592, 2021.
4. Espressif Systems. "ESP32 Technical Reference Manual," Espressif Systems, 2019.
5. Stöber, J., et al. "Development of a CNC milling machine simulator using ESP32 microcontroller," IFAC-PapersOnLine, vol. 53, no. 2, pp. 16385-16390, 2020.
6. Arduino. "Getting Started with ESP32," Arduino, [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Guide/ESP32>.
7. MACH3. "CNC Software, Inc.," [Online]. Available: <https://www.machsupport.com/>.
8. Espressif Systems. "ESP32 Hardware Design Guidelines," Espressif Systems, 2019.
9. Weintek Labs. "CNC Solutions with Weintek cMT Series," Weintek Labs, [Online]. Available: https://www.weintek.com/global\_nav/products/cmt\_series\_cnc\_solutions.html.

**Capítulo** **1**

# Descrição geral do sistema

O sistema CNC Writematic, microcontrolado pelo ESP32, é uma solução inovadora que combina a precisão mecânica das máquinas de escrever com a capacidade de desenhar, proporcionando uma forma versátil e eficiente de produzir documentos e artes visuais. Além de escrever textos, o sistema é capaz de desenhar gráficos, logotipos e ilustrações, ampliando suas aplicações e possibilidades criativas.

A arquitetura do sistema é baseada em módulos principais, incluindo o controle de motores para o movimento preciso da máquina, a interface com o usuário para entrada de comandos de escrita e desenho, e a comunicação sem fio para interação com dispositivos externos. O sistema também pode utilizar a Internet para acessar recursos adicionais, como bibliotecas de desenhos ou atualizações de software.

## Abrangência e sistemas relacionados

**Funcionalidades Principais:**

* Escrever textos e desenhar gráficos, logotipos e ilustrações com precisão.
* Comunicar-se com o programa Pronteface para receber os comandos de desenho.
* Permitir a entrada de comandos de desenho através de uma interface simples e intuitiva.
* Movimentar os motores da máquina de escrever de forma coordenada para realizar os desenhos.
* Possibilidade de salvar e carregar desenhos para reutilização posterior.

**Escopo Negativo:**

* O sistema não irá gerar comandos de desenho de forma autônoma, dependendo sempre do programa Pronteface para isso.
* Não será implementada a funcionalidade de edição de desenhos, sendo necessário utilizar um software externo para realizar alterações nos desenhos.
* O sistema não será responsável pela conexão com a máquina física, sendo esta uma responsabilidade do hardware específico de controle da máquina de escrever.

**Interação com Outros Sistemas:**

O sistema CNC Writematic é independente e totalmente auto-contido, não requerendo interação direta com outros sistemas para realizar suas funcionalidades principais.

No entanto, o sistema depende do programa Pronteface para receber os comandos de desenho, sendo este um requisito essencial para seu funcionamento correto.

## Descrição dos usuários

Para efetivamente prover produtos e serviços que atendam às necessidades dos usuários, é essencial compreender os desafios que eles enfrentam ao utilizar o sistema CNC Writematic. Os futuros usuários desse sistema são principalmente entusiastas de automação, artistas, designers e profissionais que buscam uma solução criativa e eficiente para produção de textos e desenhos.

Esses usuários enfrentam desafios como a falta de ferramentas adequadas para realizar desenhos complexos de forma manual, a dificuldade em integrar tecnologias digitais com equipamentos mecânicos tradicionais e a necessidade de aumentar sua produtividade sem comprometer a qualidade de seus trabalhos.

O CNC Writematic visa superar esses desafios, proporcionando uma solução inovadora e acessível para escrita e desenho automatizados, permitindo que os usuários realizem suas tarefas de forma mais rápida, precisa e criativa. A compreensão desses desafios e necessidades dos usuários é fundamental para o desenvolvimento de um sistema que atenda às suas expectativas e agregue valor às suas atividades criativas e profissionais.

**Capítulo** **2**

# Requisitos funcionais (casos de uso)

## Sessão de entrada

**[RF001] Entrada de Comandos de Desenho**

Ator: Usuário

Prioridade: Essencial

Interface associada: Interface do Programa Pronteface

Entradas e pré-condições: O sistema CNC Writematic está ligado e conectado ao programa Pronteface.

Saídas e pós-condições: O sistema recebe os comandos de desenho e está pronto para executar as instruções.

Fluxo de eventos principal:

1. O usuário acessa o programa Pronteface.
2. O usuário seleciona a opção de enviar comandos de desenho para o CNC Writematic.
3. O usuário insere os comandos de desenho desejados.
4. O sistema CNC Writematic recebe e interpreta os comandos de desenho.
5. Fluxos secundários (alternativos e de exceção):

* Se a conexão entre o programa Pronteface e o sistema CNC Writematic for perdida, o usuário deverá reconectar e reenviar os comandos de desenho.

Este caso de uso descreve a interação do usuário com o sistema CNC Writematic através do programa Pronteface, permitindo a entrada de comandos de desenho para a máquina de escrever. A prioridade deste caso de uso é essencial, pois é fundamental para o funcionamento correto do sistema.

**[RF002] Salvar e Carregar Desenhos**

Ator: Usuário

Prioridade: Importante

Interface associada: Interface do Programa Pronteface

Entradas e pré-condições: O sistema CNC Writematic está ligado e conectado ao programa Pronteface. Um desenho está em processo de criação ou já foi criado e está pronto para ser salvo.

Saídas e pós-condições: O desenho é salvo com sucesso e pode ser carregado novamente para edição ou reprodução.

Fluxo de eventos principal:

1. O usuário acessa o programa Pronteface.
2. O usuário seleciona a opção de salvar o desenho atual.
3. O sistema solicita um nome para o desenho.
4. O usuário insere um nome e confirma a operação.
5. O desenho é salvo no sistema de arquivos.
6. Fluxos secundários (alternativos e de exceção):

* Se o nome fornecido pelo usuário já existir, o sistema solicita a confirmação para substituir o desenho existente.
* Se houver problemas de comunicação entre o programa Pronteface e o sistema CNC Writematic durante o processo de salvamento, uma mensagem de erro é exibida e o usuário pode tentar novamente.

Este caso de uso permite que o usuário salve e carregue desenhos no sistema CNC Writematic, oferecendo uma maneira conveniente de armazenar e recuperar trabalhos criativos. Embora seja importante, não é essencial para o funcionamento básico do sistema, por isso sua prioridade é classificada como importante.

## Sessão de saida

**[RF003] Impressão de Desenhos**

Ator: Usuário

Prioridade: Importante

Interface associada: Interface do Programa Pronteface

Entradas e pré-condições: Um desenho está pronto para ser impresso.

Saídas e pós-condições: O desenho é enviado para a impressora e impresso em papel.

Fluxo de eventos principal:

1. O usuário acessa o programa Pronteface.
2. O usuário seleciona a opção de imprimir o desenho.
3. O sistema solicita as configurações de impressão, como número de cópias e qualidade.
4. O usuário configura as opções de impressão e confirma a operação.
5. O desenho é enviado para a impressora e impresso em papel.

Fluxos secundários (alternativos e de exceção):

* Se a impressora estiver offline ou indisponível, uma mensagem de erro é exibida e o usuário deve verificar a conexão da impressora antes de tentar novamente.
* Se houver problemas de comunicação entre o programa Pronteface e a impressora durante o processo de impressão, uma mensagem de erro é exibida e o usuário pode tentar imprimir novamente.

Este caso de uso permite que o usuário imprima os desenhos criados no sistema CNC Writematic, possibilitando a visualização física dos trabalhos realizados. Embora seja uma funcionalidade importante, não é essencial para o funcionamento básico do sistema, por isso sua prioridade é classificada como importante.

**[RF004] Configuração de Parâmetros de Desenho**

Ator: Usuário

Prioridade: Desejável

Interface associada: Interface do Programa Pronteface

Entradas e pré-condições: O sistema CNC Writematic está ligado e conectado ao programa Pronteface.

Saídas e pós-condições: Os parâmetros de desenho são configurados de acordo com as preferências do usuário.

Fluxo de eventos principal:

1. O usuário acessa o programa Pronteface.
2. O usuário seleciona a opção de configurar parâmetros de desenho.
3. O sistema exibe uma lista de parâmetros, como velocidade de movimento, precisão, efeitos especiais, entre outros.
4. O usuário configura os parâmetros de acordo com suas preferências.
5. O sistema salva as configurações de parâmetros.
6. Fluxos secundários (alternativos e de exceção):

* Se o usuário tentar configurar um parâmetro fora do intervalo permitido, o sistema exibe uma mensagem de erro e não permite a configuração inválida.
* Se houver problemas de comunicação entre o programa Pronteface e o sistema CNC Writematic durante o processo de configuração, uma mensagem de erro é exibida e o usuário pode tentar novamente.

Este caso de uso permite que o usuário personalize os parâmetros de desenho do sistema CNC Writematic, adaptando-os às suas preferências e necessidades específicas. Embora seja uma funcionalidade desejável, não é essencial para o funcionamento básico do sistema, por isso sua prioridade é classificada como desejável.

**[RF005] Visualização de Desenhos**

Ator: Usuário

Prioridade: Importante

Interface associada: Interface do Programa Pronteface

Entradas e pré-condições: Um desenho está pronto para ser visualizado.

Saídas e pós-condições: O desenho é exibido na tela para visualização pelo usuário.

Fluxo de eventos principal:

1. O usuário acessa o programa Pronteface.
2. O usuário seleciona a opção de visualizar um desenho.
3. O sistema exibe o desenho na tela, em tamanho real ou em uma visualização prévia.

Fluxos secundários (alternativos e de exceção):

* Se o desenho for muito grande para ser exibido em uma única tela, o sistema permite ao usuário navegar pela imagem para visualizá-la por completo.
* Se houver problemas de comunicação entre o programa Pronteface e o sistema CNC Writematic durante o processo de visualização, uma mensagem de erro é exibida e o usuário pode tentar visualizar novamente.

Este caso de uso permite que o usuário visualize os desenhos criados no sistema CNC Writematic, facilitando a revisão e a análise dos trabalhos realizados. Embora seja uma funcionalidade importante, não é essencial para o funcionamento básico do sistema, por isso sua prioridade é classificada como importante.

## …

**Capítulo** **3**

# Requisitos não funcionais

## Usualilidade

**[NF001] Facilidade de uso da interface com o usuário**

* A interface do usuário deve ser intuitiva e fácil de usar, mesmo para usuários iniciantes.
* Prioridade: Essencial

**[NF002] Material de treinamento e documentação**

* Deve ser fornecido material de treinamento e documentação clara e acessível para auxiliar os usuários na utilização do sistema.
* Prioridade: Importante

## Confiabilidade

**[NF003] Frequência e severidade de falhas**

* O sistema deve ter uma baixa frequência de falhas e estas não devem ser graves, garantindo assim a confiabilidade do sistema.
* Prioridade: Essencial

**[NF004] Habilidade de recuperação de falhas**

* O sistema deve ser capaz de se recuperar de falhas de forma rápida e eficiente, minimizando o impacto para o usuário.
* Prioridade: Importante

## Desempenho

**[NF005] Eficiência**

* O sistema deve ser eficiente no uso de recursos, garantindo um bom desempenho mesmo em condições de carga elevada.
* Prioridade: Importante

**[NF006] Tempo de resposta**

* O sistema deve ter um tempo de resposta rápido para garantir uma experiência de uso fluida para o usuário.
* Prioridade: Importante

## Segurança

**[NF007] Integridade dos dados**

* Os dados do sistema devem ser protegidos contra alterações não autorizadas, garantindo sua integridade.
* Prioridade: Essencial

**[NF008] Privacidade dos dados**

* Os dados dos usuários devem ser protegidos contra acesso não autorizado, garantindo sua privacidade.
* Prioridade: Essencial

## Distribuição

**[NF009] Distribuição da versão executável**

* A versão executável do sistema deve ser distribuída de forma fácil e segura para os usuários.
* Prioridade: Desejável

## Padrões

**[NF010] Adequação a padrões**

* O sistema deve seguir padrões e normas estabelecidos para garantir sua compatibilidade e interoperabilidade com outros sistemas.
* Prioridade: Importante

## Hardware e Software

**[NF011] Requisitos de hardware e software**

* O sistema deve ser desenvolvido levando em consideração os requisitos de hardware e software necessários para seu funcionamento adequado.
* Prioridade: Essencial

Esses requisitos não funcionais foram definidos com base nas características e necessidades do sistema CNC Writematic, visando garantir sua usabilidade, confiabilidade, desempenho, segurança e conformidade com padrões e requisitos de hardware e software.

**…**