

# Documentação do Módulo Conversacional LIA Core™

Gerado em: 21/10/2025

## Documentação do Módulo Conversacional LIA Core™

---

### Visão Geral

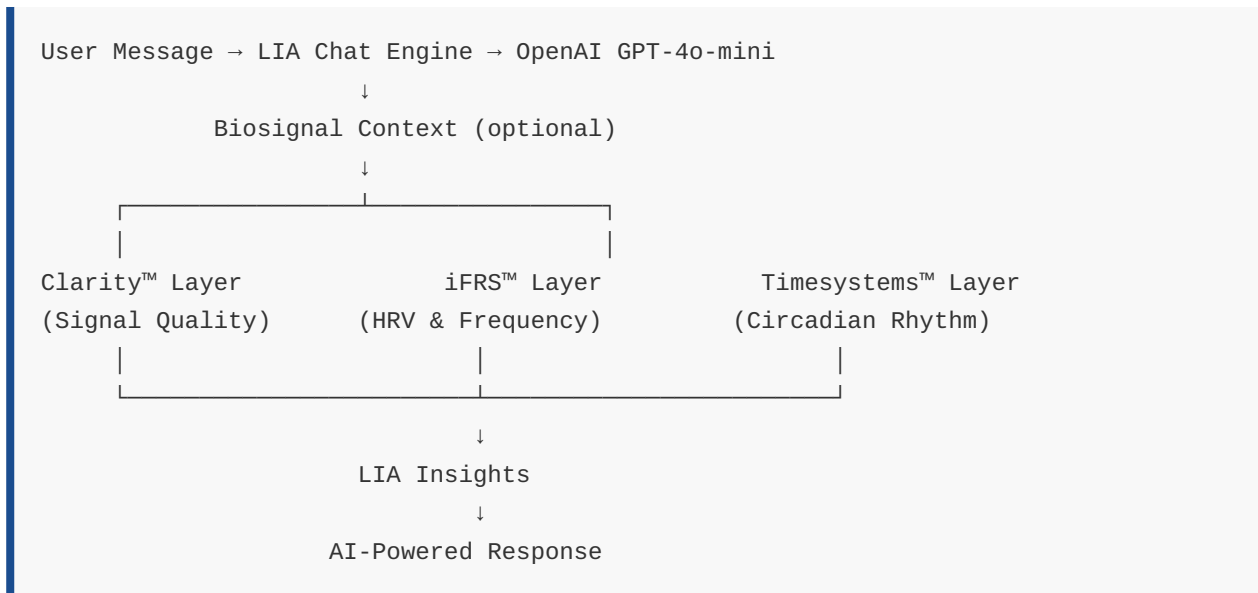
O **LIA Core™ Conversational Module** é uma interface de chat avançada alimentada por IA que fornece interação em linguagem natural with your wearable biosignal monitoring system. It integrates OpenAI's GPT-4o-mini model with real-time biosignal data from the Clarity™, iFRS™, and Timesystems™ proprietary processing layers.

### Recursos

- **Análise de Saúde em Linguagem Natural:** Faça perguntas sobre sua saúde em linguagem simples e receba insights personalizados
- **Contexto de Biosinais em Tempo Real:** LIA tem acesso à sua frequência cardíaca atual, SpO2, temperature, activity, HRV, circadian rhythm, and more
- **Memória Conversacional:** Mantém o contexto da conversa através de múltiplas mensagens dentro de uma sessão
- **Insights Multidimensionais:** Analisa dados de todas as três camadas proprietárias (Clarity™, iFRS™, Timesystems™)
- **Recomendações Personalizadas:** Fornece conselhos de saúde acionáveis com base no seu estado atual

- **Modo de Contexto Flexível:** Converse com ou sem dados de biosinais dependendo de suas necessidades

## Arquitetura



## Endpoints da API

### 1. Conversar com LIA

**POST** `/api/v1/chat`

Participe de uma conversa com LIA sobre sua saúde.

#### Corpo da Requisição:

```
{
  "message": "How is my heart rate variability?",
  "session_id": "user_123", // Optional, defaults to "default"
  "include_biosignal_context": true // Optional, defaults to true
}
```

#### Resposta:

```
{
  "success": true,
  "response": "Your heart rate variability (HRV) is looking excellent! Your HRV score is 75.0/100",
  "timestamp": "2025-10-21T12:30:45.123456",
  "session_id": "user_123",
  "tokens_used": 245,
  "model": "gpt-4o-mini",
  "error": null
}
```

### Exemplo com curl:

```
curl -X POST https://wearable-biosignal-backend.onrender.com/api/v1/chat \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "message": "Hello! Can you tell me about my current health status?",
  "session_id": "test_user_001",
  "include_biosignal_context": true
}'
```

## 2. Obter Histórico de Conversas

**GET** `/api/v1/chat/history/{session_id}`

Retrieve the conversation history for a specific session.

### Resposta:

```
{
  "session_id": "user_123",
  "history": [
    {
      "role": "user",
      "content": "How is my HRV?"
    },
    {
      "role": "assistant",
      "content": "Your HRV score is 75.0/100..."
    }
  ],
  "message_count": 2
}
```

### Exemplo com curl:

```
curl https://wearable-biosignal-backend.onrender.com/api/v1/chat/history/test_user_001
```

### 3. Limpar Histórico de Conversas

**DELETE** `/api/v1/chat/history/{session_id}`

Delete all conversation history for a session.

**Resposta:**

```
{
  "success": true,
  "message": "Conversation history cleared for session: user_123"
}
```

**Exemplo com curl:**

```
curl -X DELETE https://wearable-biosignal-backend.onrender.com/api/v1/chat/history/test_user_001
```

## Contexto de Biosinais

When `include_biosignal_context` is set to `true`, LIA receives comprehensive real-time data:

### Sinais Brutos

- Frequência Cardíaca (BPM)
- Saturação de Oxigênio no Sangue (SpO2 %)
- Temperatura Corporal (°C)
- Nível de Atividade (passos/min)

### Clarity™ Layer

- Overall Quality Score (0-1)
- Signal-to-Noise Ratio (dB)
- Quality Assessment (excellent/good/fair/poor)
- Detected Artifacts

## iFRS™ Layer

- Dominant Frequency (Hz)
- Rhythm Classification (normal\_sinus, elevated, low, irregular, athletic)
- HRV Score (0-100)
- HRV Metrics (RMSSD, SDNN, pNN50)
- LF/HF Ratio
- Respiratory Rate

## Timesystems™ Layer

- Pattern Type (stable, increasing, decreasing, oscillating, irregular)
- Circadian Phase (morning, afternoon, evening, night)
- Temporal Consistency Score (0-1)
- Rhythm Score (0-100)
- Circadian Alignment Score (0-1)

## LIA Health Insights

- Detected Health Condition
- Confidence Level (0-1)
- Overall Pontuação de Bem-Estar (0-100)
- Wellness Breakdown (cardiovascular, respiratory, activity, stress)
- Risk Factors
- Positive Indicators
- Recomendações Personalizadas

## Exemplos de Casos de Uso

### 1. Verificação de Estado de Saúde

```
curl -X POST https://wearable-biosignal-backend.onrender.com/api/v1/chat \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "message": "How am I doing right now?",
  "session_id": "user_001",
  "include_biosignal_context": true
}'
```

## 2. Entendendo as Métricas

```
curl -X POST https://wearable-biosignal-backend.onrender.com/api/v1/chat \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "message": "What does my LF/HF ratio mean?",
  "session_id": "user_001",
  "include_biosignal_context": true
}'
```

## 3. Recomendações de Atividade

```
curl -X POST https://wearable-biosignal-backend.onrender.com/api/v1/chat \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "message": "Is this a good time to exercise based on my circadian phase?",
  "session_id": "user_001",
  "include_biosignal_context": true
}'
```

## 4. Aconselhamento Geral de Saúde (sem dados atuais)

```
curl -X POST https://wearable-biosignal-backend.onrender.com/api/v1/chat \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "message": "What are some tips to improve my sleep quality?",
  "session_id": "user_001",
  "include_biosignal_context": false
}'
```

O servidor exibirá:

- ✓ LIA Core™ Chat Engine initialized with OpenAI
- ✓ Backend ready to accept connections on <https://wearable-biosignal-backend.onrender.com>

## Documentação Interativa

Uma vez que o servidor esteja rodando, visite:

- Interface Swagger: <https://wearable-biosignal-backend.onrender.com/docs>

- ReDoc: <https://wearable-biosignal-backend.onrender.com/redoc>

## Detalhes Técnicos

### Modeloo de IA

- **Modelo:** GPT-4o-mini
- **Provedor:** OpenAI
- **Temperatura:** 0.7 (equilíbrio entre criatividade e consistência)
- **Tokens Máximos:** 500 por resposta
- **Tempo Limite:** 30 segundos
- **Tentativas Máximas:** 2

### Gerenciamento de Conversas

- **Tamanho do Histórico:** 20 mensagens por sessão (últimas 10 trocas)
- **Isolamento de Sessão:** Cada session\_id mantém contexto de conversa separado
- **Escopo de Memória:** Armazenamento em memória (reinicia ao reiniciar o servidor)

### Prompt do Sistema

LIA está configurado com um prompt de sistema detalhado que define:

- **Personalidade:** Profissional, caloroso, baseado em evidências
- **Capacidades:** Análise de saúde, interpretação de métricas, recomendações
- **Limitações:** Nunca diagnostica condições médicas
- **Estilo de Resposta:** Conciso, claro, acionável

## Considerações de Segurança

1. **Chave da API:** Armazene OPENAI\_API\_KEY com segurança em variáveis de ambiente, nunca faça commit no controle de versão
2. **Limitação de Taxa:** Considere implementar limitação de taxa para uso em produção
3. **Autenticação:** Adicione autenticação de usuário antes de implantar em produção

4. **Privacidade de Dados:** Histórico de conversas contém dados de saúde - implemente políticas apropriadas de retenção de dados
5. **HTTPS:** Use HTTPS em produção para criptografar dados em trânsito

## Melhorias Futuras

Melhorias potenciais para o Motor de Chat LIA:

- [ ] Armazenamento persistente de conversas em banco de dados PostgreSQL
- [ ] Análise de tendências de longo prazo a partir de dados históricos de biosinais
- [ ] Suporte multi-idioma
- [ ] Integração de entrada/saída de voz
- [ ] Programas personalizados de coaching de saúde
- [ ] Integração com APIs de saúde externas (Apple Health, Google Fit)
- [ ] Exportar histórico de conversas para relatórios em PDF
- [ ] Fine-tuning personalizado do modelo de IA com dados do domínio de saúde

---

**LIA Core™ Conversational Module** - Alimentado por OpenAI GPT-4o-mini  
Integrado com Clarity™, iFRS™, and Timesystems™ camadas proprietárias de processamento de biosinais

---

**LIA Core™** - Sistema de Monitoramento de Biosinais