Guia de Métricas e Monitoramento do Prometheus

Visão Geral

OmniTAS exporta métricas operacionais abrangentes no formato Prometheus para monitoramento, alerta e observabilidade. Este guia cobre todas as métricas disponíveis, seu uso, solução de problemas e melhores práticas de monitoramento.

Endpoint de Métricas

Todas as métricas são expostas em: `http://<tas-ip>:9094/metrics`

Referência Completa de Métricas

Métricas de Diâmetro

`diameter_response_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Rótulos: `application` (ro, sh), `command` (ccr, cca, etc), `result` (success, error, timeout)
Buckets: 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000 ms
Descrição: Duração das requisições de Diâmetro em milissegundos

Uso:

```
# Tempo médio de resposta do Diâmetro
rate(diameter_response_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(diameter_response_duration_milliseconds_count[5m])

# Latência P95 do Diâmetro
histogram_quantile(0.95,
rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

Alerta Quando:

- P95 > 1000ms - Respostas lentas do Diâmetro

`diameter_requests_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `application` (ro, sh), `command` (ccr, udr, etc)
Descrição: Número total de requisições de Diâmetro enviadas

Uso:

```
# Taxa de requisições
rate(diameter_requests_total[5m])
```

`diameter_responses_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `application` (ro, sh), `command` (ccr, udr, etc), `result_code` (2001, 3002, 5xxx, etc)
Descrição: Número total de respostas de Diâmetro recebidas

Uso:

```
# Taxa de sucesso
rate(diameter_responses_total{result_code="2001"}[5m]) /
rate(diameter_responses_total[5m]) * 100
```

`diameter_peer_state`

Tipo: Gauge
Rótulos: `peer_host`, `peer_realm`, `application` (ro, sh)
Descrição: Estado dos pares de Diâmetro (1=ativo, 0=inativo)
Intervalo de atualização: A cada 10 segundos

Uso:

```
# Verificar pares inativos
diameter_peer_state == 0
```

Alerta Quando:

- Qualquer par inativo por > 1 minuto

Métricas de Geração de Dialplan

1. Métricas de Requisições HTTP

`http_dialplan_request_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Rótulos: `call_type` (mt, mo, emergency, unknown)
Descrição: Duração da requisição HTTP de ponta a ponta desde o recebimento da requisição HTTP do dialplan até o envio da resposta. Isso inclui todo o processamento: análise de parâmetros, autorização, buscas de Diâmetro (Sh/Ro), buscas de HLR (SS7 MAP) e geração de XML.

Uso:

```
# Tempo médio de requisição HTTP de ponta a ponta
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_count[5m])

# P95 por tipo de chamada
histogram_quantile(0.95,
  rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (call_type)

# Comparar desempenho MT vs MO
histogram_quantile(0.95,

rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket{call_type="mt
[5m])
)
vs
histogram_quantile(0.95,

rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket{call_type="mo
[5m])
)
```

Alerta Quando:

- P95 > 2000ms - Tempos de resposta HTTP lentos
- P95 > 3000ms - Problema crítico de desempenho
- P99 > 5000ms - Degradação severa de desempenho
- Qualquer requisição mostrando `call_type="unknown"` - Falha na detecção do tipo de chamada

Insights:

- Esta é a **métrica mais importante** para entender a latência voltada para o usuário
- Valores típicos: P50: 100-500ms, P95: 500-2000ms, P99: 1000-3000ms
- Inclui todos os tempos de componentes (Sh + HLR + OCS + processamento)
- Se isso estiver lento, aprofunde-se nas métricas de componentes (subscriber_data, hlr_data, ocs_authorization)

- Faixa esperada: 100ms (chamadas locais rápidas) a 5000ms (lentas com tentativas/tempos limite)

Notas Importantes:

- Substitui a métrica mais antiga `dialplan_generation_duration_milliseconds`, que apenas media a geração de XML
- Reflete com precisão o que o FreeSWITCH/SBC experimenta
- Use isso para monitoramento de SLA e planejamento de capacidade

2. Métricas de Dados de Assinante

`subscriber_data_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Rótulos: `result` (success, error)
Descrição: Tempo levado para recuperar dados do assinante da interface Sh (HSS)

Uso:

```
# Tempo médio de busca Sh
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_count[5m])

# Tempo de busca Sh percentil 95
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Alerta Quando:

- P95 > 100ms - Respostas lentas do HSS
- P95 > 500ms - Problema crítico de desempenho do HSS

`subscriber_data_lookups_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `result` (success, error)
Descrição: Número total de buscas de dados de assinante

Uso:

```
# Taxa de busca Sh
rate(subscriber_data_lookups_total[5m])

# Taxa de erro Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m])

# Taxa percentual de sucesso Sh
(rate(subscriber_data_lookups_total{result="success"}[5m]) /
 rate(subscriber_data_lookups_total[5m])) * 100
```

Alerta Quando:

- Taxa de erro > 5% - Problemas de conectividade com o HSS
- Taxa de erro > 20% - Falha crítica no HSS

2. Métricas de Dados HLR

`hlr_data_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Rótulos: `result` (success, error)
Descrição: Tempo levado para recuperar dados HLR via SS7 MAP

Uso:

```
# Tempo médio de busca HLR
rate(hlr_data_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(hlr_data_duration_milliseconds_count[5m])

# Tempo de busca HLR percentil 95
histogram_quantile(0.95,
  rate(hlr_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Alerta Quando:

- P95 > 500ms - Respostas lentas do SS7 MAP
- P95 > 2000ms - Problema crítico do SS7 MAP

`hlr_lookups_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `result_type` (msrn, forwarding, error, unknown)
Descrição: Total de buscas HLR por tipo de resultado

Uso:

```
# Taxa de busca HLR por tipo
rate(hlr_lookups_total[5m])

# Taxa de descoberta MSRN (assinantes em roaming)
rate(hlr_lookups_total{result_type="msrn"}[5m])

# Taxa de descoberta de encaminhamento de chamadas
rate(hlr_lookups_total{result_type="forwarding"}[5m])

# Taxa de erro HLR
rate(hlr_lookups_total{result_type="error"}[5m])
```

Alerta Quando:

- Taxa de erro > 10% - Problemas com SS7 MAP
- Queda repentina na taxa de MSRN - Possível problema de roaming

Insights:

- Alta taxa de MSRN indica muitos assinantes em roaming
- Alta taxa de encaminhamento indica muitas chamadas encaminhadas
- Compare com o volume de chamadas para porcentagem de roaming

3. Métricas de Autorização OCS

`ocs_authorization_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Rótulos: `result` (success, error)
Descrição: Tempo levado para autorização OCS

Uso:

```
# Tempo médio de autorização OCS
rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_count[5m])

# Tempo de autorização OCS percentil 95
histogram_quantile(0.95,
  rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Alerta Quando:

- P95 > 1000ms - Respostas lentas do OCS
- P95 > 5000ms - Problema crítico de desempenho do OCS

`ocs_authorization_attempts_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `result` (success, error), `skipped` (yes, no)
Descrição: Total de tentativas de autorização OCS

Uso:

```
# Taxa de autorização OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="no"}[5m])

# Taxa de erro OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error",skipped="no"}
[5m])

# Taxa de pulo OCS (emergência, correio de voz, etc.)
rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="yes"}[5m])

# Taxa percentual de sucesso OCS
(rate(ocs_authorization_attempts_total{result="success",skipped="no"}
[5m]) /
 rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="no"}[5m])) * 100
```

Alerta Quando:

- Taxa de erro > 5% - Problemas de conectividade com o OCS
- Taxa de sucesso < 95% - OCS rejeitando muitas chamadas

Insights:

- Alta taxa de pulo indica muitas chamadas de emergência/gratuitas
- Picos na taxa de erro indicam interrupções no OCS
- Compare a taxa de sucesso com as expectativas de negócios

4. Métricas de Processamento de Chamadas

`call_param_errors_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `error_type` (parse_failed, missing_required_params)
Descrição: Erros de análise de parâmetros de chamada

Uso:

```
# Taxa de erro de parâmetros
rate(call_param_errors_total[5m])

# Erros por tipo
rate(call_param_errors_total[5m]) by (error_type)
```

Alerta Quando:

- Qualquer erro > 0 - Indica requisições de parâmetros de chamada malformadas
- Erros > 1% do volume de chamadas - Problema crítico

`authorization_decisions_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `disposition` (mt, mo, emergency, unauthorized), `result` (success, error)
Descrição: Decisões de autorização por tipo de chamada

Uso:

```
# Taxa de autorização por disposição
rate(authorization_decisions_total[5m]) by (disposition)

# Taxa de chamadas MT
rate(authorization_decisions_total{disposition="mt"}[5m])

# Taxa de chamadas MO
rate(authorization_decisions_total{disposition="mo"}[5m])

# Taxa de chamadas de emergência
rate(authorization_decisions_total{disposition="emergency"}[5m])

# Taxa de chamadas não autorizadas
rate(authorization_decisions_total{disposition="unauthorized"}
[5m])
```

Alerta Quando:

- Taxa não autorizada > 1% - Possível ataque ou má configuração
- Aumento repentino em chamadas de emergência - Possível evento de emergência
- Mudança inesperada na razão MT/MO - Possível problema

Insights:

- A razão MT/MO indica padrões de tráfego
- A taxa de chamadas de emergência indica uso do serviço
- A taxa não autorizada indica postura de segurança

`freeswitch_variable_set_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Rótulos: `batch_size` (1, 5, 10, 25, 50, 100)
Descrição: Tempo para definir variáveis do Dialplan

Uso:

```
# Tempo médio de definição de variáveis
rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_count[5m])

# Tempo de definição de variáveis por tamanho do lote
histogram_quantile(0.95,
  rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (batch_size)
```

Alerta Quando:

- P95 > 100ms - Desempenho lento na definição de variáveis
- Tendência crescente - Possível problema de desempenho do sistema

5. Métricas de Processamento de Módulos

`dialplan_module_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Rótulos: `module` (MT, MO, Emergency, CallParams, etc.), `call_type`

Descrição: Tempo de processamento para cada módulo de dialplan

Uso:

```
# Tempo de processamento por módulo
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (module)

# Tempo de processamento do módulo MT
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket{module="MT"}
[5m])
)
```

Alerta Quando:

- Qualquer módulo P95 > 500ms - Problema de desempenho
- Tendência crescente em qualquer módulo - Vazamento ou problema potencial

Insights:

- Identifique qual módulo é o mais lento
- Otimize os módulos mais lentos primeiro
- Compare os tempos dos módulos entre os tipos de chamada

6. Métricas de Volume de Chamadas

`call_attempts_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `call_type` (mt, mo, emergency, unauthorized), `result` (success, rejected)
Descrição: Total de tentativas de chamadas

Uso:

```
# Taxa de tentativas de chamadas
rate(call_attempts_total[5m])

# Taxa de sucesso por tipo de chamada
(rate(call_attempts_total{result="success"}[5m]) /
 rate(call_attempts_total[5m])) * 100 by (call_type)

# Taxa de chamadas rejeitadas
rate(call_attempts_total{result="rejected"}[5m])
```

Alerta Quando:

- Taxa de rejeição > 5% - Possível problema
- Queda repentina no volume de chamadas - Interrupção do serviço
- Aumento repentino no volume de chamadas - Possível ataque

`active_calls`

Tipo: Gauge
Rótulos: `call_type` (mt, mo, emergency)
Descrição: Chamadas atualmente ativas

Uso:

```
# Chamadas ativas atuais
active_calls

# Chamadas ativas por tipo
active_calls by (call_type)

# Pico de chamadas ativas (última hora)
max_over_time(active_calls[1h])
```

Alerta Quando:

- Chamadas ativas > capacidade - Sobrecarga
- Chamadas ativas = 0 por tempo prolongado - Serviço fora do ar

7. Métricas de Simulação

`call_simulations_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `call_type` (mt, mo, emergency, unauthorized), `source` (web, api)
Descrição: Simulações de chamadas executadas

Uso:

```
# Taxa de simulação
rate(call_simulations_total[5m])

# Simulações por tipo
rate(call_simulations_total[5m]) by (call_type)
```

Insights:

- Acompanhe o uso da ferramenta de diagnóstico
- Identifique usuários frequentes
- Correlacione com atividades de solução de problemas

8. Métricas SS7 MAP

`ss7_map_http_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Rótulos: `operation` (sri, prn), `result` (success, error, timeout)
Buckets: 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000 ms
Descrição: Duração das requisições HTTP SS7 MAP em milissegundos

Uso:

```
# Taxa de erro SS7 MAP
rate(ss7_map_operations_total{result="error"}[5m]) /
rate(ss7_map_operations_total[5m]) * 100
```

Alerta Quando:

- P95 > 500ms - Respostas lentas do SS7 MAP
- Taxa de erro > 50% - Problema crítico do SS7 MAP

`ss7_map_operations_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `operation` (sri, prn), `result` (success, error)
Descrição: Número total de operações SS7 MAP

9. Métricas de Cobrança Online

`online_charging_events_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `event_type` (authorize, answer, reauth, hangup), `result` (success, nocredit, error, timeout)
Descrição: Número total de eventos de cobrança online

Uso:

```
# Falhas de crédito OCS
rate(online_charging_events_total{result="nocredit"}[5m])
```

Alerta Quando:

- Alta taxa de falhas de crédito

10. Métricas de Estado do Sistema

`tracked_registrations`

Tipo: Gauge
Descrição: Número de registros SIP atualmente ativos (do banco de dados de registro Sofia do FreeSWITCH)
Intervalo de atualização: A cada 10 segundos

Notas:

- Decrementa automaticamente quando os registros expiram (o FreeSWITCH gerencia a expiração)

`tracked_call_sessions`

Tipo: Gauge
Descrição: Número de sessões de chamadas atualmente rastreadas no ETS
Intervalo de atualização: A cada 10 segundos

11. Métricas de Requisições HTTP

`http_requests_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `endpoint` (dialplan, call_event, directory, voicemail, sms_ccr, metrics), `status_code` (200, 400, 500, etc)
Descrição: Número total de requisições HTTP por endpoint

Uso:

```
# Taxa de erro HTTP
rate(http_requests_total{status_code=~"5.."}[5m]) /
rate(http_requests_total[5m]) * 100
```

Alerta Quando:

- Taxa de erro HTTP 5xx > 10%

12. Métricas de Rejeição de Chamadas

`call_rejections_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `call_type` (mo, mt, emergency, unknown), `reason` (nocredit, unauthorized, parse_failed, missing_params, hlr_error, etc)
Descrição: Número total de rejeições de chamadas por motivo

Uso:

```
# Taxa de rejeição de chamadas por motivo
sum by (reason) (rate(call_rejections_total[5m]))
```

Alerta Quando:

- Taxa de rejeição > 1/sec - Investigação necessária

13. Métricas de Conexão do Socket de Evento

`event_socket_connected`

Tipo: Gauge
Rótulos: `connection_type` (main, log_listener)
Descrição: Estado da conexão do Socket de Evento (1=conectado, 0=desconectado)
Intervalo de atualização: Tempo real em mudanças de estado da conexão

Uso:

```
# Status da conexão do Socket de Evento
event_socket_connected
```

Alerta Quando:

- Conexão inativa por > 30 segundos

`event_socket_reconnections_total`

Tipo: Contador
Rótulos: `connection_type` (main, log_listener), `result` (attempting, success, failed)
Descrição: Número total de tentativas de reconexão do Socket de Evento

Integração com o Dashboard do Grafana

As métricas podem ser visualizadas no Grafana usando a fonte de dados Prometheus. Painéis recomendados:

Dashboard 1: Volume de Chamadas

- Gauge de chamadas ativas
- Taxa de tentativas de chamadas por tipo (MO/MT/Emergência)
- Taxa de rejeição de chamadas

Dashboard 2: Desempenho do Diâmetro

- Mapa de calor do tempo de resposta
- Taxas de requisição/resposta
- Tabela de status de pares
- Taxa de erro por código de resultado

Dashboard 3: Saúde da Cobrança Online

- Taxa de sucesso de autorização de crédito
- Taxa de eventos "Sem crédito"
- Taxa de tempo limite do OCS

Dashboard 4: Desempenho do Sistema

- Latência de geração de dialplan (P50/P95/P99)
- Tempos de resposta do SS7 MAP
- Disponibilidade geral do sistema

Layout Recomendado do Dashboard do Grafana

Linha 1: Volume de Chamadas

- Taxa de tentativas de chamadas (por tipo)
- Gauge de chamadas ativas
- Taxa percentual de sucesso

Linha 2: Desempenho

- Tempo de requisição HTTP do dialplan P95 (por tipo de chamada) - **MÉTRICA PRINCIPAL**
- Tempo de busca Sh P95
- Tempo de busca HLR P95
- Tempo de autorização OCS P95
- Tempo de processamento do módulo de dialplan P95 (por módulo)

Linha 3: Taxas de Sucesso

- Taxa de sucesso da busca Sh
- Taxa de sucesso da busca HLR
- Taxa de sucesso da autorização OCS
- Taxa de sucesso das tentativas de chamadas

Linha 4: Desempenho do Módulo

- Tempo de processamento P95 por módulo
- Contagens de chamadas do módulo

Linha 5: Erros

- Erros de parâmetros
- Tentativas não autorizadas
- Erros Sh
- Erros HLR
- Erros OCS

Alertas Críticos

Prioridade 1 (Página imediatamente):

```
# Dialplan completamente fora do ar
rate(call_attempts_total[5m]) == 0

# HSS completamente fora do ar
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) > 0.9

# OCS completamente fora do ar
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error"}[5m]) /
rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.9
```

Prioridade 2 (Alerta):

```
# Geração de dialplan lenta
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_generation_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 1000

# Alta taxa de erro HSS
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) > 0.2

# Alta taxa de erro OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error"}[5m]) /
rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.1
```

Prioridade 3 (Aviso):

```
# Latência HSS elevada
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 100

# Latência OCS elevada
histogram_quantile(0.95,
  rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 1000

# Taxa de erro moderada
rate(call_attempts_total{result="rejected"}[5m]) /
rate(call_attempts_total[5m]) > 0.05
```

Exemplos de Alerta

Par de Diâmetro Inativo

```yaml
alert: DiameterPeerDown
expr: diameter_peer_state == 0
for: 1m
annotations:
  summary: "Par de Diâmetro {{ $labels.peer_host }} está inativo"
```

Alta Latência do Diâmetro

```yaml
alert: HighDiameterLatency
expr: histogram_quantile(0.95,
rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m])) > 1000
for: 5m
annotations:
  summary: "Latência P95 do Diâmetro acima de 1s"
```

Falhas de Crédito OCS

```
alert: HighOCSCreditFailures
expr: rate(online_charging_events_total{result="nocredit"}[5m]) >
0.1
for: 2m
annotations:
  summary: "Alta taxa de falhas de crédito do OCS"
```

Erros do Gateway SS7 MAP

```
alert: SS7MapErrors
expr: rate(ss7_map_operations_total{result="error"}[5m]) /
rate(ss7_map_operations_total[5m]) > 0.5
for: 3m
annotations:
  summary: "Taxa de erro do SS7 MAP acima de 50%"
```

Socket de Evento Desconectado

```
alert: EventSocketDown
expr: event_socket_connected == 0
for: 30s
annotations:
  summary: "Socket de Evento {{ $labels.connection_type }}
desconectado"
```

Alta Taxa de Rejeição de Chamadas

```
alert: HighCallRejectionRate
expr: rate(call_rejections_total[5m]) > 1
for: 2m
annotations:
  summary: "Alta taxa de rejeição de chamadas: {{ $value }}
rejeições/segundo"
```

Alta Taxa de Erro HTTP

```yaml
alert: HighHTTPErrorRate
expr: rate(http_requests_total{status_code=~"5.."}[5m]) /
rate(http_requests_total[5m]) > 0.1
for: 3m
annotations:
  summary: "Taxa de erro HTTP 5xx acima de 10%"
```

Solução de Problemas com Métricas

Problema: Tipo de chamada mostrando como "desconhecido"

Sintomas:

- Todas as métricas mostram `call_type="unknown"` em vez de `mt`, `mo` ou `emergency`
- Não é possível diferenciar o desempenho entre os tipos de chamada

Causa Raiz: A extração do tipo de chamada está falhando ou não está sendo passada corretamente pelo pipeline de processamento.

Investigação:

1. Verifique os logs para mensagens de "requisição HTTP do dialplan" - elas devem mostrar o tipo de chamada correto
2. Revise os logs do sistema para erros de processamento do tipo de chamada

Resolução: Entre em contato com o suporte se a detecção do tipo de chamada continuar falhando.

Problema: Chamadas estão lentas

Investigação:

1. Verifique o P95 de `http_dialplan_request_duration_milliseconds` - **COMECE AQUI**
2. Se alto, verifique os tempos dos componentes:
   - Verifique `subscriber_data_duration_milliseconds` para atrasos do Sh
   - Verifique `hlr_data_duration_milliseconds` para atrasos do HLR
   - Verifique `ocs_authorization_duration_milliseconds` para atrasos do OCS
   - Verifique `dialplan_module_duration_milliseconds` para atrasos específicos do módulo
3. Verifique se `call_type="unknown"` - indica falha na detecção do tipo de chamada
4. Compare os tempos de processamento MT vs MO vs Emergência
5. Correlacione com os logs do sistema para mensagens de erro detalhadas

Resolução: Otimize o componente mais lento

Problema: Chamadas estão falhando

Investigação:

1. Verifique a taxa de `call_attempts_total{result="rejected"}`
2. Verifique `subscriber_data_lookups_total{result="error"}` para problemas do Sh
3. Verifique `hlr_lookups_total{result_type="error"}` para problemas do HLR
4. Verifique `ocs_authorization_attempts_total{result="error"}` para problemas do OCS
5. Verifique `authorization_decisions_total{disposition="unauthorized"}` para problemas de autorização

Resolução: Corrija o componente que está falhando

Problema: Alta carga

Investigação:

1. Verifique o valor atual de `active_calls`
2. Verifique a taxa de `call_attempts_total`
3. Verifique se a taxa corresponde ao tráfego esperado
4. Compare a razão MT vs MO
5. Verifique padrões incomuns (picos, crescimento constante)

Resolução: Aumente a capacidade ou investigue tráfego incomum

Problema: Problemas de roaming

Investigação:

1. Verifique a taxa de `hlr_lookups_total{result_type="msrn"}`
2. Verifique `hlr_data_duration_milliseconds` para atrasos
3. Use a ferramenta de busca HLR para assinantes específicos
4. Verifique se o MSRN está sendo recuperado corretamente

Resolução: Corrija a conectividade ou configuração do HLR

Linhas de Base de Desempenho

Valores Típicos (Sistema Bem Ajustado)

- **Requisição HTTP do dialplan (de ponta a ponta):** P50: 100-500ms, P95: 500-2000ms, P99: 1000-3000ms
- **Tempo de busca Sh:** P50: 15ms, P95: 50ms, P99: 100ms
- **Tempo de busca HLR:** P50: 100ms, P95: 300ms, P99: 800ms
- **Tempo de autorização OCS:** P50: 150ms, P95: 500ms, P99: 1500ms
- **Processamento do módulo de dialplan:** P50: 1-5ms, P95: 10-25ms, P99: 50ms
- **Taxa de sucesso Sh:** > 99%

- **Taxa de sucesso HLR:** > 95% (menor é normal devido a assinantes offline)
- **Taxa de sucesso OCS:** > 98%
- **Taxa de sucesso de chamadas:** > 99%

Nota: O tempo de requisição do dialplan HTTP é a soma de todos os tempos de componentes mais a sobrecarga. Deve ser aproximadamente igual a: busca Sh + busca HLR + autorização OCS + processamento do módulo de dialplan + sobrecarga de rede/análise. O tempo mínimo esperado é ~100ms (quando apenas a busca Sh é necessária), o tempo máximo típico é ~2000ms (com todas as buscas e tentativas).

Planejamento de Capacidade

Monitore essas tendências:

- Crescimento na taxa de `call_attempts_total`
- Crescimento no pico de `active_calls`
- Latências P95 estáveis ou em melhoria
- Taxas de sucesso estáveis ou em melhoria

Planeje a escalabilidade quando:

- Chamadas ativas se aproximarem de 80% da capacidade
- Latências P95 crescendo apesar da carga estável
- Taxas de sucesso em declínio apesar de sistemas externos estáveis

Integração com Registro

Correlacione métricas com logs:

1. Alta taxa de erro nas métricas → Pesquise logs por mensagens de ERRO
2. Tempos de resposta lentos → Pesquise logs por mensagens de AVISO sobre tempos limite
3. Problemas de chamadas específicas → Pesquise logs por ID de chamada ou número de telefone

4. Use a ferramenta de simulação para reproduzir e depurar

Melhores Práticas

1. **Configure dashboards antes que os problemas ocorram**
2. **Defina limites de alerta com base na sua linha de base**
3. **Teste alertas usando o Simulador de Chamadas**
4. **Revise métricas semanalmente para identificar tendências**
5. **Correlacione métricas com eventos de negócios** (campanhas, interrupções, etc.)
6. **Use métricas para justificar investimentos em infraestrutura**
7. **Compartilhe dashboards com a equipe de operações**
8. **Documente seus procedimentos de resposta a alertas**

Configuração

A coleta de métricas é automaticamente habilitada quando a aplicação é iniciada. O endpoint de métricas é exposto na mesma porta que a API (padrão: 9094).

Para configurar o Prometheus para coletar métricas, adicione este trabalho ao seu `prometheus.yml`:

```yaml
scrape_configs:
  - job_name: 'omnitas'
    static_configs:
      - targets: ['<tas-ip>:9094']
    metrics_path: '/metrics'
    scrape_interval: 10s
```

Cardinalidade de Métricas

As métricas são projetadas com cardinalidade controlada para evitar sobrecarregar o Prometheus:

- **Rótulos de pares:** Limitados apenas aos pares configurados
- **Tipos de chamadas:** Conjunto fixo (mo, mt, emergency, unauthorized)
- **Códigos de resultado:** Limitados aos códigos de resultado de Diâmetro/OCS recebidos
- **Operações:** Conjunto fixo por interface (sri/prn para MAP, ccr/cca para Diâmetro)

Total estimado de séries temporais: ~200-500 dependendo do número de pares configurados e códigos de resultado ativos.

Retenção de Métricas

Períodos de retenção recomendados:

- **Métricas brutas:** 30 dias (alta resolução)
- **Agregados de 5 minutos:** 90 dias
- **Agregados de 1 hora:** 1 ano
- **Agregados diários:** 5 anos

Isso suporta:

- Solução de problemas em tempo real (métricas brutas)
- Análise semanal/mensal (agregados de 5 min/1 hora)
- Planejamento de capacidade (agregados diários)
- Comparação histórica (agregados anuais)

HLR Lookup e Simulador de Chamadas - Guia do Usuário

Visão Geral

Ferramentas de diagnóstico para ajudar a equipe de operações a solucionar problemas de roteamento de chamadas. O **HLR Lookup** e o **Simulador de Chamadas** são somente leitura e não afetam o tráfego ao vivo. O **Echo Test Call** é diferente. Ele realiza uma chamada MT real (veja sua própria seção).

Ferramenta HLR Lookup

Propósito

A ferramenta HLR Lookup consulta o Home Location Register (HLR) via protocolo SS7 MAP para recuperar informações de roteamento de assinantes em tempo real.

Acesso

Navegue até `/hlr` ou clique em "HLR" no menu de navegação.

O Que Ele Mostra

Para qualquer número de telefone, o HLR Lookup exibe:

1. **MSRN (Número de Roaming da Estação Móvel)**

    - Número de roteamento temporário atribuído quando o assinante está em roaming para a rede 2G/3G
    - Presente apenas se o assinante estiver atualmente em roaming
    - Usado pelo plano de discagem para roteamento de chamadas para a localização atual do assinante em roaming

2. **Configurações de Encaminhamento de Chamadas**

    - Configuração de encaminhamento de chamadas em tempo real do HLR
    - Tipos: Incondicional, Ocupado, Sem Resposta, Não Acessível
    - Mostra o número de destino do encaminhamento
    - Mostra se a notificação está habilitada

3. **Variáveis do Plano de Discagem**

    - Exatamente quais variáveis de canal serão definidas
    - As variáveis correspondem às usadas no processamento real de chamadas
    - Mostra como os dados do HLR substituem os dados do Sh

Casos de Uso

Diagnóstico de Problemas de Roaming

Cenário: Chamada recebida para assinante em roaming falha ou é roteada incorretamente

Passos:

1. Abra a página HLR Lookup
2. Insira o número de telefone do assinante
3. Clique em "Lookup HLR Data"
4. Verifique se há MSRN nos resultados
5. Se MSRN presente: O assinante está em roaming, verifique se o MSRN é válido
6. Se não houver MSRN: O assinante pode estar em LTE/VoLTE (sem MSRN necessário)

Verificação de Encaminhamento de Chamadas

Cenário: Encaminhamento de chamadas não funcionando como esperado

Passos:

1. Abra a página HLR Lookup
2. Insira o número de telefone do assinante
3. Clique em "Lookup HLR Data"
4. Procure por "Call Forwarding" nos resultados
5. Verifique o tipo de encaminhamento (Incondicional, Ocupado, etc.)
6. Verifique o número de destino do encaminhamento
7. Nota: Os dados do HLR substituem qualquer dado do Sh/HSS

Testando Conectividade HLR

Cenário: Verifique se o gateway SS7 MAP está funcionando

Passos:

1. Abra a página HLR Lookup
2. Insira qualquer número de assinante conhecido
3. Clique em "Lookup HLR Data"
4. Verifique se há "Error" nos resultados
5. Se houver erro: Verifique a conectividade do gateway SS7 MAP
6. Erros comuns:
    - "SS7 MAP is disabled" - Verifique a configuração
    - "Timeout" - Problema de rede para o HLR
    - "No VLR Number" - Assinante offline ou não existe

Caixa de Informação

A página HLR Lookup inclui informações educativas explicando:

- O que é MSRN e quando é usado
- Como o encaminhamento de chamadas funciona no HLR
- Como isso se integra ao processamento de chamadas

- Noções básicas do protocolo SS7 MAP

Ferramenta Simulador de Chamadas

Propósito

O Simulador de Chamadas permite simular o roteamento completo de chamadas sem realmente realizar uma chamada ou afetar o tráfego ao vivo.

Acesso

Navegue até `/simulator` ou clique em "Simulator" no menu de navegação.

Recursos

Parâmetros de Entrada

1. **Número de Origem (Chamador)**
   - Número de telefone da parte que está chamando
   - Para chamadas MT: Pode ser qualquer número
   - Para chamadas MO: Deve ser um assinante provisionado
2. **Número de Destino (Parte Chamado)**
   - Número de telefone da parte chamada
   - Para chamadas MT: Deve ser um assinante provisionado
   - Para chamadas MO: Pode ser qualquer número
   - Para Emergência: Use "urn:service:sos" ou similar
3. **Endereço IP de Origem**
   - Endereço IP da fonte de sinalização SIP
   - Deve estar em `allowed_sbc_source_ips` (para MT) ou `allowed_cscf_ips` (para MO)

- Determina a disposição da chamada (MT vs MO)

4. **Forçar Disposição**

    - Auto: Determinar a partir do endereço IP (comportamento normal)
    - MT: Forçar Mobile Terminating (entrada)
    - MO: Forçar Mobile Originating (saída)
    - Emergência: Forçar processamento de chamada de emergência

5. **Opções**

    - Ignorar Autorização OCS: Ignorar cobrança online (simulação mais rápida)
    - Ignorar HLR Lookup: Ignorar consulta SS7 MAP (simulação mais rápida)

Saída

O simulador mostra resultados abrangentes:

1. **Banner do Tipo de Chamada**

    - MT, MO ou Emergência
    - Colorido para identificação rápida
    - Mostra números de origem e destino

2. **Etapas de Processamento** (Coluna da Esquerda)

    - **Dados do Assinante**: Resultados da interface Sh (HSS)
    - **Dados do HLR**: Resultados da consulta SS7 MAP (somente MT)
    - **Autorização OCS**: Resultados da cobrança online (somente MO)
    - **Status On-Net**: Se o destino está na sua rede (somente MO)

3. **Variáveis do Plano de Discagem** (Coluna da Direita)

    - Cada variável que seria definida no canal
    - Classificadas em ordem alfabética para fácil leitura
    - Valores coloridos (verde para normal, vermelho para erros)

4. **Notas de Processamento**

    - Explicação passo a passo do que aconteceu
    - Descreve o fluxo de dados e pontos de decisão
    - Ajuda a entender por que certas variáveis foram definidas

Casos de Uso

Teste Pré-Voo

Cenário: Testando mudança de configuração antes de implantar em produção

Passos:

1. Faça a mudança de configuração no ambiente de dev/test
2. Abra o Simulador de Chamadas
3. Teste múltiplos cenários:
    - Chamada MT do seu SBC
    - Chamada MO do seu CSCF
    - Chamada de emergência
    - Destino on-net
    - Destino off-net
4. Verifique se todas as variáveis estão corretas
5. Verifique as notas de processamento para quaisquer problemas
6. Implemente em produção com confiança

Depuração de Problemas de Chamada MT

Cenário: Chamadas recebidas para assinante falhando

Passos:

1. Abra o Simulador de Chamadas
2. Insira o destino como o assinante problemático
3. Insira a origem como número de teste
4. Defina o IP de origem para o IP do seu SBC
5. Deixe a Disposição Forçada como "Auto"
6. Clique em "Simulate Call"

7. Verifique a seção Dados do Assinante para o sucesso da consulta Sh
8. Verifique a seção Dados do HLR para MSRN ou encaminhamento
9. Verifique as Variáveis Finais para `hangup_case`
10. Se `hangup_case` for "UNALLOCATED_NUMBER": Assinante não provisionado
11. Se as variáveis parecerem corretas: O problema pode estar no modelo do plano de discagem

Depuração de Problemas de Chamada MO

Cenário: Chamadas de saída do assinante falhando

Passos:

1. Abra o Simulador de Chamadas
2. Insira a origem como o assinante problemático
3. Insira o destino como número de teste
4. Defina o IP de origem para o IP do seu CSCF
5. Desmarque "Skip OCS Authorization" se estiver testando cobrança
6. Clique em "Simulate Call"
7. Verifique a seção Dados do Chamador para o sucesso da consulta Sh
8. Verifique a seção Autorização OCS para sucesso/falha
9. Verifique o Status On-Net para verificar o roteamento correto
10. Verifique as Variáveis Finais para `allocated_time` ou `hangup_case`
11. Se `hangup_case` for "OUTGOING_CALL_BARRED": OCS negou a chamada

Testando o Tratamento de Chamadas de Emergência

Cenário: Verifique se as chamadas de emergência funcionam corretamente

Passos:

1. Abra o Simulador de Chamadas
2. Insira a origem como assinante de teste
3. Insira o destino como "urn:service:sos"
4. Defina qualquer IP de origem (chamadas de emergência ignoram a autenticação de IP)
5. Clique em "Simulate Call"

6. Verifique se o Tipo de Chamada mostra "Emergency (SOS)"
7. Verifique se `hangup_case` é "none" (chamadas de emergência sempre prosseguem)
8. Verifique se OCS e HLR foram ignorados
9. Verifique se os dados do chamador foram recuperados para informações de localização

Treinando a Equipe

Cenário: Ensinando a equipe de operações como funciona o roteamento de chamadas

Passos:

1. Abra o Simulador de Chamadas
2. Execute vários cenários e explique cada seção:
   - Mostre a chamada MT e explique as consultas Sh + HLR
   - Mostre a chamada MO e explique a autorização OCS
   - Mostre a chamada de emergência e explique o comportamento de bypass
   - Mostre IP não autorizado e explique a rejeição
3. Faça a equipe tentar diferentes combinações
4. Use Notas de Processamento para explicar cada decisão
5. Compare variáveis entre diferentes cenários

Comparando Dados Sh vs HLR

Cenário: Entendendo como o HLR substitui os dados do Sh

Passos:

1. Abra o Simulador de Chamadas para chamada MT
2. Desmarque "Skip HLR Lookup"
3. Clique em "Simulate Call"
4. Compare as variáveis de Dados do Assinante com as variáveis de Dados do HLR
5. Verifique as Variáveis Finais para ver quais valores prevaleceram

6. Nota: Os dados do HLR sempre têm precedência para:
    - MSRN
    - `call_forward_all_destination`
    - `call_forward_not_reachable_destination`

Dicas

- Use "Skip OCS Authorization" e "Skip HLR Lookup" para simulações mais rápidas ao testar outros aspectos
- Copie/cole números de telefone dos logs para o simulador para testes rápidos
- Use "Force Disposition" para testar tipos de chamadas específicos, independentemente do IP
- Verifique as Notas de Processamento se não tiver certeza do motivo pelo qual certas variáveis foram definidas
- Execute a simulação várias vezes para verificar consistência
- Compare os resultados da simulação com os logs de chamadas reais

Limitações

O simulador:

- NÃO realiza chamadas de fato
- NÃO afeta o sistema de roteamento de chamadas
- NÃO consome cota OCS (mesmo que OCS seja consultado)
- NÃO gera CDRs
- É seguro usar em sistemas de produção

O simulador FAZ:

- Consultar a interface Sh real (HSS) se não for ignorada
- Consultar o HLR real via SS7 MAP se não for ignorada
- Consultar o OCS real se não for ignorado
- Mostrar exatamente o que aconteceria em uma chamada real
- Usar valores de configuração reais

Echo Test Call (chamada MT real)

> Ao contrário do Simulador de Chamadas acima, isso **realiza uma chamada real**. Ele toca o assinante de destino e o passa pelo caminho de terminação completo (consulta Sh, OCS, CDR, mídia).

Propósito

Iniciar uma chamada real **Mobile Terminating** para um assinante que o conecta a um aplicativo **echo** do FreeSWITCH, para que eles ouçam seu próprio áudio de volta. Útil para verificação de ponta a ponta do caminho MT e do trecho de mídia/código sem um chamador upstream real.

API

`POST /simulator/echo_call`

Campo	Obrigatório	Descrição
`destination`	Sim	MSISDN a tocar: o **assinante de terminação** (deve ser provisionado/registrado). Dígitos, opcional `+` à frente.
`source`	Não	MSISDN mostrado como o ID do chamador. Dígitos, opcional `+` à frente.

```
curl -k -X POST https://<tas>:8444/simulator/echo_call \
  -H 'content-type: application/json' \
  -d '{"destination":"99988037866","source":"61400000001"}'
```

Resposta (emitida via `bgapi`, retorna imediatamente):

```
{
  "ok": true,
  "command": "bgapi originate
{tas_call_reason=echo_test,ignore_early_media=true,origination_caller
&echo",
  "result": "+OK Job-UUID: <uuid>"
}
```

Como Funciona

Ele emite um `originate` do FreeSWITCH que **retorna a chamada para o perfil interno local** (`sofia/internal/<destination>@<tas_ip>`). O INVITE então chega do próprio IP do TAS, que está em `allowed_sbc_source_ips`. Assim, o TAS classifica como **MT (como se entregue pelo SBC upstream)** e executa o plano de discagem MT real, roteando para o assinante via o núcleo IMS. O originate's `&echo` atende, então o assinante tocado ouve seu próprio áudio.

O alvo do loopback é retirado **do lado do servidor** do IP de escuta Diameter (a caixa local); não é um parâmetro de solicitação.

O Que Faz e Não Faz

Ao contrário do simulador de execução seca, a chamada de eco **FAZ**:

- Realizar uma chamada real e tocar o assinante de destino
- Executar consulta Sh, autorização OCS e gerar um CDR / Ro CCRs
- Exercitar o plano de discagem MT real e o caminho de mídia

É **seguro contra MO / fraude de tarifas**:

- Sempre **MT, nunca MO**: o loopback chega do IP local, que nunca pode ser um IP de origem CSCF (a única coisa que gera MO).
- Não **pode discar um número de saída arbitrário**: o alvo da ponte MT vem da consulta do assinante Sh (`NokiaCSCF/+<msisdn>`), não do `destination` bruto; um destino desconhecido não tem MSISDN e a ponte falha. Ele só pode tocar **assinantes provisionados on-net**.

- O IP de loopback é **somente do lado do servidor**, então a chamada nunca pode ser direcionada a um gateway externo. `source`/`destination` são validados como números de telefone antes de chegar ao comando ESL (sem injeção de comando).

O ID do chamador (`source`) é mostrado ao assinante tocado conforme fornecido. Mantenha o endpoint atrás do seu controle de acesso normal da API, pois ele realmente realiza chamadas.

Integração com Monitoramento

Ambas as ferramentas se integram com métricas do Prometheus:

- Consultas HLR via a ferramenta são contadas em `hlr_lookups_total`
- Simulações de chamadas são contadas em `call_simulations_total{call_type, source}`
- Tempos de processamento são rastreados nas respectivas métricas de duração

Isso ajuda:

- Rastrear o uso da ferramenta de diagnóstico
- Monitorar o desempenho de consultas de diagnóstico
- Identificar usuários pesados de ferramentas de diagnóstico

Para documentação completa de métricas: Veja metrics.md para todas as métricas disponíveis, exemplos de consultas e configuração de monitoramento.

Melhores Práticas

1. **Use o Simulador de Chamadas Primeiro**
    - Antes de fazer mudanças de configuração
    - Ao solucionar problemas específicos de assinantes
    - Para entender o fluxo de chamadas para treinamento

2. **Use HLR Lookup Para**
    - Verificação rápida do status de roaming
    - Verificar encaminhamento de chamadas do HLR
    - Testar conectividade SS7 MAP
3. **Documente Descobertas**
    - Tire capturas de tela dos resultados do simulador
    - Anote qualquer comportamento inesperado
    - Compartilhe resultados com a equipe para análise
4. **Compare com Logs**
    - Execute a simulação com os mesmos parâmetros da chamada falhada
    - Compare as variáveis do simulador com os logs de chamadas reais
    - Identifique discrepâncias
5. **Testes Regulares**
    - Verificações semanais com o simulador
    - Teste cada tipo de chamada (MT/MO/Emergência)
    - Verifique a integração OCS e HLR

Solução de Problemas das Ferramentas

Problemas com HLR Lookup

A ferramenta mostra "SS7 MAP is disabled"

- Verifique `config/runtime.exs` para `ss7_map.enabled`
- Reinicie a aplicação após a alteração de configuração

A ferramenta mostra erros de timeout

- Verifique se o gateway SS7 MAP é acessível

- Verifique a conectividade de rede com o HLR
- Verifique `ss7_map.timeout_ms` na configuração

A ferramenta mostra "No VLR Number"

- Assinante está offline ou não existe no HLR
- Normal para assinantes que estão desligados
- Normal para números inexistentes

Problemas com Simulador de Chamadas

O simulador mostra "No Sh data"

- Assinante não provisionado no HSS
- HSS é inacessível
- Verifique a configuração `diameter.sh_application`

O simulador mostra "Source IP is not authorized"

- IP não está em `allowed_sbc_source_ips` ou `allowed_cscf_ips`
- Use "Force Disposition" para substituir a autenticação baseada em IP

O simulador mostra "Missing required parameters"

- Todos os campos são obrigatórios, exceto opções
- Insira números de telefone válidos
- Insira um endereço IP válido

O simulador demora muito

- Desmarque "Skip OCS Authorization" se não estiver testando OCS
- Desmarque "Skip HLR Lookup" se não estiver testando HLR
- Verifique o desempenho real do sistema (tempos de resposta Sh/HLR/OCS)

Suporte

Para problemas com essas ferramentas:

1. Verifique os logs da aplicação para erros
2. Verifique a configuração (Sh, HLR, OCS)
3. Teste a conectividade com sistemas externos
4. Entre em contato com a equipe de suporte com capturas de tela e mensagens de erro

IMS Conference Server - Guia do Usuário

Visão Geral

O IMS Conference Server fornece capacidades de conferência multiparte compatíveis com o 3GPP IMS Conference Framework (RFC 4579, RFC 4575, TS 24.147). Ele permite que assinantes criem e gerenciem conferências de áudio/vídeo através do IMS Application Server.

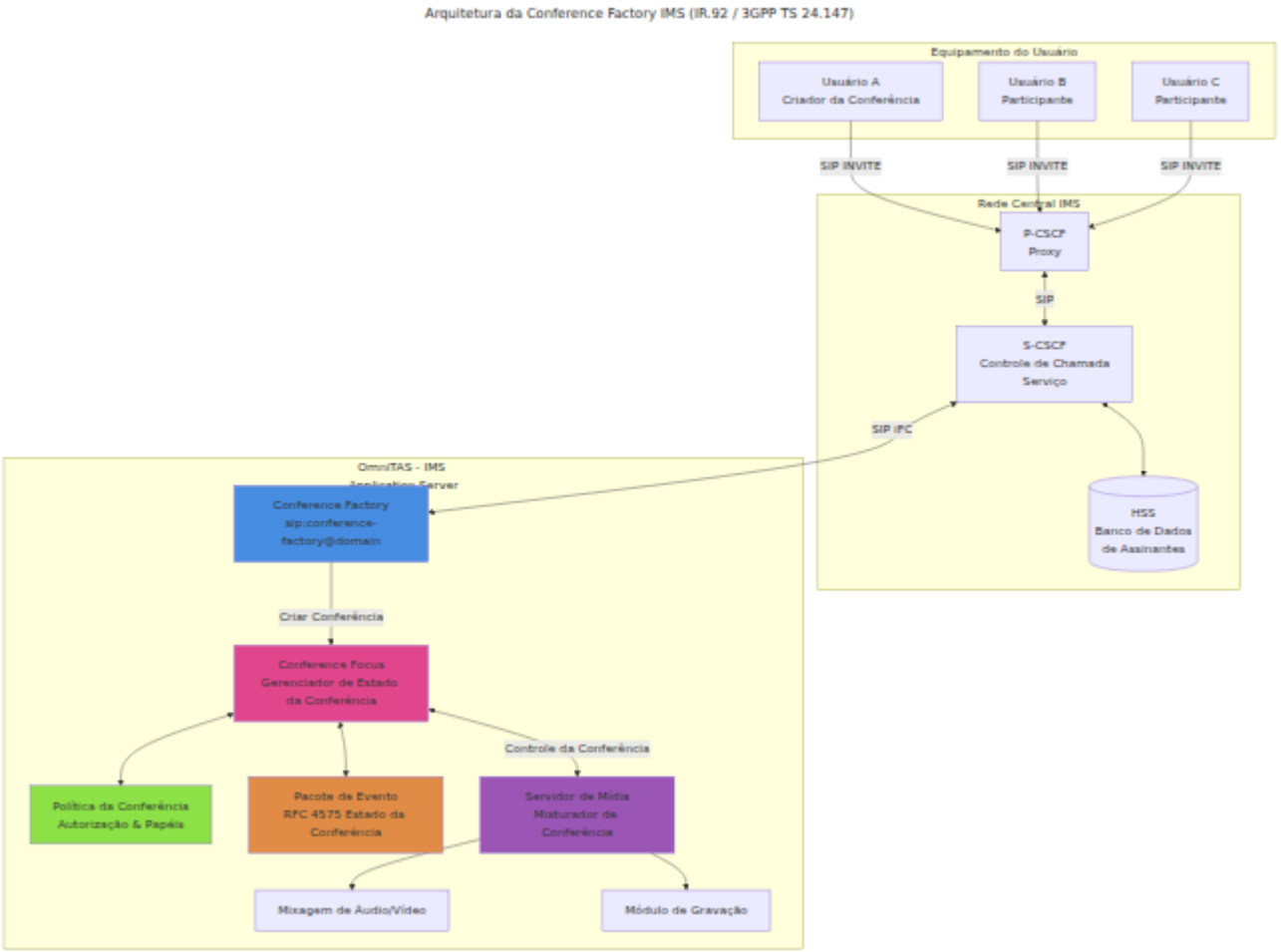
Arquitetura

O IMS Conference Server é um componente integrado do OmniTAS que fornece:

- **Conference Factory URI**: SIP URI para criar novas conferências
- **Conference Focus**: Gerencia o estado da conferência e os participantes
- **Conference Policy Control**: Impõe papéis e permissões dos participantes
- **Media Mixing**: Lida com a mistura de áudio/vídeo para os participantes da conferência

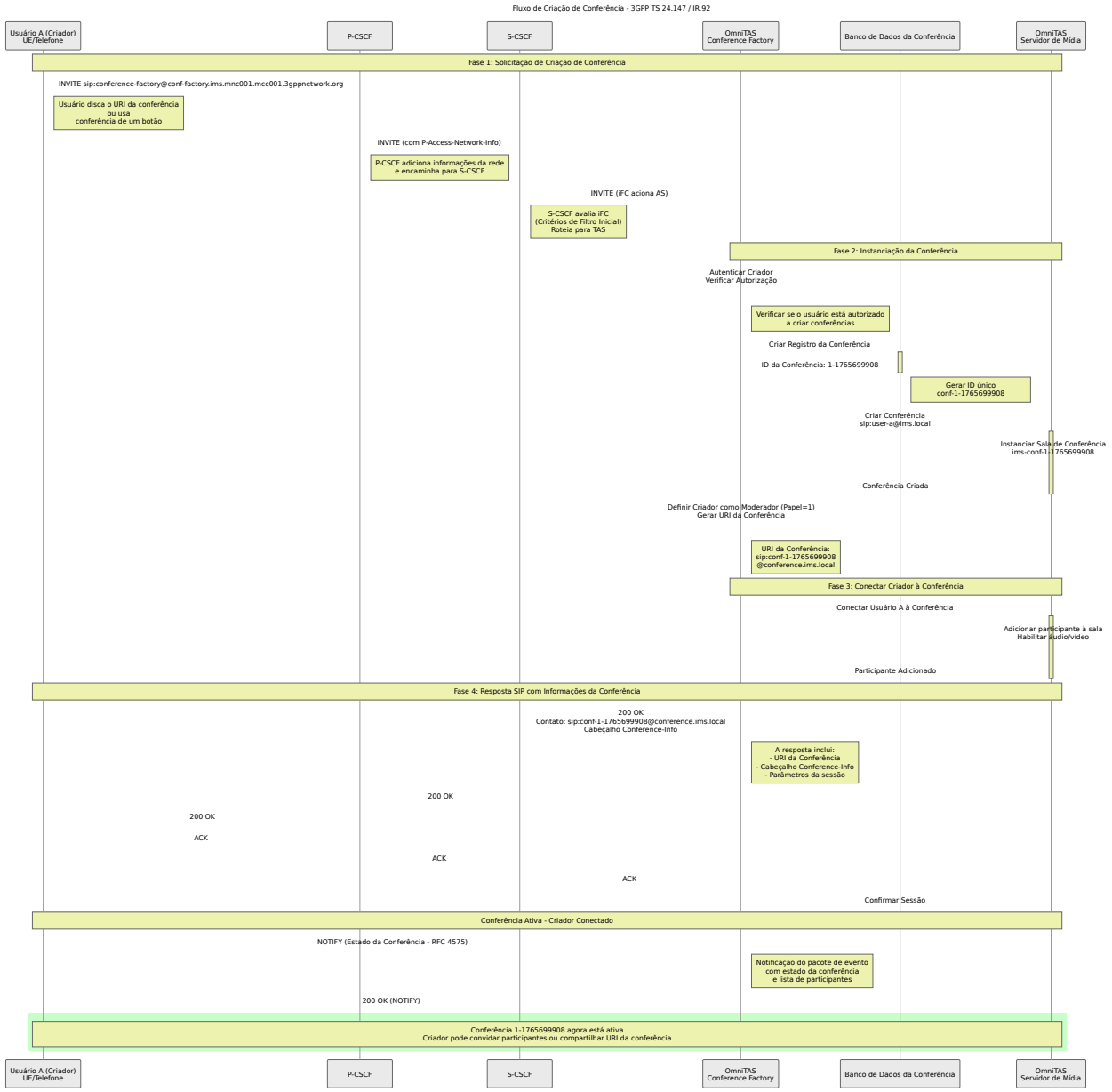
Arquitetura da Conference Factory IMS

O TAS implementa o padrão Conference Factory 3GPP conforme definido no TS 24.147 e RFC 4579:



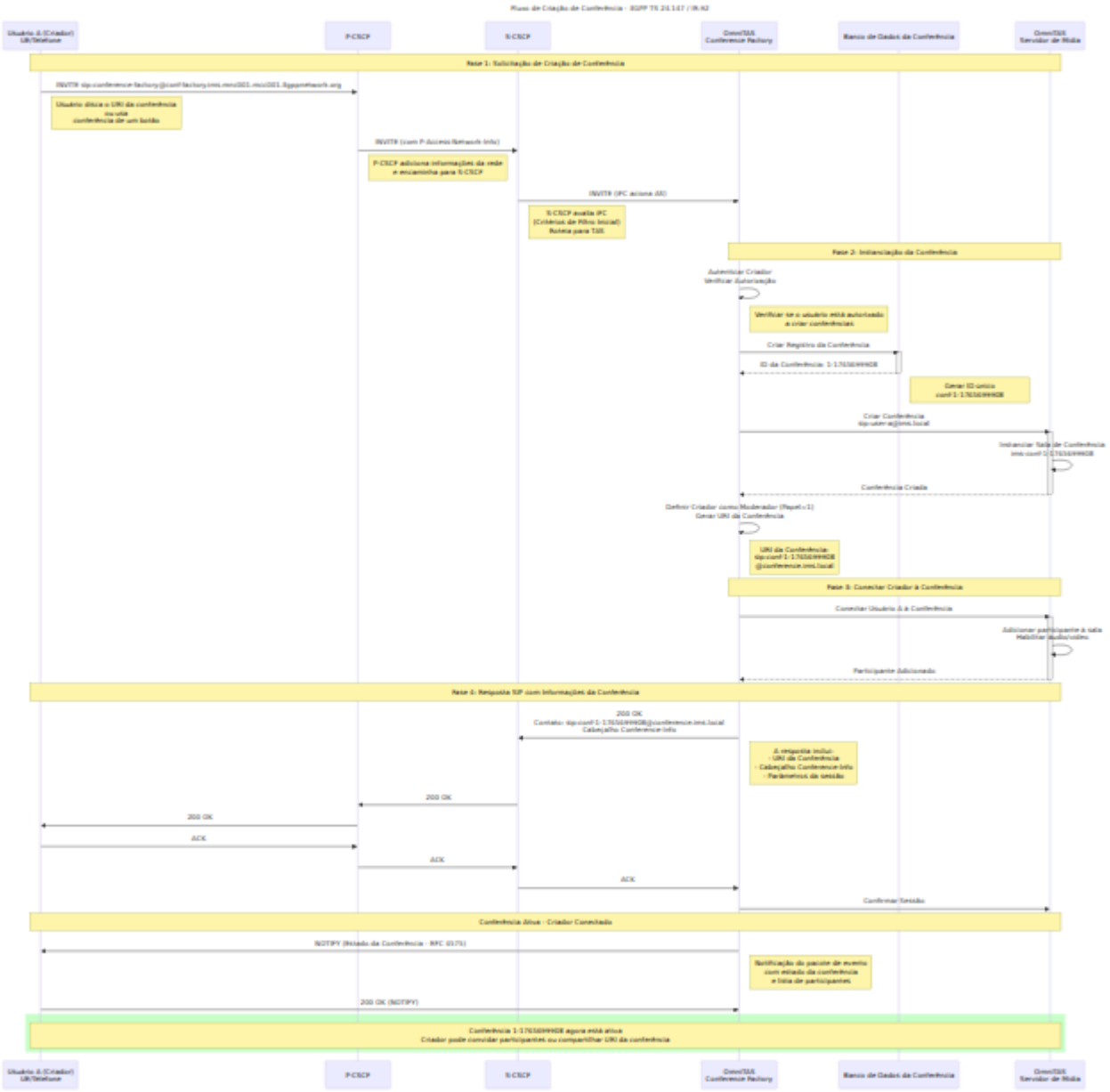
Fluxo de Criação de Conferência (Padrão da Factory RFC 4579)

Este diagrama mostra como um usuário cria uma nova conferência através do URI da Conference Factory:



Fluxo de Entrada de Participante

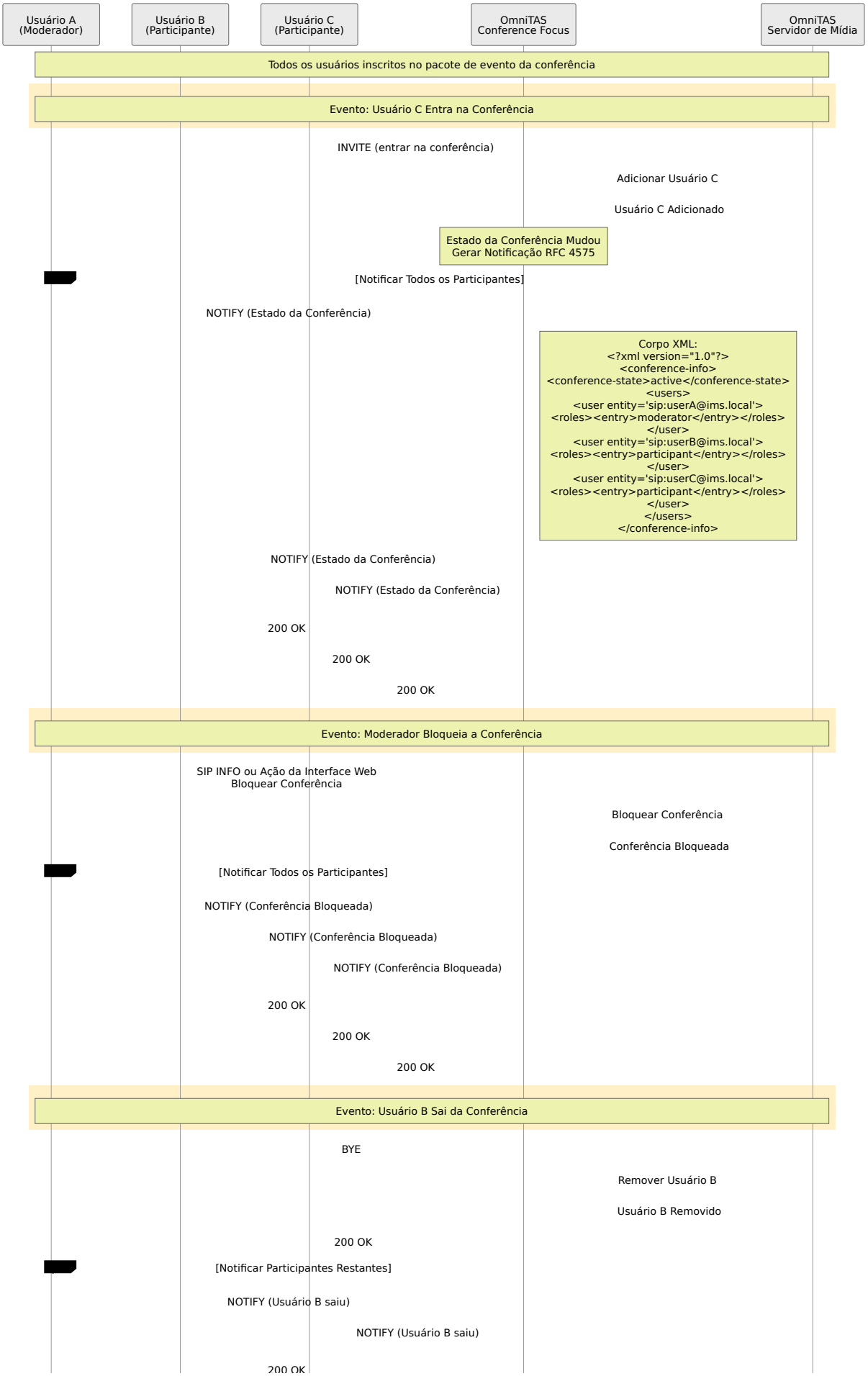
Este diagrama mostra como participantes adicionais entram em uma conferência existente:

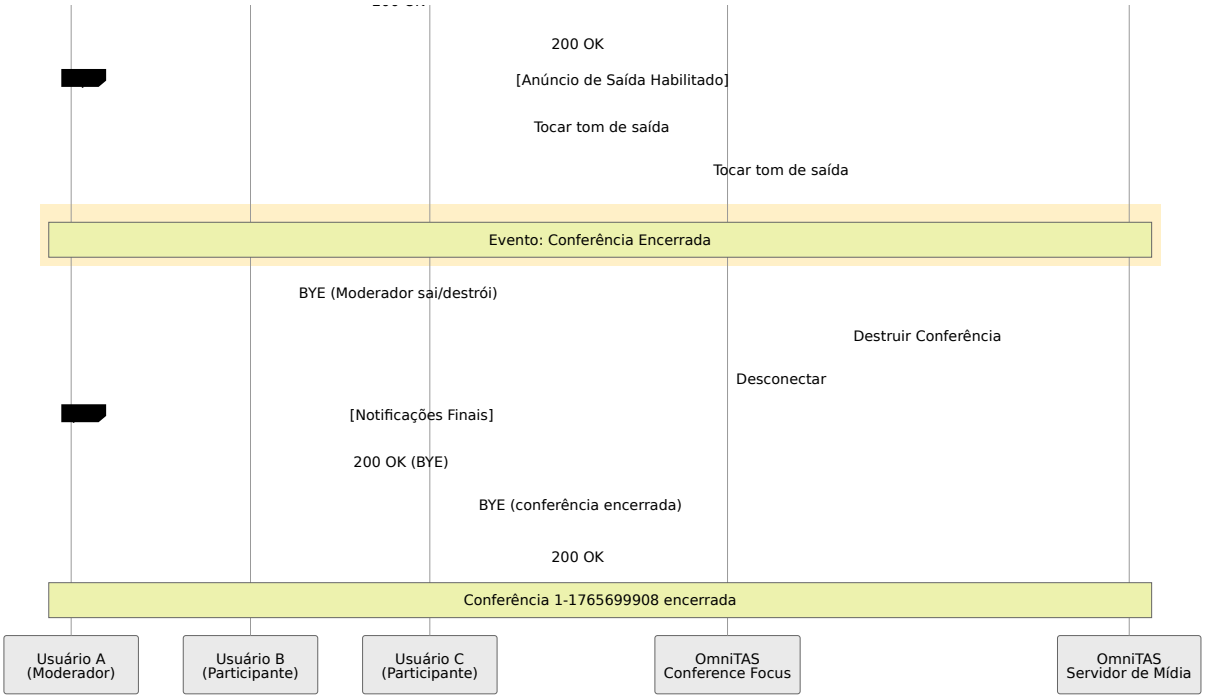


Pacote de Evento da Conferência (RFC 4575)

O servidor de conferência envia notificações de estado da conferência para todos os participantes:

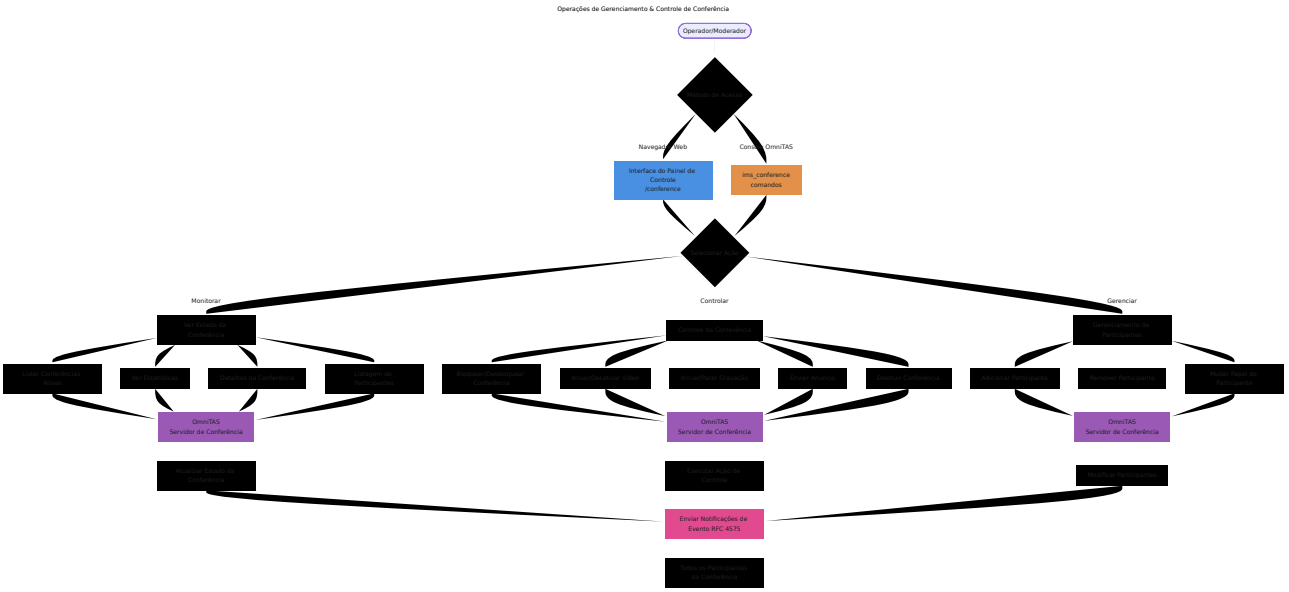
Pacote de Evento da Conferência - Notificações de Estado RFC 4575





Operações de Gerenciamento de Conferência

Operações realizadas através da Interface Web ou Console OmniTAS:



Acesso

Interface Web

Navegue até `/conference` ou clique em "Conferência" no menu de navegação para acessar a interface de Gerenciamento de Conferência.

Console OmniTAS

Acesse o servidor de conferência a partir do console OmniTAS usando o comando `ims_conference`.

Recursos

Interface de Gerenciamento de Conferência

A interface web fornece monitoramento e gerenciamento em tempo real de conferências IMS ativas:

Painel de Estatísticas

Exibe estatísticas de alto nível do servidor de conferência:

- **Conferências Ativas**: Número total de conferências em andamento
- **Total de Participantes**: Contagem combinada de participantes em todas as conferências
- **Conferências de Vídeo**: Número de conferências com vídeo habilitado
- **Conferências Bloqueadas**: Número de conferências bloqueadas para novos participantes

O painel também mostra a configuração do servidor:

- **Domínio**: Domínio do servidor de conferência (por exemplo, conference.ims.local)
- **Factory URI**: SIP URI para solicitações de criação de conferência
- **MNC/MCC**: Código da Rede Móvel e Código do País
- **Rede de Acesso**: Tipo de rede (por exemplo, 3GPP-E-UTRAN-FDD)
- **Máximo de Participantes Padrão**: Máximo de participantes por conferência
- **Vídeo por Padrão**: Se o vídeo está habilitado por padrão
- **Gravação Habilitada**: Se a gravação da conferência está disponível

Lista de Conferências

Mostra todas as conferências ativas com:

- **ID da Conferência**: Identificador único para a conferência
- **URI**: SIP URI da conferência
- **Participantes**: Número atual de participantes
- **Criador**: Número de telefone/URI do criador da conferência

Clique em qualquer conferência para expandir e ver informações detalhadas.

Detalhes da Conferência

Expandir uma conferência mostra:

Informações da Conferência:

- ID e URI
- Nome da sala
- Identidade do criador
- Estado da conferência
- Contagem de participantes (atual/máx e mínimo)
- Status do vídeo (Habilitado/Desabilitado)
- Status de bloqueio (Bloqueado/Desbloqueado)
- Status de gravação (Ativo/Inativo)

Lista de Participantes:

- SIP URI de cada participante
- UUID da sessão
- Estado do participante
- Papel (0 = participante, 1 = moderador)
- Status do vídeo

Ações da Conferência:

- Bloquear/Desbloquear conferência
- Ativar/Desativar vídeo
- (Ações adicionais disponíveis via CLI)

Atualização Automática

A interface atualiza automaticamente a cada 5 segundos para mostrar o status da conferência em tempo real. Você pode alternar a atualização automática on/off ou atualizar manualmente usando o botão "Atualizar".

Comandos do Console OmniTAS

Todas as operações de gerenciamento de conferência estão disponíveis através do comando `ims_conference` no console OmniTAS.

Sintaxe do Comando

```
ims_conference <comando> [argumentos]
```

Comandos Disponíveis

list

Lista todas as conferências IMS ativas.

```
omnitas@server> ims_conference list
Conferências IMS:
ID da Conferência        URI da Conferência
Participantes Criador
=========================================================================
1-1765699908         sip:conf-1-1765699908@conference.ims.local 3
12025550151

Total: 1 conferências
```

info

Mostra informações detalhadas sobre uma conferência específica.

Sintaxe: `ims_conference info <conf_id>`

Importante: Use o ID da Conferência (por exemplo, `1-1765699908`), não o nome da conferência com prefixo.

```
omnitas@server> ims_conference info 1-1765699908
Informações da Conferência:
  ID: 1-1765699908
  URI: sip:conf-1-1765699908@conference.ims.local
  Sala: ims-conf-1-1765699908
  Criador: 12025550151
  Estado: 1
  Participantes: 3/10 (mín: 2)
  Vídeo: Habilitado
  Bloqueado: Não
  Gravação: Inativa

Participantes:
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwo
(342d50e0-9f67-4cc5-9179-4acae6f65f34)
      Estado: 3, Papel: 0, Vídeo: Ligado
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwo
(bd98ca37-64fd-4618-b2db-aaba108c73e2)
      Estado: 3, Papel: 0, Vídeo: Ligado
  - 12025550151 (6270da85-9b94-4285-8130-8769b11d0aa2)
      Estado: 3, Papel: 1, Vídeo: Ligado
```

stats

Exibe estatísticas gerais do servidor de conferência e configuração.

```
omnitas@server> ims_conference stats
Estatísticas do Servidor de Conferência IMS:
================================
Conferências ativas: 1
Total de participantes: 3
Conferências de vídeo: 1
Conferências bloqueadas: 0

Configuração:
  Domínio: conference.ims.local
  Factory URI: sip:conference-factory@conf-
factory.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
  MNC/MCC: 001/001
  Rede de Acesso: 3GPP-E-UTRAN-FDD
  Máximo de participantes padrão: 10
  Permitir anônimos: Sim
  Vídeo por padrão: Sim
  Gravação habilitada: Sim
  Anúncios: Entrada=Ativado, Saída=Ativado, Contagem=Ativado
```

create

Cria uma nova conferência.

Sintaxe: `ims_conference create <creator_uri>`

```
omnitas@server> ims_conference create sip:12025550151@ims.local
Conferência criada: 1-1765699909
URI da Conferência: sip:conf-1-1765699909@conference.ims.local
```

destroy

Termina uma conferência e desconecta todos os participantes.

Sintaxe: `ims_conference destroy <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference destroy 1-1765699908
Conferência 1-1765699908 destruída
```

add

Adiciona um participante a uma conferência existente.

Sintaxe: `ims_conference add <conf_id> <sip_uri>`

```
omnitas@server> ims_conference add 1-1765699908
sip:12025550152@ims.local
Adicionando participante sip:12025550152@ims.local à conferência
1-1765699908
```

remove

Remove um participante de uma conferência.

Sintaxe: `ims_conference remove <conf_id> <uuid>`

Nota: Use o UUID da sessão do participante da saída do comando `info`.

```
omnitas@server> ims_conference remove 1-1765699908 342d50e0-9f67-
4cc5-9179-4acae6f65f34
Participante removido da conferência 1-1765699908
```

lock

Bloqueia uma conferência para impedir que novos participantes entrem.

Sintaxe: `ims_conference lock <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference lock 1-1765699908
Conferência 1-1765699908 bloqueada
```

unlock

Desbloqueia uma conferência para permitir novos participantes.

Sintaxe: `ims_conference unlock <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference unlock 1-1765699908
Conferência 1-1765699908 desbloqueada
```

video

Controla o vídeo para uma conferência.

Sintaxe: `ims_conference video <conf_id> on|off`

```
omnitas@server> ims_conference video 1-1765699908 on
Vídeo habilitado para a conferência 1-1765699908

omnitas@server> ims_conference video 1-1765699908 off
Vídeo desabilitado para a conferência 1-1765699908
```

record

Controla a gravação da conferência.

Sintaxe: `ims_conference record <conf_id> start|stop`

```
omnitas@server> ims_conference record 1-1765699908 start
Gravação iniciada para a conferência 1-1765699908

omnitas@server> ims_conference record 1-1765699908 stop
Gravação parada para a conferência 1-1765699908
```

announce

Toca um anúncio para todos os participantes da conferência.

Sintaxe: `ims_conference announce <conf_id> <message>`

```
omnitas@server> ims_conference announce 1-1765699908 "Esta
conferência terminará em 5 minutos"
Anúncio enviado para a conferência 1-1765699908
```

subscribers

Lista todos os assinantes atualmente em uma conferência (visualização alternativa para `info`).

Sintaxe: `ims_conference subscribers <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference subscribers 1-1765699908
Assinantes na conferência 1-1765699908:
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwo
  - 12025550151
```

Estados da Conferência

Conferências e participantes têm valores de estado numéricos:

Estados da Conferência

- **0**: Inicializando
- **1**: Ativo
- **2**: Encerrando
- **3**: Encerrado

Estados do Participante

- **0**: Convidado
- **1**: Discando
- **2**: Alertando
- **3**: Conectado
- **4**: Desconectando
- **5**: Desconectado

Papéis do Participante

- **0**: Participante regular
- **1**: Moderador/Criador

Casos de Uso

Monitorando Conferências Ativas

Cenário: A equipe de operações precisa ver quantas conferências estão ativas

Passos:

1. Abra a interface de Gerenciamento de Conferência (`/conference`)
2. Veja o Painel de Estatísticas para métricas de alto nível
3. Revise a lista de conferências para conferências específicas
4. Use a atualização automática para monitorar em tempo real

Alternativa CLI:

```
omnitas@server> ims_conference stats
omnitas@server> ims_conference list
```

Solucionando Problemas de Conferência

Cenário: Usuário relata que não consegue entrar em uma conferência

Passos:

1. Obtenha o ID da conferência do usuário
2. Execute `ims_conference info <conf_id>` para verificar o estado da conferência
3. Verifique se a conferência está bloqueada (Bloqueado: Sim)
4. Verifique a contagem atual de participantes vs. máximo
5. Revise a lista de participantes para quaisquer problemas de conexão
6. Verifique os logs do OmniTAS para falhas de convite SIP

Problemas Comuns:

- Conferência bloqueada: `ims_conference unlock <conf_id>`

- Máximo de participantes atingido: Verifique a configuração default_max_participants
- Problemas de rede: Verifique a conectividade SIP e regras de firewall

Gerenciando Largura de Banda da Conferência

Cenário: Necessidade de reduzir o uso de largura de banda durante a congestão da rede

Passos:

1. Identifique conferências com vídeo habilitado
2. Para conferências não críticas, desative o vídeo:

```
ims_conference video <conf_id> off
```

3. Monitore o uso de largura de banda
4. Reative o vídeo quando a congestão for resolvida

Lidando com Participantes Disruptivos

Cenário: Um participante está sendo disruptivo em uma conferência

Passos:

1. Obtenha o ID da conferência e o UUID da sessão do participante
2. Remova o participante:

```
ims_conference remove <conf_id> <participant_uuid>
```

3. Bloqueie a conferência para impedir que ele reentre:

```
ims_conference lock <conf_id>
```

4. Adicione participantes legítimos manualmente, se necessário:

```
ims_conference add <conf_id> <sip_uri>
```

Gravando Conferências Importantes

Cenário: Necessidade de gravar uma conferência para conformidade ou documentação

Passos:

1. Identifique o ID da conferência
2. Inicie a gravação:

   ```
   ims_conference record <conf_id> start
   ```

3. Monitore se a gravação está ativa (Gravação: Ativa na saída de `info`)
4. Pare a gravação quando concluída:

   ```
   ims_conference record <conf_id> stop
   ```

5. Os arquivos de gravação são armazenados no diretório de gravações do OmniTAS

Encerramento Emergencial da Conferência

Cenário: Necessidade de encerrar imediatamente uma conferência

Passos:

1. Opcionalmente, anuncie aos participantes:

   ```
   ims_conference announce <conf_id> "Esta conferência está sendo encerrada"
   ```

2. Aguarde alguns segundos para o anúncio ser reproduzido
3. Destrua a conferência:

   ```
   ims_conference destroy <conf_id>
   ```

4. Todos os participantes serão desconectados imediatamente

Integração com a Rede IMS

Fluxo de Criação de Conferência

1. O assinante envia SIP INVITE para o URI da factory de conferência
2. O IMS Application Server recebe a solicitação
3. O Servidor de Conferência cria uma nova instância de conferência
4. O ID da conferência e o URI são gerados
5. A política da conferência é inicializada com base no criador
6. O criador é adicionado como o primeiro participante com papel de moderador
7. O URI da conferência é retornado ao criador
8. Outros participantes podem agora entrar via o URI da conferência

Papéis dos Participantes

Moderador (Papel: 1)

- Pode bloquear/desbloquear a conferência
- Pode remover outros participantes
- Pode controlar as configurações de vídeo
- Recebe notificações da conferência

Participante (Papel: 0)

- Pode entrar/sair da conferência
- Pode falar e ouvir
- Pode habilitar/desabilitar seu próprio vídeo
- Sujeito às políticas da conferência

Conformidade com 3GPP

O IMS Conference Server implementa especificações chave do 3GPP:

- **TS 24.147**: Conferência usando subsistema de Rede Central de Mídia IP (IM)
- **RFC 4579**: Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP) Controle de Chamada - Conferência para Agentes de Usuário
- **RFC 4575**: Um Pacote de Evento do Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP) para Estado de Conferência
- **RFC 5239**: Uma Estrutura para Conferência Centralizada

Integração de Elementos de Rede

- **P-CSCF**: Lida com a sinalização SIP inicial do UE
- **S-CSCF**: Roteia solicitações de conferência para o Application Server
- **OmniTAS**: Hospeda a funcionalidade do Servidor de Conferência e fornece mistura de mídia
- **HSS**: Fornece autenticação e autorização de assinantes

Configuração

A configuração do servidor de conferência é gerenciada através de arquivos de configuração do OmniTAS:

Parâmetros Chave:

- `domain`: Domínio do servidor de conferência
- `factory_uri`: SIP URI para criação de conferência
- `mnc_mcc`: Identificadores da rede móvel
- `access_network`: Tipo de acesso à rede
- `default_max_participants`: Máximo padrão de participantes por conferência
- `allow_anonymous`: Se permite participantes anônimos
- `video_by_default`: Configuração padrão de vídeo para novas conferências
- `recording_enabled`: Se a funcionalidade de gravação está disponível
- `announce_join`: Tocar tom quando participante entra
- `announce_leave`: Tocar tom quando participante sai

- `announce_count`: Anunciar contagem de participantes

Melhores Práticas

Planejamento de Capacidade

- Monitore a contagem de conferências ativas e contagens de participantes
- Planeje para uso máximo (por exemplo, horário comercial)
- Alocar CPU/memória suficiente para mistura de mídia
- Considere vídeo vs. apenas áudio para gerenciamento de largura de banda

Segurança

- Assegure que os URIs de conferência não sejam facilmente adivinháveis
- Use bloqueio de conferência para conferências privadas
- Monitore tentativas de acesso não autorizadas
- Implemente limites máximos de participantes
- Revise os controles de acesso às gravações de conferências

Monitoramento Operacional

- Configure alertas para erros do servidor de conferência
- Monitore taxas de criação/destruição de conferências
- Acompanhe a duração média das conferências
- Revise falhas de conexão de participantes
- Monitore métricas de qualidade de mídia

Para documentação detalhada de métricas: Veja metrics.md para:

- Métricas de qualidade de mídia RTP/RTCP (Porta 9093)
- Métricas de chamadas e sessões ativas (Porta 9090)
- Métricas do sistema e da VM Erlang (Porta 9094)
- Exemplos de consulta Prometheus

Solução de Problemas

- Verifique os logs do OmniTAS para erros relacionados a conferências
- Verifique a conectividade SIP entre participantes e servidor de conferência
- Monitore fluxos de mídia RTP para perda de pacotes
- Verifique a disponibilidade de largura de banda da rede
- Verifique a compatibilidade do dispositivo do participante

Limitações

- Máximo de participantes por conferência: Configurável (padrão: 10)
- Máximo de conferências simultâneas: Limitado pelos recursos do servidor
- Qualidade do vídeo: Depende da largura de banda da rede e dos dispositivos dos participantes
- Formato de gravação: Determinado pela configuração do OmniTAS
- Formato do ID da conferência: Gerado automaticamente, não pode ser personalizado via interface web

Suporte

Para problemas ou perguntas sobre o IMS Conference Server:

1. Verifique os logs do OmniTAS para mensagens de erro
2. Verifique a configuração do servidor de conferência
3. Revise a conectividade da rede e regras de firewall
4. Contate o suporte da Omnitouch com o ID da conferência e timestamps

Documentação de Conformidade de Interceptação ANSSI R226

Objetivo do Documento: Este documento fornece as especificações técnicas necessárias para a autorização ANSSI R226 sob os Artigos R226-3 e R226-7 do Código Penal Francês para o Servidor de Aplicações OmniTAS IMS.

Classificação: Documentação de Conformidade Regulamentar

Autoridade Alvo: Agência Nacional de Segurança dos Sistemas de Informação (ANSSI)

Regulamentação: R226 - Proteção da Privacidade da Correspondência e Interceptação Legal

---

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS

1.1 Ficha Técnica Comercial

Nome do Produto: Servidor de Aplicações OmniTAS IMS
Tipo de Produto: Servidor de Aplicações de Telecomunicações (TAS)
Função Principal: Processamento de chamadas IMS (IP Multimedia Subsystem) e gerenciamento de sessões
Protocolos de Rede: SIP, Diameter, HTTP/HTTPS, SS7/MAP
Modelo de Implantação: Aplicação de servidor local

Capacidades Principais

Processamento de Chamadas:

- Funcionalidade de proxy SIP e B2BUA
- Processamento de Critérios de Filtro Inicial IMS (iFC)
- Roteamento de sessões e controle de chamadas
- Manipulação de chamadas de emergência (roteamento PSAP E.164)
- Geração de Registro de Detalhes de Chamadas (CDR)

Interfaces de Rede:

- **Northbound:** Interface IMS S-CSCF (SIP sobre TCP/UDP)
- **Southbound:** Interface SBC/Gateway (trunking SIP)
- **Diameter:** Sh (dados do assinante), Ro (cobrança online)
- **SS7:** Interface de gateway MAP para interconexão HLR/MSC
- **HTTP/HTTPS:** Integração de serviços externos (SMS, TTS, gateway MAP)

Armazenamento e Processamento:

- Gerenciamento do estado da sessão em tempo real
- Armazenamento e recuperação de CDR
- Banco de dados de registro de assinantes (Sofia SIP)
- Banco de dados de configuração (SQLite)

1.2 Capacidades de Interceptação

O TAS implementa as interfaces de interceptação ETSI TS 103 221 (X1, X2, X3). O TAS atua como o Elemento de Rede e Ponto de Interceptação. Uma Instalação de Monitoramento de Aplicação da Lei provisiona alvos através de X1. O TAS entrega o sinal SIP como 3GPP TS 33.128 xIRI sobre X2. O TAS entrega a mídia de voz como pacotes RTP/IP sobre X3. Para os papéis da interface e a referência completa de parâmetros, consulte Interceptação Legal (X1/X2/X3).

1.2.1 Aquisição de Sinal

Captura de Sinalização SIP:

- O OmniTAS processa todas as mensagens de sinalização SIP entre assinantes IMS e redes externas
- Acesso completo aos cabeçalhos SIP, incluindo:
  - Identificação da parte chamadora (From, P-Asserted-Identity)
  - Identificação da parte chamada (To, Request-URI)
  - URIs de contato e localização da rede
  - Informações de roteamento de chamadas
  - Descrição da sessão (SDP) incluindo codecs de mídia e pontos finais

Aquisição de Metadados de Chamadas:

- Registros de Detalhes de Chamadas (CDR) completos armazenados no banco de dados com:
  - Timestamp (tempos de início, resposta, fim)
  - Identificadores do chamador e do chamado (MSISDN, IMSI, SIP URI)
  - Direção da chamada (origem/terminação móvel)
  - Resultado da chamada (atendida, ocupado, falhou, etc.)
  - Informações de duração e cobrança
  - Dados de localização da rede (informações da torre de celular quando disponíveis)

Interface de Gravação de Sessão (SIPREC):

- Suporte ao protocolo SIPREC para interceptação legal
- Capacidade de replicar a sinalização SIP para servidores de gravação externos
- Políticas de gravação de sessão configuráveis
- **Controle de Licenciamento:** A funcionalidade SIPREC requer autorização de licenciamento explícita
- **Controle de Acesso:** A configuração SIPREC é restrita a administradores autorizados

1.2.2 Capacidades de Processamento de Mídia

Plano de Mídia:

- B2BUA com capacidades de retransmissão de mídia RTP

- Fluxos RTP passam pelo servidor
- Acesso aos fluxos de mídia para fins de interceptação
- Análise SDP para informações de ponto final de mídia e codec

Plano de Sinalização:

- Análise e decodificação de mensagens SIP
- Codificação/decodificação de mensagens Diameter (interfaces Sh, Ro)
- Processamento de requisições/respostas HTTP/HTTPS

1.2.3 Capacidades de Análise

Monitoramento de Chamadas em Tempo Real:

- Painel da interface web mostrando chamadas ativas com:
  - Estado da chamada (tentando, chamando, ativa, encerrada)
  - Informações do chamador/chamado
  - Duração da chamada
  - Informações sobre o codec de mídia
  - Pontos finais da rede

Análise Histórica:

- Banco de dados CDR consultável por:
  - Faixa de tempo
  - Número da parte chamadora/chamada
  - Tipo de chamada (voz, emergência, etc.)
  - Resultado/disposição da chamada
  - Limiares de duração

Rastreamento de Assinantes:

- Monitoramento de registro ativo
- Rastreamento de localização de assinantes via:
  - URI de contato de registro IMS
  - Cabeçalho P-Access-Network-Info (identificação da torre de celular)
  - Informações de endereço IP e porta

- Registros de registro históricos

Análise de Rede:

- Métricas de volume de chamadas (integração Prometheus)
- Status e conectividade do gateway
- Conectividade de pares Diameter
- Métricas de desempenho do sistema

Para documentação abrangente de métricas: Consulte metrics.md para configuração detalhada de monitoramento, alerta e observabilidade.

Inteligência de Localização:

- Integração de banco de dados de torres de celular
- Mapeamento de números E.164 para localização geográfica (Plano de Numeração Norte-Americano)
- Roteamento de serviços de emergência (mapeamento PSAP)

1.3 Capacidades de Contramedidas

1.3.1 Mecanismos de Proteção à Privacidade

Confidencialidade da Comunicação:

- Segurança de transporte TLS Diameter
- HTTPS para interfaces web e APIs
- Criptografia de banco de dados em repouso (configurável)

Controle de Acesso:

- Controle de acesso baseado em funções (RBAC) para interface web
- Hashing de senhas com SHA-512 e salt (65.532 iterações)

Registro de Auditoria:

- Trilhas de auditoria completas de ações administrativas
- Registro de alterações de configuração

- Registro de eventos de autenticação
- Armazenamento de logs à prova de violação

1.3.2 Recursos Anti-Interceptação

Comunicações Seguras:

- TLS obrigatório para interfaces externas (configurável)
- Autenticação baseada em certificado
- Conjuntos de cifras de Perfeita Confidencialidade para o Futuro (PFS)

Proteção de Dados:

- Políticas automáticas de retenção de CDR
- Capacidades seguras de exclusão de dados
- Controles de acesso ao banco de dados
- Suporte à segmentação de rede (redes de gerenciamento/sinalização/mídia separadas)

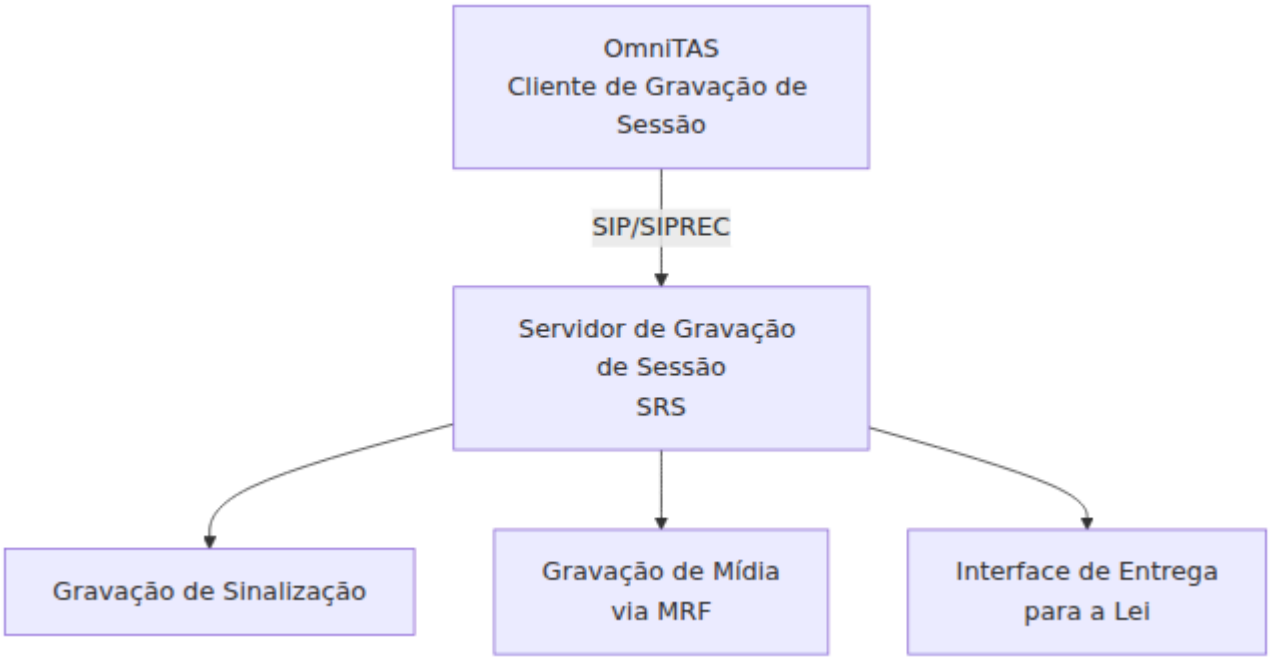
Fortalecimento do Sistema:

- Proteção de parâmetros de inicialização
- Mecanismos de verificação de integridade
- Superfície de ataque mínima (apenas serviços necessários habilitados)

1.4 Arquitetura Técnica para Interceptação Legal

Pontos de Integração de Interceptação Legal

1. Interface SIPREC (Protocolo de Gravação de Sessão - RFC 7866):



2. Interface de Exportação de CDR:

- Exportação de CDR para sistemas externos
- Formatos padrão (CSV, JSON)
- Transferência segura (HTTPS)

3. Acesso Direto ao Banco de Dados:

- Credenciais de banco de dados somente leitura para sistemas autorizados
- Acesso a consultas SQL às tabelas CDR
- Acesso a dados de registro de assinantes
- Acesso a logs de auditoria

4. Integração de API:

- API RESTful para monitoramento de chamadas
- Consultas de chamadas ativas em tempo real
- Recuperação histórica de CDR
- Status de registro de assinantes

Mecanismos de Acionamento de Interceptação

Interceptação Baseada em Alvo:

- Correspondência de identificador de assinante (MSISDN, IMSI, SIP URI)

- Regras de interceptação configuráveis na lógica da aplicação
- Divisão de sessão SIPREC com base na identidade do chamador/chamado

Interceptação Baseada em Evento:

- Detecção e gravação de chamadas de emergência
- Monitoramento de números de destino específicos
- Acionamento baseado em área geográfica (localização da torre de celular)

Interceptação Baseada em Tempo:

- Janelas de gravação programadas
- Aplicação de períodos de retenção
- Expiração automática de mandados de interceptação

---

2. CAPACIDADES DE CRIPTOGRAFIA E CRIPTOANÁLISE

2.1 Visão Geral das Capacidades Criptográficas

O Servidor de Aplicações OmniTAS IMS implementa mecanismos criptográficos para proteger comunicações e dados sensíveis. Esta seção documenta todas as capacidades criptográficas de acordo com os requisitos da ANSSI.

2.2 Criptografia da Camada de Transporte

2.2.1 Implementação TLS/SSL

Protocolos Suportados:

- TLS 1.2 (RFC 5246)
- TLS 1.3 (RFC 8446)
- SSL 2.0/3.0: DESABILITADO (vulnerabilidades conhecidas)
- TLS 1.0/1.1: DEPRECADO (configurável, desabilitado por padrão)

Conjuntos de Cifras (Lista de Prioridade Configurável):

Preferido - TLS 1.3:

- TLS_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_CHACHA20_POLY1305_SHA256
- TLS_AES_128_GCM_SHA256

Suportado - TLS 1.2:

- TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256
- TLS_ECDHE_RSA_WITH_CHACHA20_POLY1305_SHA256
- TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256

Recursos de Segurança:

- Perfeita Confidencialidade para o Futuro (PFS) exigida
- Grupos de Diffie-Hellman fortes (mínimo de 2048 bits)
- Criptografia de Curva Elíptica: NIST P-256, P-384, P-521
- Suporte a Indicação de Nome do Servidor (SNI)
- Stapling OCSP para validação de certificados

Gerenciamento de Certificados:

- Suporte a certificados X.509
- Tamanhos de chave RSA: mínimo de 2048 bits, recomendado 4096 bits
- Suporte a ECDSA (P-256, P-384)
- Validação de cadeia de certificados
- Verificação de revogação CRL e OCSP
- Certificados autoassinados (apenas para desenvolvimento)
- Integração com CA externa

Aplicações:

- HTTPS para acesso à interface web e API

- Diameter sobre TLS

2.3 Criptografia de Dados em Repouso

2.3.1 Criptografia de Banco de Dados

Criptografia SQLite:

- Suporte à integração SQLCipher
- Criptografia AES-256
- Armazenamento criptografado para dados sensíveis (CDR, dados de assinantes)

2.3.2 Criptografia do Sistema de Arquivos

Armazenamento de Dados Sensíveis:

- Arquivos CDR: criptografia AES-256 (opcional)
- Arquivos de configuração: Armazenamento criptografado para credenciais
- Chaves privadas: Armazenamentos de chaves criptografadas (PKCS#12, PEM com frase secreta)
- Arquivos de log: suporte à criptografia para logs arquivados

Armazenamento de Chaves:

- Armazenamentos de chaves baseados em arquivos com proteção por frase secreta
- Mecanismos seguros de rotação de chaves

2.4 Autenticação e Criptografia de Senhas

2.4.1 Hashing de Senhas

Algoritmo: SHA-512 com salt
Configuração:

- Salt gerado aleatoriamente (mínimo de 128 bits)
- 65.532 rodadas de iterações (configurável)

- Salt armazenado junto ao hash
- Resistente a ataques de tabela arco-íris

Formato de Armazenamento:

```
$6$rounds=65532$<salt>$<hash>
```

Aplicações:

- Autenticação de usuários da interface web
- Geração de tokens de API
- Armazenamento de senhas de administradores
- Credenciais de usuários do banco de dados

2.4.2 Autenticação de Chave SSH

Tipos de Chave Suportados:

- RSA: 1024-4096 bits (mínimo recomendado de 2048 bits)
- DSA: 1024-4096 bits (deprecado, RSA preferido)
- ECDSA: curvas P-256, P-384, P-521
- Ed25519: 256 bits (preferido para novas implantações)

Gerenciamento de Chaves:

- Suporte à geração de chaves externas
- Importação de chave pública para autenticação de cliente
- Gerenciamento de chave de host do servidor
- Revogação de chaves individuais
- Procedimentos de rotação de chaves

Protocolo SSH:

- Apenas protocolo SSH-2 (SSH-1 desabilitado)
- Algoritmos MAC fortes (HMAC-SHA2-256, HMAC-SHA2-512)
- Troca de chaves: curve25519-sha256, ecdh-sha2-nistp256, diffie-hellman-group14-sha256

2.5 Segurança do Protocolo Diameter

2.5.1 Mecanismos de Segurança Diameter

Segurança de Transporte:

- TLS sobre TCP para conexões de pares Diameter
- Autenticação mútua de certificados

Segurança em Nível de Aplicação:

- Autenticação de pares via validação de Origin-Host/Origin-Realm
- Configuração de segredo compartilhado (legado, deprecado)
- Criptografia AVP (Attribute-Value Pair) para dados sensíveis
- Segurança de ponta a ponta com CMS (Cryptographic Message Syntax)

2.6 Mecanismos de Identidade SIP

P-Asserted-Identity:

- Aserção de rede confiável
- Validação e tradução de identidade
- Suporte a cabeçalho de privacidade

Nota: A autenticação do assinante é realizada pelo Core IMS (P-CSCF/S-CSCF), não pelo TAS.

2.7 Capacidades de Criptoanálise e Avaliação de Segurança

2.7.1 Ferramentas de Análise de Protocolo

Capacidades de Depuração Integradas:

- Rastreamento de mensagens SIP com captura completa de cabeçalho/corpo
- Registro de mensagens Diameter (decodificação de AVP)
- Depuração de handshake TLS

- Registro de validação de cadeia de certificados

Integração Externa:

- Suporte à captura de pacotes Wireshark/tcpdump
- Exportação SSLKEYLOGFILE para descriptografia TLS (apenas para desenvolvimento)
- Exportação PCAP para análise offline

2.7.2 Considerações de Avaliação de Vulnerabilidades

Fraquezas Criptográficas Conhecidas:

- Suporte legado a MD5 na Digest SIP (mantido para compatibilidade)
- Conjuntos de cifras fracas configuráveis (desabilitados por padrão)
- Suporte a certificados autoassinados (apenas para desenvolvimento/testes)

Testes de Segurança:

- Auditorias de segurança regulares recomendadas
- Suporte a testes de penetração
- Validação da força do conjunto de cifras
- Monitoramento de expiração de certificados

2.8 Infraestrutura de Gerenciamento de Chaves

2.8.1 Geração de Chaves

Geração de Chaves Internas:

- Geração de chaves RSA: biblioteca OpenSSL (algoritmos compatíveis com FIPS 140-2)
- Geração de números aleatórios: /dev/urandom (CSPRNG do kernel Linux)
- Fontes de entropia: RNG de hardware, pool de entropia do sistema

2.8.2 Armazenamento e Proteção de Chaves

Armazenamento de Chaves Privadas:

- Sistema de arquivos com permissões restritas (0600)
- Formato PEM criptografado com frase secreta
- Exclusão segura na rotação de chaves

Backup de Chaves:

- Procedimentos de backup criptografados
- Mecanismos de recuperação de chave dividida
- Escrow seguro de chaves (se exigido pela regulamentação)

2.8.3 Distribuição de Chaves

Distribuição de Certificados:

- Importação manual via interface web
- Provisionamento automatizado via API
- Suporte ao protocolo ACME (Let's Encrypt, melhoria futura)

Distribuição de Chaves Simétricas:

- Troca de chaves fora de banda para pares Diameter
- Acordo de chaves Diffie-Hellman em TLS
- Nenhuma transmissão de chave em texto claro

2.9 Conformidade e Padrões

Conformidade com Padrões Criptográficos:

- NIST SP 800-52: diretrizes TLS
- NIST SP 800-131A: transições de algoritmo criptográfico
- RFC 7525: recomendações TLS
- ETSI TS 133 310: segurança da rede IMS
- 3GPP TS 33.203: segurança de acesso IMS

Regulamentações Francesas de Criptografia:

- Declaração de meios criptográficos (se aplicável)
- Certificação de produto criptográfico ANSSI (se necessário)
- Nenhuma criptografia restrita à exportação (todos os algoritmos padrão)

2.10 Resistência à Criptoanálise

2.10.1 Princípios de Design

Defesa Contra Criptoanálise:

- Nenhum algoritmo criptográfico personalizado/proprietário
- Apenas algoritmos padrão da indústria, revisados por pares
- Atualizações de segurança regulares para bibliotecas criptográficas
- Depreciação de algoritmos fracos

2.10.2 Segurança Operacional

Rotação de Chaves:

- Renovação de certificado TLS (anualmente recomendada)
- Rotação de chaves de sessão (por sessão para TLS)
- Políticas de expiração de senhas (configuráveis)

Monitoramento e Detecção:

- Registro de tentativas de autenticação falhadas
- Alertas de expiração de certificados
- Registro de negociação de conjuntos de cifras
- Detecção de anomalias para falhas de criptografia

---

3. CONTROLE E AUTORIZAÇÃO DE INTERCEPTAÇÃO

3.1 Controle de Acesso para Interceptação Legal

Autorização Administrativa:

- Recursos de interceptação legal requerem privilégios de nível administrador
- Acesso à configuração SIPREC: apenas função super-admin
- Acesso a CDR: permissões baseadas em funções configuráveis
- Registro de auditoria de todas as ações relacionadas à interceptação

Integração com o Quadro Legal:

- Rastreamento de mandatos de interceptação (integração com sistema externo)
- Listas de autorização de identificadores de alvo
- Ativação de interceptação com limite de tempo
- Desativação automática na expiração do mandato

3.2 Retenção de Dados e Privacidade

Políticas de Retenção:

- Retenção de CDR: configurável (padrão de 90 dias, exigência regulatória de 1 ano)
- Logs de registro: retenção configurável
- Logs de auditoria: retenção mínima de 1 ano
- Purgação automática de dados expirados

Proteções de Privacidade:

- Princípio de coleta mínima de dados
- Limitação de propósito (prestação de serviço de telecomunicações)

- Registro e monitoramento de acesso

3.3 Interfaces de Entrega para a Lei

Interfaces Padrão de Interceptação Legal:

- Suporte à interface ETSI LI (Interceptação Legal) (via dispositivo de mediação externo)
- Integração do SIPREC ao gateway LI
- Suporte à interface X1, X2, X3 (sistema externo)

Formatos de Entrega:

- IRI (Informações Relacionadas à Interceptação): metadados CDR
- CC (Conteúdo da Comunicação): sinalização SIP + mídia (via MRF)
- Relatórios estruturados: formatos XML, JSON

---

4. SEGURANÇA E INTEGRIDADE DO SISTEMA

4.1 Segurança de Inicialização

Mecanismos de Inicialização Segura:

- Proteção de parâmetros de inicialização (exigência ANSSI R226)
- Verificação de integridade da configuração
- Detecção de violação na inicialização
- Carregamento seguro da configuração

4.2 Segurança de Rede

Segurança de Rede:

- Mínimos ports expostos (apenas SIP, Diameter, HTTPS)

- Controle de acesso baseado em porta
- Listagem de IPs permitidos/bloqueados

4.3 Detecção de Intrusões

Capacidades de Monitoramento:

- Monitoramento de autenticações falhadas
- Detecção de padrões de chamadas incomuns
- Detecção de tráfego Diameter anômalo
- Alertas de eventos de segurança (integração SIEM)

---

5. REFERÊNCIAS DE DOCUMENTAÇÃO

5.1 Manuais Técnicos

Documentação disponível no repositório do projeto:

- **README.md:** Visão geral do sistema, arquitetura e recursos operacionais
- **docs/deployment_guide.md:** Instruções de implantação (se disponível)
- **docs/configuration.md:** Referência de configuração (se disponível)

5.2 Certificações de Segurança

- **Relatórios de Testes de Penetração:** [A serem fornecidos mediante solicitação]
- **Relatórios de Auditoria de Segurança:** [A serem fornecidos mediante solicitação]
- **Validação de Módulo Criptográfico:** Conformidade OpenSSL FIPS 140-2

5.3 Documentação de Conformidade

- **Solicitação de Autorização ANSSI R226:** Este documento

- **Conformidade de Interceptação Legal:** Conforme exigido pelas regulamentações de telecomunicações francesas

---

6. INFORMAÇÕES DE CONTATO

Informações do Fornecedor/Operador:

- Nome da Empresa: Omnitouch Network Services Pty Ltd
- Endereço: PO BOX 296, QUINNS ROCKS WA 6030, AUSTRÁLIA
- Pessoa de Contato: Equipe de Conformidade
- Email: compliance@omnitouch.com.au

Contato de Segurança Técnica:

- Nome: Equipe de Conformidade
- Email: compliance@omnitouch.com.au

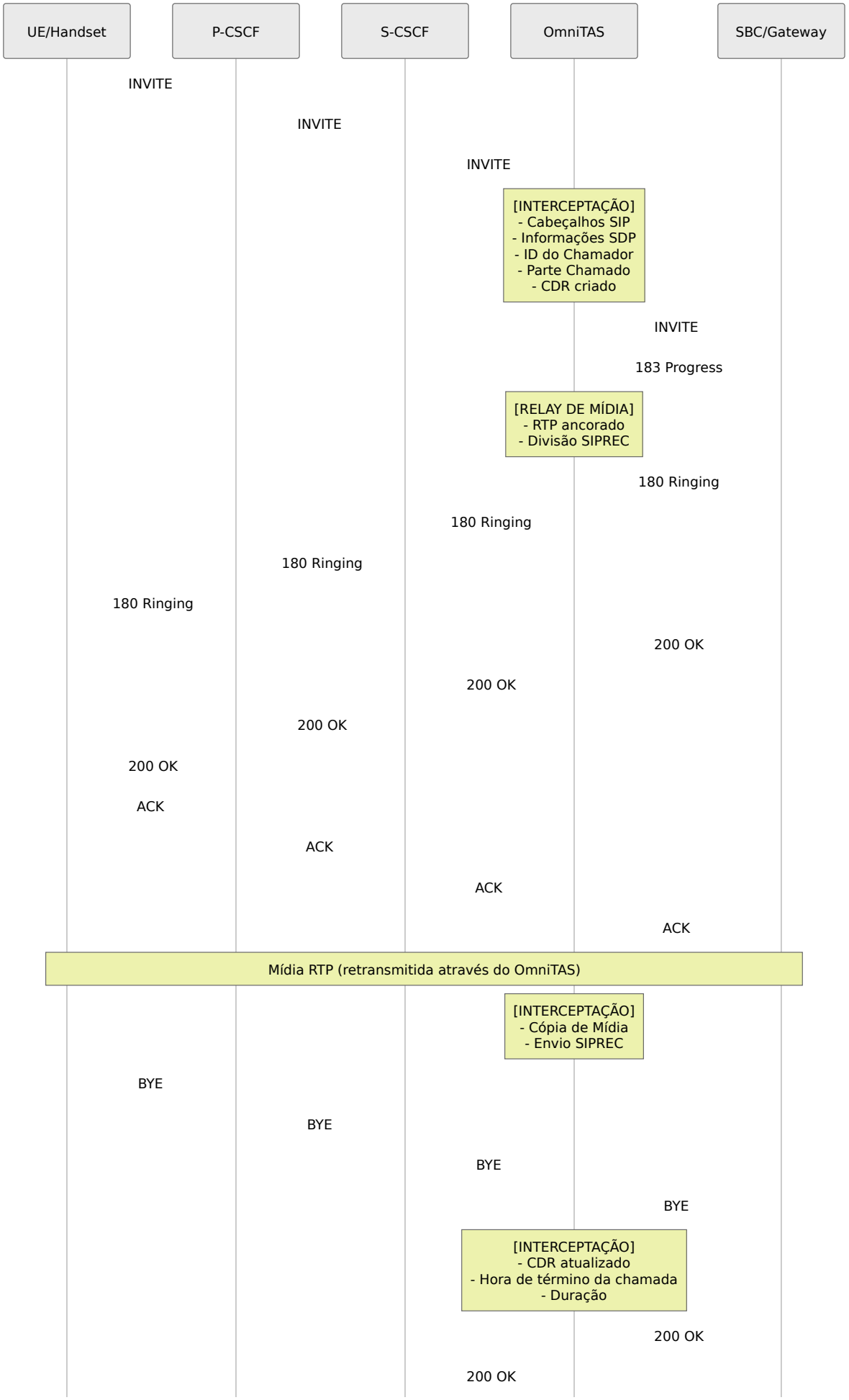
Contato Legal/Conformidade:

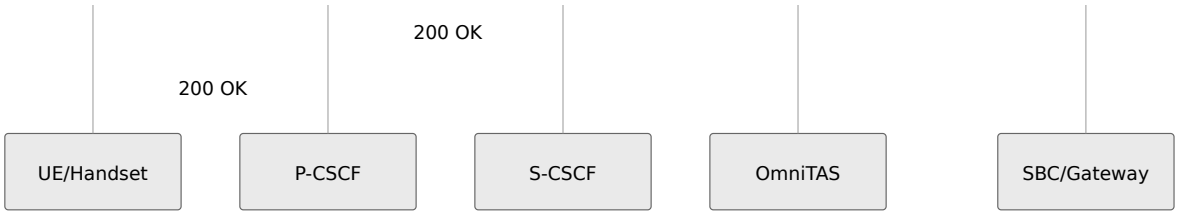
- Nome: Equipe de Conformidade
- Email: compliance@omnitouch.com.au

APÊNDICES

Apêndice A: Exemplos de Fluxo de Mensagens SIP

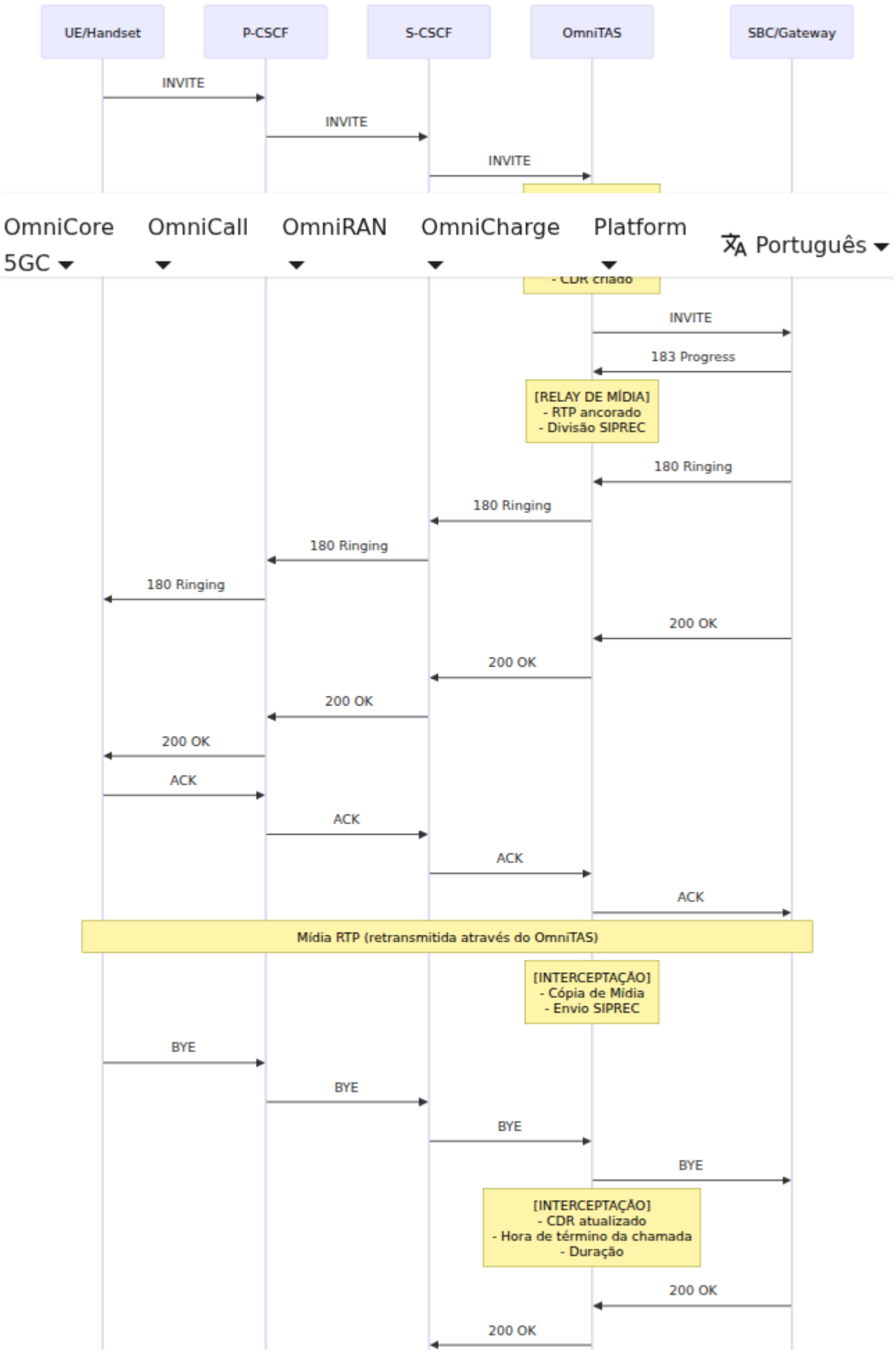
A.1 Fluxo de Chamada Móvel Originando com Pontos de Interceptação

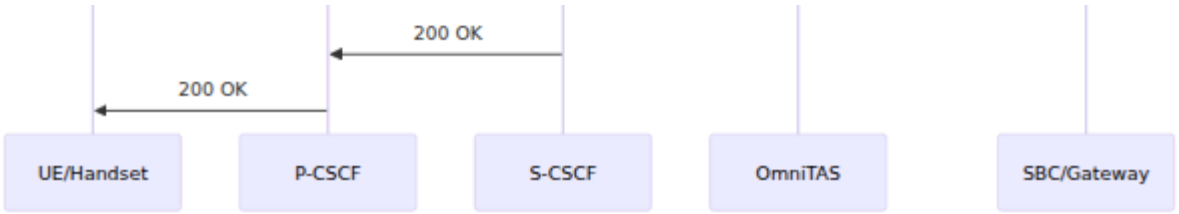

UE/Handset
P-CSCF
S-CSCF
OmniTAS
SBC/Gateway
INVITE
INVITE
INVITE
[INTERCEPTAÇÃO]
- Cabeçalhos SIP
- Informações SDP
- ID do Chamador
- Parte Chamado
- CDR criado
INVITE
183 Progress
[RELAY DE MÍDIA]
- RTP ancorado
- Divisão SIPREC
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
200 OK
200 OK
200 OK
200 OK
ACK
ACK
ACK
ACK
Mídia RTP (retransmitida através do OmniTAS)
[INTERCEPTAÇÃO]
- Cópia de Mídia
- Envio SIPREC
BYE
BYE
BYE
BYE
[INTERCEPTAÇÃO]
- CDR atualizado
- Hora de término da chamada
- Duração
200 OK
200 OK



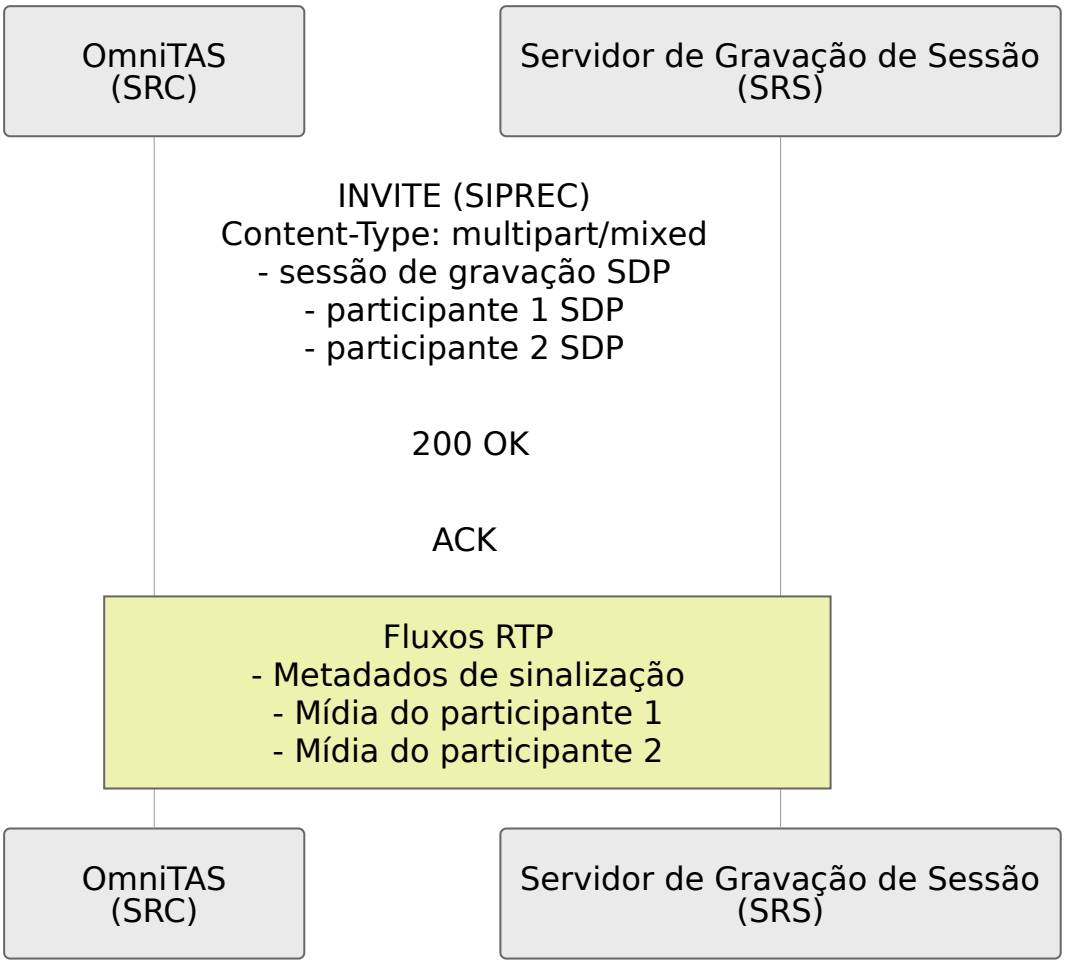
Legenda: `[INTERCEPTAÇÃO]` = Pontos onde os dados de interceptação legal são capturados

A.2 Chamada de Emergência com Rastreamento de Localização


UE/Handset
P-CSCF
S-CSCF
OmniTAS
SBC/Gateway
INVITE
INVITE
INVITE
OmniCore 5GC
OmniCall
OmniRAN
OmniCharge
Platform
Português
- CDR criado
INVITE
183 Progress
[RELAY DE MÍDIA]
- RTP ancorado
- Divisão SIPREC
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
200 OK
200 OK
200 OK
200 OK
ACK
ACK
ACK
ACK
Mídia RTP (retransmitida através do OmniTAS)
[INTERCEPTAÇÃO]
- Cópia de Mídia
- Envio SIPREC
BYE
BYE
BYE
BYE
[INTERCEPTAÇÃO]
- CDR atualizado
- Hora de término da chamada
- Duração
200 OK
200 OK



A.3 Estabelecimento de Sessão de Gravação SIPREC



Apêndice B: Esquema CDR

O sistema OmniTAS armazena Registros de Detalhes de Chamadas em um banco de dados SQLite (formato CDR do FreeSWITCH) localizado em `/etc/freeswitch/db/cdr.db`.

B.1 Campos Chave do CDR para Interceptação Legal

Nome do Campo	Tipo	Descrição	Relevância para Interceptação
`uuid`	TEXT	Identificador único da chamada	Correlação de sessão
`caller_id_number`	TEXT	Número da parte chamadora (MSISDN)	**Identificador primário para rastreamento de alvo**
`caller_id_name`	TEXT	Nome exibido da parte chamadora	Verificação de identidade
`destination_number`	TEXT	Número da parte chamada	**Rastreamento de destino do alvo**
`start_stamp`	DATETIME	Timestamp de início da chamada	**Linha do tempo do evento**
`answer_stamp`	DATETIME	Timestamp de resposta da chamada	Tempo de estabelecimento da chamada
`end_stamp`	DATETIME	Timestamp de término da chamada	**Cálculo da duração da sessão**
`duration`	INTEGER	Duração total da chamada (segundos)	Comprimento da sessão

Nome do Campo	Tipo	Descrição	Relevância para Interceptação
`billsec`	INTEGER	Segundos faturáveis (tempo respondido)	Duração real da conversa
`hangup_cause`	TEXT	Motivo da terminação da chamada	Análise do resultado da chamada
`sip_hangup_disposition`	TEXT	Detalhes da terminação SIP	Terminação em nível de protocolo
`network_addr`	TEXT	Endereço IP da rede	**Rastreamento da localização de origem**
`sip_from_user`	TEXT	Parte do usuário do cabeçalho SIP From	Identidade SIP original
`sip_to_user`	TEXT	Parte do usuário do cabeçalho SIP To	Destino SIP
`sip_call_id`	TEXT	Cabeçalho SIP Call-ID	**Correlação de sessão SIP**

B.2 Exemplos de Consulta CDR para Interceptação Legal

Consultar chamadas por número alvo:

```
SELECT * FROM cdr
WHERE caller_id_number = '+33612345678'
   OR destination_number = '+33612345678'
ORDER BY start_stamp DESC;
```

Consultar chamadas dentro de uma janela de tempo:

```
SELECT * FROM cdr
WHERE start_stamp BETWEEN '2025-11-01 00:00:00' AND '2025-11-30
23:59:59'
  AND (caller_id_number = '+33612345678' OR destination_number =
'+33612345678')
ORDER BY start_stamp DESC;
```

Exportar para CSV para a aplicação da lei:

```
.mode csv
.output /tmp/interception_report.csv
SELECT caller_id_number, destination_number, start_stamp,
end_stamp, duration, hangup_cause
FROM cdr
WHERE caller_id_number = '+33612345678'
ORDER BY start_stamp DESC;
.output stdout
```

B.3 Retenção de CDR

- Retenção padrão: Configurável (tipicamente de 90 dias a 1 ano)
- Purgação automática: Suportada
- Exportação manual: Via UI Web em `/cdr` ou API
- Formato: Banco de dados SQLite, exportável para CSV/JSON

Apêndice C: Exemplos de Configuração SIPREC

SIPREC (Session Initiation Protocol Recording) permite que o OmniTAS envie tanto sinalização de chamada quanto mídia para Servidores de Gravação de Sessão externos para interceptação legal.

C.1 Arquitetura SIPREC

C.2 Acionando Gravação SIPREC

A gravação pode ser acionada com base em:

Baseada em alvo:

- Número de telefone do chamador (caller_id_number)
- Número de telefone chamado (destination_number)
- Correspondência de URI SIP

Baseada em evento:

- Todas as chamadas de emergência (911, 112, etc.)
- Chamadas para/de destinos específicos
- Gravação baseada em janela de tempo

Geográfica:

- Localização da torre de celular (via cabeçalho P-Access-Network-Info)
- Faixas de endereços IP

C.3 Conteúdo da Sessão SIPREC

A sessão SIPREC envia para o SRS:

Metadados de Sinalização:

- Cabeçalhos SIP completos (From, To, P-Asserted-Identity)
- Identificadores de chamada e sessão
- Timestamps (início, resposta, término)
- Informações do chamador/chamado

Fluxos de Mídia:

- Fluxo RTP do Participante 1 (áudio do chamador)
- Fluxo RTP do Participante 2 (áudio do chamado)
- Informações de codec
- Tons DTMF

C.4 Integração com a Aplicação da Lei

O Servidor de Gravação de Sessão fornece:

- **Interface X1:** Função administrativa (gerenciamento de mandados)
- **Interface X2:** Informações Relacionadas à Interceptação (IRI) - metadados da chamada
- **Interface X3:** Conteúdo da Comunicação (CC) - mídia real

O OmniTAS atua como o Cliente de Gravação de Sessão (SRC) e entrega tanto IRI quanto CC ao SRS para entrega à aplicação da lei por meio de interfaces padronizadas.

Apêndice D: Guia de Configuração de Criptografia

D.1 Geração de Certificado

Gerar Certificado TLS:

```
# Gerar chave privada
openssl genrsa -out server.key 4096

# Gerar solicitação de assinatura de certificado
openssl req -new -key server.key -out server.csr

# Certificado autoassinado (para testes)
openssl x509 -req -days 365 -in server.csr -signkey server.key -
out server.crt

# Produção: Obter certificado de CA confiável
```

Nota: A sinalização SIP para/de IMS não utiliza TLS. A comunicação SIP é TCP/UDP não criptografada.

D.2 Configuração HTTPS para UI Web

API/Servidor Web TLS (config/runtime.exs):

```
config :api_ex,
  api: %{
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/server.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/server.key",
    tls_versions: [:"tlsv1.2", :"tlsv1.3"],
    ciphers: [
      "ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384",
      "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
      "TLS_AES_256_GCM_SHA384",
      "TLS_AES_128_GCM_SHA256"
    ]
  }
```

D.3 Configuração SIP

As interfaces SIP utilizam transporte TCP/UDP não criptografado. Nenhuma configuração TLS é necessária.

Perfil SIP do FreeSWITCH:

```
<!-- O perfil SIP utiliza apenas TCP/UDP -->
<profile name="external">
  <settings>
    <param name="sip-port" value="5060"/>
    <param name="context" value="public"/>
  </settings>
</profile>
```

D.4 Configuração TLS do Diameter

Peer Diameter TLS:

```
# Habilitar TLS para conexões Diameter
config :diameter_ex,
  peers: [
    %{
      host: "dra.example.com",
      port: 3868,
      transport: :tls,
      tls_opts: [
        certfile: "priv/cert/diameter.crt",
        keyfile: "priv/cert/diameter.key",
        cacertfile: "priv/cert/ca.crt",
        verify: :verify_peer
      ]
    }
  ]
```

D.5 Criptografia de Banco de Dados

Criptografia SQLite com SQLCipher:

```
# config/runtime.exs
config :exqlite,
  encryption: true,
  encryption_key: System.get_env("DB_ENCRYPTION_KEY")
```

Nota: A criptografia de banco de dados é opcional. Para fins de interceptação legal, controles de acesso físico e registro de acesso ao banco de dados podem ser suficientes.

D.6 Configuração de Segurança de Senha

A hash de senha é configurada automaticamente com SHA-512 e sal:

```
# Configuração padrão de hash de senha
config :pbkdf2_elixir,
  rounds: 65_532,
  salt_len: 16
```

Nenhuma configuração adicional é necessária - seguro por padrão.

Apêndice E: Glossário

Órgãos Reguladores e Normas

- **ANSSI:** Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information - Agência Nacional de Cibersegurança da França
- **ETSI:** European Telecommunications Standards Institute
- **3GPP:** 3rd Generation Partnership Project - Organização de normas de telecomunicações móveis
- **IETF:** Internet Engineering Task Force - Órgão de normas da Internet

Componentes da Rede IMS

- **IMS:** IP Multimedia Subsystem - Arquitetura de rede All-IP para serviços multimídia
- **CSCF:** Call Session Control Function - Servidor SIP no núcleo IMS
  - **P-CSCF:** Proxy-CSCF - Primeiro ponto de contato para UE, proxy SIP
  - **I-CSCF:** Interrogating-CSCF - Ponto de entrada para a rede do operador
  - **S-CSCF:** Serving-CSCF - Controle de sessão e acionamento de serviços
- **HSS:** Home Subscriber Server - Banco de dados de assinantes
- **TAS:** Telephony/Telecommunications Application Server - Execução da lógica de serviço

Protocolos e Sinalização

- **SIP:** Session Initiation Protocol (RFC 3261) - Protocolo de sinalização para chamadas de voz/vídeo
- **SDP:** Session Description Protocol (RFC 4566) - Parâmetros da sessão de mídia
- **RTP:** Real-time Transport Protocol (RFC 3550) - Transporte de fluxo de mídia
- **RTCP:** RTP Control Protocol - Monitoramento de qualidade para RTP
- **SRTP:** Secure RTP (RFC 3711) - Fluxos de mídia criptografados
- **Diameter:** Protocolo AAA usado em IMS (autenticação, autorização, contabilidade)
  - **Sh:** Interface Diameter para acesso a dados de assinantes
  - **Ro:** Interface Diameter para cobrança online

- **SIPREC:** Session Initiation Protocol Recording (RFC 7866) - Protocolo de gravação de chamadas

Equipamentos de Telecomunicações

- **SBC:** Session Border Controller - Segurança de rede de borda e gateway de mídia
- **MRF:** Media Resource Function - Processamento de mídia (transcodificação, mistura, gravação)
- **UE:** User Equipment - Dispositivo ou celular móvel
- **PSAP:** Public Safety Answering Point - Central de atendimento de serviços de emergência
- **DRA:** Diameter Routing Agent - Roteamento de mensagens Diameter

Interceptação Legal

- **LI:** Lawful Interception - Monitoramento legal de telecomunicações
- **IRI:** Intercept Related Information - Metadados da chamada para a aplicação da lei
- **CC:** Content of Communication - Conteúdo real de voz/mídia
- **SRC:** Session Recording Client - Cliente SIPREC (papel do OmniTAS)
- **SRS:** Session Recording Server - Servidor SIPREC para armazenamento de gravação
- **X1 Interface:** Interface administrativa de LI (provisionamento de mandados)
- **X2 Interface:** Interface de LI para entrega de IRI
- **X3 Interface:** Interface de LI para entrega de CC
- **R226:** Artigos R226-3 e R226-7 do Código Penal Francês que regulamentam equipamentos de interceptação

Processamento de Chamadas

- **CDR:** Call Detail Record - Registro de cobrança e log para cada chamada
- **B2BUA:** Back-to-Back User Agent - Elemento SIP que atua como cliente e servidor
- **DTMF:** Dual-Tone Multi-Frequency - Sinais de toque

- **MSISDN:** Mobile Station International Subscriber Directory Number - Número de telefone
- **IMSI:** International Mobile Subscriber Identity - Identificador único do assinante
- **E.164:** Plano de numeração internacional para números de telefone

Segurança e Criptografia

- **TLS:** Transport Layer Security (RFC 5246, RFC 8446) - Protocolo de criptografia
- **PFS:** Perfect Forward Secrecy - Propriedade criptográfica que garante a segurança da chave de sessão
- **SHA-512:** Algoritmo de Hash Seguro com saída de 512 bits
- **AES:** Advanced Encryption Standard
- **RSA:** Rivest-Shamir-Adleman - Algoritmo de criptografia de chave pública
- **ECDSA:** Elliptic Curve Digital Signature Algorithm
- **PKI:** Public Key Infrastructure - Sistema de gerenciamento de certificados
- **CA:** Certificate Authority - Emissão de certificados digitais
- **CRL:** Certificate Revocation List
- **OCSP:** Online Certificate Status Protocol

Rede e Localização

- **MAP:** Mobile Application Part - Protocolo SS7 para redes móveis
- **HLR:** Home Location Register - Banco de dados de localização de assinantes (legado)
- **SS7:** Signaling System No. 7 - Sinalização telefônica legado
- **NANP:** North American Numbering Plan
- **Torre de Celular/ID de Célula:** Identificador da estação base da rede móvel para rastreamento de localização

Formatos de Dados e Armazenamento

- **SQLite:** Banco de dados relacional embutido
- **SQLCipher:** Extensão SQLite com suporte a criptografia
- **CSV:** Valores Separados por Vírgula - Formato de exportação

- **JSON:** JavaScript Object Notation - Formato de intercâmbio de dados
- **XML:** eXtensible Markup Language - Formato de dados estruturados

Componentes de Aplicação

- **API:** Application Programming Interface - Acesso programático
- **UI:** User Interface - Painel de controle baseado na web
- **RBAC:** Role-Based Access Control - Sistema de permissões
- **UUID:** Universally Unique Identifier - Rastreamento de sessão

---

Versão do Documento: 1.0
Data: 2025-11-29
Preparado para: Aplicação de Autorização ANSSI R226
Classificação do Documento: Conformidade Regulatória - Confidencial

Guia de Configuração

Voltar à Documentação Principal

Este documento fornece uma referência abrangente de configuração para o Servidor de Aplicação TAS.

Documentação Relacionada

Configuração Principal

- **README Principal** - Visão geral e início rápido
- **Guia de Operações** - Monitoramento e tarefas operacionais
- **Referência de Métricas** - Métricas Prometheus e monitoramento

Interfaces de Integração

- **Interface Sh** - Recuperação de dados de assinantes do HSS/Repositorio
- **Cobrança Online (Ro)** - Integração OCS e controle de crédito
- **SS7 MAP** - Consultas HLR para roaming e encaminhamento de chamadas
- **Intercepção Legal (X1/X2/X3)** - Intercepção ETSI TS 103 221 (X1, X2, X3)

Processamento de Chamadas

- **Configuração do Dialplan** - Dialplan XML e lógica de roteamento de chamadas
- **Tradução de Números** - Regras de normalização E.164
- ⚙ **Serviços Suplementares** - Encaminhamento de chamadas, bloqueio de CLI, emergência

Serviços de Valor Agregado

- **Correio de Voz** - Serviço de correio de voz com notificações SMS

- **Prompts TTS** - Configuração de prompts de Texto para Fala
- **Servidor de Conferência IMS** - Conferência multipartidária

Testes & Conformidade

- **HLR & Simulador de Chamadas** - Ferramentas de teste
- **Conformidade ANSSI R226** - Conformidade no mercado francês

---

Config

O Servidor de Aplicação precisa:

- Conectar-se a SIP Trunks / SBCs para chamadas de/para fora da rede
- Conectar-se ao DRA ou HSS para obter o `Sh`
- Opcionalmente conectar-se ao DRA ou OCS para cobrança online `Ro`
- Configuração do Dialplan
- Configuração em torno das regras de discagem / tradução de números
- Configuração de correio de voz
- Prompts
- Testes
- Métricas (Prometheus)

Configuração do Socket de Evento

O Socket de Evento é usado para controle de chamadas, monitoramento de chamadas ativas e interação com o mecanismo de telefonia. Esta conexão permite que o TAS controle o roteamento de chamadas, recupere variáveis de canal e gerencie sessões ativas.

Localização da Configuração: `config/runtime.exs`

```
config :tas,
  fs_event_socket: %{
    host: "127.0.0.1",
    port: 8021,
    secret: "YourSecretPassword"
  }
```

Parâmetros de Configuração:

- **`host`** (string, obrigatório): Nome do host ou endereço IP do servidor Socket de Evento
  - Padrão: `"127.0.0.1"` (localhost)
  - Use localhost se o mecanismo de telefonia estiver em execução no mesmo servidor que o TAS
  - Use IP remoto para implantações distribuídas
  - Exemplo: `"10.8.82.60"` para conexão remota
- **`port`** (inteiro, obrigatório): Porta TCP para conexões do Socket de Evento
  - Padrão: `8021`
  - A porta padrão do Socket de Evento é 8021
  - Deve corresponder à configuração do Socket de Evento em seu mecanismo de telefonia
  - Exemplo: `8021`
- **`secret`** (string, obrigatório): Senha de autenticação para o Socket de Evento
  - Deve corresponder à senha configurada em seu mecanismo de telefonia
  - Usado para autenticar conexões ESL
  - **Nota de Segurança:** Use uma senha forte e aleatória e mantenha-a segura
  - Exemplo: `"cd463RZ8qMk9AHMMDGT3V"`

Casos de Uso:

- Controle e roteamento de chamadas em tempo real
- Recuperação de informações de chamadas ativas para a visualização `/calls` no Painel de Controle
- Execução de aplicações de dialplan programaticamente
- Monitoramento de mudanças de estado de chamadas e eventos
- Gerenciamento de chamadas em conferência

Comportamento da Conexão:

- O TAS estabelece conexões persistentes com o Socket de Evento
- Reconecta automaticamente em caso de falha de conexão
- Usado tanto para modos de entrada (recebendo eventos) quanto de saída (controlando chamadas)
- Timeouts de conexão e lógica de repetição estão embutidos

Considerações de Segurança:

- Sempre use uma senha forte e única para o parâmetro `secret`
- Se usar conexões remotas, certifique-se de que as regras de firewall permitam apenas servidores TAS confiáveis
- Considere usar conexões apenas localhost quando o TAS e o mecanismo de telefonia estiverem localizados juntos
- Não exponha a porta do Socket de Evento a redes públicas

Solução de Problemas:

- **Conexão Recusada:** Verifique se o mecanismo de telefonia está em execução e se o Socket de Evento está habilitado
- **Autenticação Falhou:** Verifique se o `secret` corresponde à configuração do mecanismo de telefonia
- **Erros de Timeout:** Verifique a conectividade da rede e as regras de firewall
- **Não é possível controlar chamadas:** Certifique-se de que o TAS se conectou com sucesso (verifique os logs)

Forking de MSISDN Multi-IMSI

Um MSISDN multi-IMSI é um número compartilhado por vários dispositivos em SIMs separados (por exemplo, um telefone e um smartwatch). Em uma chamada de Terminação Móvel, o TAS permite que a chamada seja dividida para cada dispositivo registrado. Cada outro número mantém a entrega de contato único. Veja Forking de Chamada de Terminação Móvel.

Este recurso não necessita de configuração do TAS. O TAS decide para cada chamada com base nos dados do HSS. Na perna de terminação, o TAS lê a parte chamada através da interface Sh. O HSS retorna uma `<IMSPrivateUserIdentity>` por IMSI membro que compartilha o número. O TAS conta essas identidades:

- **Contagem maior que um** - um número compartilhado multi-IMSI. O TAS permite o fork (não envia `Request-Disposition: no-fork`), então o S-CSCF toca todos os dispositivos.
- **Contagem de um** - um número comum. O TAS envia `Request-Disposition: no-fork` para entrega de contato único.

Isso mantém o conjunto de números compartilhados em um só lugar (o HSS), então um novo número compartilhado não precisa de alteração na configuração do TAS.

Requisitos:

- O S-CSCF deve ser configurado para armazenar mais de um contato por identidade pública. Se mantiver um contato por número, o forking não terá efeito. Veja a documentação do OmniCSCF S-CSCF.
- Provisione o número como uma identidade pública compartilhada no HSS: agrupe os membros em uma assinatura IMS e atribua o mesmo MSISDN a cada um. O HSS então retorna uma `<IMSPrivateUserIdentity>` por membro no Sh.

Configuração do Painel de Controle

O Painel de Controle fornece uma interface baseada na web para monitorar e gerenciar o sistema TAS. Isso inclui visualizar assinantes, CDRs, chamadas ativas, pares Diameter, gateways e configuração do sistema.

Localização da Configuração: `config/runtime.exs`

```
config :control_panel,
  page_order: ["/application", "/configuration"]

config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0", path: "/"],
  https: [
    port: 443,
    keyfile: "priv/cert/server.key",
    certfile: "priv/cert/server.crt"
  ]
```

Parâmetros de Configuração:

Configuração da Ordem das Páginas

- **`page_order`** (lista de strings): Controla a ordem de exibição das páginas de configuração no Painel de Controle
  - Especifica quais páginas aparecem na navegação e sua ordem
  - Exemplo: `["/application", "/configuration"]`
  - Padrão: Se não definido, as páginas aparecem na ordem alfabética padrão

Configuração do Endpoint Web

- **`url`** (mapa): Configuração da URL pública para o Painel de Controle
  - **`host`**: Nome do host para gerar URLs (ex: `"tas.example.com"` ou `"0.0.0.0"`)
  - **`path`**: Caminho base para todas as rotas do Painel de Controle (padrão: `"/"`)
  - Usado para gerar URLs absolutas em redirecionamentos e links

- `https` (mapa): Configuração HTTPS/TLS para acesso seguro
  - `port` (inteiro): Número da porta HTTPS (o padrão é `443`)
  - `keyfile` (string): Caminho para o arquivo da chave privada TLS (formato PEM)
  - `certfile` (string): Caminho para o arquivo do certificado TLS (formato PEM)
  - Ambos os arquivos devem ser legíveis pela aplicação TAS

Gerenciamento de Certificados:

O Painel de Controle requer certificados TLS válidos para acesso HTTPS:

1. **Certificados Autoassinados** (Desenvolvimento/Teste):

   ```
   openssl req -x509 -newkey rsa:4096 -keyout priv/cert/server.key \
     -out priv/cert/server.crt -days 365 -nodes
   ```

2. **Certificados de Produção:**
   - Use certificados de uma Autoridade Certificadora (CA) confiável
   - Provedores comuns: Let's Encrypt (grátis), CAs comerciais
   - Certifique-se de que os certificados incluam toda a cadeia para confiança do navegador
   - Mantenha as chaves privadas seguras com permissões de arquivo apropriadas (`chmod 600`)

Controle de Acesso:

O Painel de Controle fornece acesso a dados operacionais sensíveis:

- **Informações do Assinante:** Detalhes de registro, histórico de chamadas, localizações
- **Registros Detalhados de Chamadas:** Registros completos de chamadas com dados MSISDN
- **Configuração do Sistema:** Pares Diameter, gateways, roteamento

- **Chamadas Ativas:** Monitoramento em tempo real de sessões em andamento

Medidas de Segurança Recomendadas:

- Implante atrás de firewall ou VPN para ambientes de produção
- Use certificados TLS fortes de CAs confiáveis
- Implemente controles de acesso em nível de rede (whitelisting de IP)
- Considere camadas adicionais de autenticação se exposto externamente
- Audite regularmente os logs de acesso
- Use HTTPS apenas - nunca sirva sobre HTTP simples

Padrões Comuns de Implantação:

1. **Acesso Somente Interno:**

```
url: [host: "10.8.82.60", path: "/"]  # Somente rede interna
```

2. **Acesso Externo com Domínio:**

```
url: [host: "tas.operator.com", path: "/"]
https: [port: 443, ...]
```

3. **Atrás de Proxy Reverso:**

```
url: [host: "tas.internal", path: "/panel"]  # Nginx/Apache
encaminha para isso
```

Solução de Problemas:

- **Erros de Certificado:** Verifique se os caminhos para `keyfile` e `certfile` estão corretos e os arquivos são legíveis
- **Porta Já em Uso:** Verifique se outro serviço está usando a porta 443, ou mude para outra porta
- **Não é possível Acessar UI:** Verifique se as regras de firewall permitem acesso à porta HTTPS configurada

- **Falhas na Negociação SSL:** Certifique-se de que o certificado e a chave correspondem e estão no formato PEM

Configuração da API

O TAS inclui uma API REST para acesso programático às funções do sistema, gerenciamento de assinantes e dados operacionais. A API suporta documentação OpenAPI/Swagger e é protegida com TLS.

Localização da Configuração: `config/runtime.exs`

```
config :api_ex,
  api: %{
    port: 8444,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    product_name: "OmniTAS",
    title: "API - OmniTAS",
    hostname: "localhost",
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/server.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/server.key"
  }
```

Parâmetros de Configuração:

- **`port`** (inteiro, obrigatório): Porta TCP para o servidor da API
  - Padrão: `8444`
  - Escolha uma porta que não conflite com outros serviços
  - A porta HTTPS padrão é 443, mas portas personalizadas são comuns para APIs
  - Exemplo: `8444`, `8443`, `9443`
- **`listen_ip`** (string, obrigatório): Endereço IP para vincular o servidor da API
  - `"0.0.0.0"`: Ouvir em todas as interfaces de rede (acesso externo)
  - `"127.0.0.1"`: Ouvir apenas no localhost (acesso interno apenas)
  - IP específico: Vincular a uma interface particular (ex: `"10.8.82.60"`)

    - **Segurança:** Use `"127.0.0.1"` se a API for necessária apenas internamente

- **`product_name`** (string): Identificador do produto para metadados da API
    - Usado nas respostas da API e na documentação
    - Exemplo: `"OmniTAS"`, `"MyOperator-IMS"`
- **`title`** (string): Título legível por humanos para a documentação da API
    - Exibido no cabeçalho da interface OpenAPI/Swagger
    - Exemplo: `"API - OmniTAS"`, `"API do Servidor de Aplicação IMS"`
- **`hostname`** (string): Nome do host para o servidor da API na documentação
    - Usado na especificação OpenAPI para gerar URLs de exemplo
    - Deve corresponder à forma como os clientes acessam a API
    - Exemplos: `"localhost"`, `"api.operator.com"`, `"10.8.82.60"`
- **`enable_tls`** (booleano): Habilitar ou desabilitar TLS/HTTPS para a API
    - `true`: Servir a API sobre HTTPS (recomendado para produção)
    - `false`: Servir a API sobre HTTP (apenas para teste/desenvolvimento)
    - **Segurança:** Sempre use `true` em ambientes de produção
- **`tls_cert_path`** (string): Caminho para o arquivo do certificado TLS (formato PEM)
    - Necessário quando `enable_tls: true`
    - Deve ser legível pela aplicação TAS
    - Exemplo: `"priv/cert/server.crt"`
- **`tls_key_path`** (string): Caminho para o arquivo da chave privada TLS (formato PEM)
    - Necessário quando `enable_tls: true`
    - Deve ser legível pela aplicação TAS
    - **Segurança:** Proteja com permissões de arquivo (`chmod 600`)
    - Exemplo: `"priv/cert/server.key"`

Recursos da API:

A API REST fornece acesso programático a:

- Gerenciamento e provisão de assinantes
- Consultas de Registros Detalhados de Chamadas (CDR)
- Status do sistema e verificações de saúde
- Status de pares Diameter
- Status e estatísticas de gateways
- Monitoramento de chamadas ativas
- Gerenciamento de configuração

Documentação OpenAPI/Swagger:

A API inclui documentação OpenAPI (Swagger) embutida:

- Acesse a interface Swagger em: `https://hostname:port/api/swaggerui`
- Especificação JSON OpenAPI em: `https://hostname:port/api/openapi`
- Teste interativo da API diretamente do navegador
- Documentação completa dos endpoints com esquemas de solicitação/resposta

Considerações de Segurança:

- **Autenticação:** Implemente autenticação da API com base em seus requisitos de segurança
- **Acesso à Rede:** Use regras de firewall para restringir o acesso à API a clientes autorizados
- **TLS Necessário:** Sempre habilite TLS em produção (`enable_tls: true`)
- **Validação de Certificado:** Use certificados confiáveis para APIs de produção
- **Limitação de Taxa:** Considere implementar limitação de taxa para APIs voltadas ao público
- **Logs de Acesso:** Monitore logs de acesso da API para atividades suspeitas

Exemplo de Uso:

```
# Consultar API com curl (substitua pelo endpoint real)
curl -k https://localhost:8444/api/health

# Acessar documentação Swagger
https://localhost:8444/api/swaggerui
```

Cenários Comuns de Implantação:

1. **API Somente Interna:**

   ```
   listen_ip: "127.0.0.1"  # Acessível apenas do localhost
   enable_tls: false       # HTTP para teste interno
   ```

2. **API de Produção com TLS:**

   ```
   listen_ip: "0.0.0.0"    # Acessível pela rede
   enable_tls: true        # HTTPS necessário
   hostname: "api.operator.com"
   ```

3. **Desenvolvimento/Teste:**

   ```
   listen_ip: "0.0.0.0"
   enable_tls: false       # HTTP para facilitar o teste
   port: 9094              # Porta não privilegiada
   ```

Solução de Problemas:

- **Falha ao Vincular Porta:** Verifique se a porta não está em uso por outro serviço, ou execute como root para portas < 1024
- **Erros de TLS:** Verifique se os caminhos do certificado e da chave estão corretos e os arquivos são legíveis
- **Não é possível Conectar:** Verifique se o firewall permite acesso à porta configurada
- **Desconexão de Certificado:** Certifique-se de que o `hostname` corresponda ao Nome Comum (CN) ou SAN do certificado

- **API Retorna 404:** Verifique se a aplicação da API iniciou com sucesso nos logs

---

Intercepção Legal (X1/X2/X3)

O TAS atua como um ponto de intercepção de voz e IMS (POI). O TAS implementa as interfaces de intercepção ETSI TS 103 221. O TAS opera como o Elemento de Rede (NE). Uma Instalação de Monitoramento de Aplicação da Lei (LEMF) provisiona alvos de intercepção via X1. O TAS entrega o sinal SIP via X2. O TAS entrega a mídia de voz via X3.

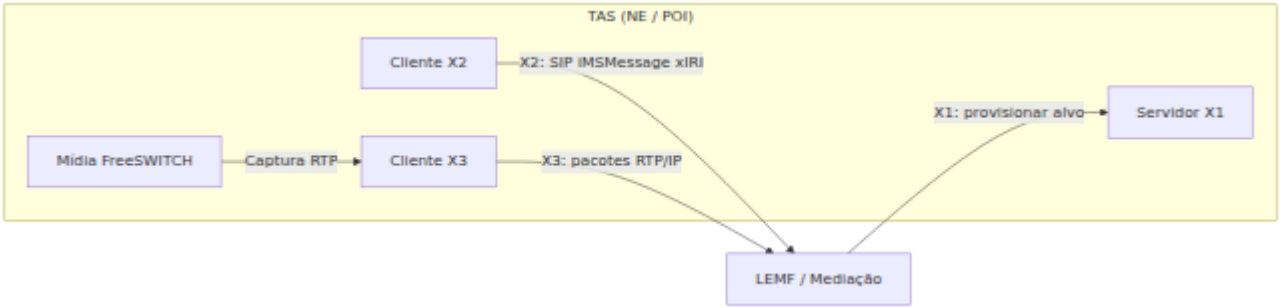
Visão Geral da Interface

Interface	Propósito	Papel do TAS	Transporte
X1	Provisionar e remover tarefas e destinos de intercepção	Servidor	HTTPS com TLS mútuo
X2	Entregar Informações Relacionadas à Intercepção (sinalização SIP como um TS 33.128 iMSMessage xIRI)	Cliente	TCP, TLS opcional
X3	Entregar Conteúdo da Comunicação (mídia de voz como pacotes RTP/IP)	Cliente	TCP, TLS opcional

Referências de padrões:

Referência	Título
ETSI TS 103 221-1	Interface de intercepção interna X1 (provisionamento)
ETSI TS 103 221-2	Interface de intercepção interna X2/X3 (entrega)
3GPP TS 33.128	Formatos de carga útil de intercepção legal

Arquitetura



Configuração

Configure a intercepção sob `config :tas, :li`. Defina os valores em `config/runtime.exs` para cada implantação. A intercepção está desativada por padrão. Nenhum processo de intercep►►ão é iniciado, e nenhuma intercepção ocorre, até que você defina `enabled: true`.

```
config :tas, :li,
  enabled: true,
  ne_identifier: "tas-poi-01",
  ne_ip: "198.51.100.60",
  media_iface: "eth0",
  tcpdump_path: "/usr/bin/tcpdump",
  x1: [
    enabled: true,
    port: 8443,
    tls: [
      certfile: "/etc/omnitas/li/x1-cert.pem",
      keyfile: "/etc/omnitas/li/x1-key.pem",
      cacertfile: "/etc/omnitas/li/lemf-ca.pem"
    ]
  ],
  x2: [enabled: true, address: "192.0.2.10", port: 12345, tls:
false],
  x3: [enabled: true, address: "192.0.2.10", port: 12346, tls:
false]
```

Parâmetros de Nível Superior

Parâmetro	Tipo	Obrigatório	Padrão	Des
`enabled`	Booleano	Não	`false`	Interru mestre. `false`, process interce iniciado
`ne_identifier`	String	Não	`"tas-01"`	Identifi Função (atribut TS 103 O TAS e este va cada re e X3. O usa par a conex nome e pelo en IP.
`ne_ip`	String	Não	`"0.0.0.0"`	Endere deste E de Red anuncia valor e registro X3.
`media_iface`	String	Não	`"eth0"`	Interfac rede qu transpo mídia R captura

Parâmetro	Tipo	Obrigatório	Padrão	Des
				pacotes interfac
`tcpdump_path`	String	Não	`"/usr/bin/tcpdump"`	Caminh prograr `tcpdum` captura usa par pacotes Conced usuário permiss executá
`x1`	Lista de palavras-chave	Não	`[]`	Servido provisio X1. Veja Parâme
`x2`	Lista de palavras-chave	Não	`[]`	Cliente entrega Parâme X3.
`x3`	Lista de palavras-chave	Não	`[]`	Cliente entrega Parâme X3.

Parâmetros X1

O TAS executa o servidor X1. O LEMF conecta-se ao servidor para provisionar alvos. O TLS é obrigatório (cláusula 7.2.2.1 do TS 103 221). O servidor não inicia em modo plaintext, a menos que você defina `allow_insecure: true`.

Parâmetro	Tipo	Obrigatório	Padrão	Descrição
`enabled`	Booleano	Não	`false`	Iniciar o servidor X1.
`port`	Inteiro	Não	`8443`	Porta TCP para o servidor X1.
`tls`	Lista de palavras-chave	Sim	-	Configurações TLS para o servidor X1. Veja Parâmetros TLS X1.
`allow_insecure`	Booleano	Não	`false`	Executar o servidor X1 sobre HTTP plaintext. Use esta opção apenas em laboratório. Não use esta opção em produção.

Parâmetros TLS X1

Parâmetro	Tipo	Obrigatório	Padrão	Descrição
`certfile`	String	Sim	-	Caminho para o certificado do servidor, em formato PEM.
`keyfile`	String	Sim	-	Caminho para a chave privada do servidor, em formato PEM.
`cacertfile`	String	Não	-	Caminho para a autoridade certificadora que verifica os certificados dos clientes. Defina este valor para habilitar o TLS mútuo. Implantações de produção requerem TLS mútuo.

Parâmetros X2 e X3

O TAS executa um cliente X2 e um cliente X3. O cliente X2 envia sinalização SIP como um registro TS 33.128 `iMSMessage` xIRI. O cliente X3 envia a mídia de voz como pacotes RTP/IP (cláusula 7.12.6.3 do TS 33.128, formato de pacote 5 para IPv4 e formato 6 para IPv6). Ambos os clientes usam os mesmos parâmetros.

Parâmetro	Tipo	Obrigatório	Padrão	Descrição
`enabled`	Booleano	Não	`false`	Iniciar o cliente.
`address`	String	Sim	-	Endereço IP ou nome do host do endpoint LEMF.
`port`	Inteiro	Sim	-	Porta TCP do endpoint LEMF.
`tls`	Booleano ou lista de palavras-chave	Não	`false`	Defina `true` ou uma lista de palavras-chave de opções TLS para entregar via TLS. Defina `false` para TCP plaintext.

Persistência

O TAS mantém as tarefas e destinos de interceptação provisionados na memória por padrão. Para manter os alvos provisionados após uma reinicialização, habilite o armazenamento persistente de interceptação na configuração de implantação. O TAS grava as tarefas e destinos no disco. O TAS os recarrega na próxima inicialização.

Conformidade

Para uma visão geral da conformidade de interceptação, consulte ANSSI R226 Interception Compliance.

Configuração do SIP Trunk

O Ansible é responsável por criar a configuração XML para cada gateway de saída, visível na aba `Gateways`, que são usados para chamadas de saída.

Os endereços CSCF e os endereços do Gateway devem ser incluídos na configuração em tempo de execução, para que saibamos quais IPs permitir chamadas, fazemos isso em `allowed_sbc_source_ips` para Gateways / SBCs (fontes que enviarão tráfego MT para a rede) e `allowed_cscf_ips` para CSCFs (fontes de onde o tráfego MO se originará).

Nota - Se você irá rotear chamadas do seu TAS para ele mesmo (ou seja, uma chamada MO para um assinante on-net retorna para o plano de discagem MT), então o IP do seu TAS também deve estar na lista de IPs de origem permitidos.

```
config :tas,
  allowed_sbc_source_ips: ["10.5.198.200", "203.0.113.36"],
  allowed_cscf_ips: ["10.8.3.34"],
```

A partir da interface da Web, podemos ver o estado de cada gateway, e:

- Status de Registro SIP (se o registro estiver habilitado)
- Realm SIP
- Endereço do Proxy SIP (se usado)
- Nome de usuário
- Tempo de Ping (Tempo médio de resposta SIP OPTIONs (se SIP OPTIONs habilitado))
- Tempo de Atividade (Segundos desde que o perfil foi reiniciado ou iniciado)
- Chamadas em / Chamadas para fora / Chamadas falhadas em / Chamadas falhadas para fora
- Último tempo de ping SIP OPTIONs (Epoch)
- Frequência de ping SIP OPTIONs
- Mais informações no botão **detalhe**

Referência de Configuração do Gateway

Os gateways são configurados em formato XML. Cada gateway representa uma conexão de trunk SIP para um SBC externo, operadora ou gateway PSTN.

Exemplo Básico de Gateway:

```xml
<include>
  <gateway name="carrier_trunk">
    <param name="proxy" value="203.0.113.50;transport=tcp"/>
    <param name="register" value="true"/>
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
    <param name="username" value="trunk_user"/>
    <param name="password" value="secure_password"/>
    <param name="register-transport" value="tcp"/>
    <param name="retry-seconds" value="30"/>
    <param name="ping" value="25"/>
  </gateway>
</include>
```

Gateway sem Registro:

```xml
<include>
  <gateway name="sbc_static">
    <param name="proxy" value="198.51.100.10"/>
    <param name="register" value="false"/>
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
  </gateway>
</include>
```

Parâmetros do Gateway

Parâmetros Obrigatórios

`name` (atributo do gateway)

- O identificador único para este gateway
- Usado no plano de discagem para referenciar o gateway: `sofia/gateway/name/destination`
- Exemplo: `<gateway name="my_trunk">`

`proxy`

- Endereço IP ou nome do host do proxy/gateway SIP
- Pode incluir porta e protocolo de transporte
- Exemplos:
  - `value="203.0.113.50"` (porta padrão 5060, UDP)
  - `value="203.0.113.50:5061"` (porta personalizada)
  - `value="203.0.113.50;transport=tcp"` (transporte TCP)
  - `value="203.0.113.50:5061;transport=tls"` (TLS na porta 5061)

`register`

- Se deve enviar SIP REGISTER para o gateway
- Valores: `true` | `false`
- Defina como `true` se o trunk requerer registro
- Defina como `false` para trunks baseados em IP estático

Parâmetros de Autenticação

`username`

- Nome de usuário de autenticação SIP
- Usado no REGISTER e para autenticação digest
- Necessário se `register="true"`
- Exemplo: `value="trunk_account_123"`

`password`

- Senha de autenticação SIP
- Usado para desafios de autenticação digest
- Necessário se `register="true"`
- Exemplo: `value="MySecureP@ssw0rd"`

`realm`

- Realm SIP para autenticação
- Opcional - geralmente detectado automaticamente a partir do desafio
- Exemplo: `value="sip.carrier.com"`

`auth-username`

- Nome de usuário alternativo para autenticação (se diferente de `username`)
- Raramente necessário - apenas se a operadora exigir um usuário diferente no auth vs cabeçalho From
- Exemplo: `value="auth_user_456"`

Parâmetros de Registro

`register-transport`

- Protocolo de transporte para mensagens REGISTER
- Valores: `udp` | `tcp` | `tls`
- Deve corresponder ao transporte especificado no parâmetro `proxy`
- Exemplo: `value="tcp"`

`register-proxy`

- Endereço proxy alternativo para REGISTER (se diferente do roteamento de chamadas)
- Útil quando o servidor de registro difere do servidor de roteamento de chamadas
- Exemplo: `value="register.carrier.com:5060"`

`retry-seconds`

- Segundos a esperar antes de tentar novamente o registro falhado

- Padrão: `30`
- Faixa: `5` a `3600`
- Exemplo: `value="30"`

`expire-seconds`

- Tempo de expiração do registro em segundos
- Padrão: `3600` (1 hora)
- O gateway irá re-registrar antes da expiração
- Exemplo: `value="1800"` (30 minutos)

`caller-id-in-from`

- Incluir ID do chamador no cabeçalho SIP From
- Valores: `true` | `false`
- `true`: O cabeçalho From inclui o número real do chamador (exigido pela maioria das operadoras)
- `false`: O cabeçalho From usa o nome de usuário do gateway
- **Recomendação:** Defina como `true` para a maioria das implantações
- Exemplo: `value="true"`

Parâmetros de Monitoramento

`ping`

- Enviar ping SIP OPTIONS a cada N segundos
- Monitora a disponibilidade do gateway e mede a latência
- Desativado se não especificado ou definido como `0`
- Valores típicos: `15` a `60` segundos
- Visível na UI de Status do Gateway como "Tempo de Ping"
- Exemplo: `value="25"`

`ping-max`

- Tempo máximo (em segundos) para tentar pings antes de marcar o gateway como inativo
- Padrão: Calculado a partir do intervalo de `ping`

- Exemplo: `value="3"`

Parâmetros de Roteamento de Chamadas

`extension`

- Número de destino fixo para sempre discar neste gateway
- Raramente usado - geralmente o destino vem do plano de discagem
- Exemplo: `value="+12125551234"`

`extension-in-contact`

- Incluir extensão no cabeçalho Contact
- Valores: `true` | `false`
- Padrão: `false`
- Exemplo: `value="false"`

`contact-params`

- Parâmetros adicionais a serem anexados ao cabeçalho Contact
- Útil para requisitos específicos da operadora
- Exemplo: `value="line=1;isup=true"`

Parâmetros Avançados

`from-user`

- Substituir nome de usuário no cabeçalho From
- Padrão: Usa o número chamador ou nome de usuário do gateway
- Exemplo: `value="trunk_pilot"`

`from-domain`

- Substituir domínio no cabeçalho From
- Padrão: Usa o domínio do proxy
- Exemplo: `value="my-domain.com"`

`outbound-proxy`

- Proxy de saída para todas as mensagens SIP
- Diferente de `proxy` - usado como alvo do cabeçalho Route
- Exemplo: `value="edge-proxy.carrier.com:5060"`

`context`

- Contexto do plano de discagem para chamadas recebidas deste gateway
- Padrão: `public`
- Permite diferentes roteamentos de chamadas recebidas por gateway
- Exemplo: `value="from-carrier"`

`channels`

- Máximo de chamadas simultâneas neste gateway
- Padrão: Ilimitado
- Usado para gerenciamento de capacidade
- Exemplo: `value="100"`

`dtmf-type`

- Método de transmissão DTMF
- Valores: `rfc2833` | `info` | `inband` | `auto`
- Padrão: `rfc2833` (recomendado)
- `rfc2833`: Eventos de telefone RTP (mais comum)
- `info`: Mensagens SIP INFO
- `inband`: Tons de áudio
- Exemplo: `value="rfc2833"`

`codec-prefs`

- Lista de codecs preferidos para este gateway
- Lista separada por vírgulas na ordem de preferência
- Exemplo: `value="PCMU,PCMA,G729"`
- Codecs comuns: `PCMU`, `PCMA`, `G729`, `AMR`, `AMR-WB`, `G722`, `OPUS`

`rtp-timeout-sec`

- Desligar a chamada se nenhum RTP recebido por N segundos
- Padrão: `0` (desativado)
- Útil para detectar chamadas mortas
- Exemplo: `value="120"`

`rtp-hold-timeout-sec`

- Tempo limite para chamadas em espera sem RTP
- Padrão: `0` (desativado)
- Exemplo: `value="1800"` (30 minutos)

Opções de Sinalização SIP

`sip-port`

- Porta SIP local a ser usada para este gateway
- Padrão: Porta do perfil
- Raramente necessário
- Exemplo: `value="5060"`

`rtp-ip`

- Endereço IP local para mídia RTP
- Padrão: IP RTP do perfil
- Exemplo: `value="10.0.0.5"`

`register-proxy-port`

- Porta para proxy de registro
- Somente necessário se diferente da porta do proxy
- Exemplo: `value="5061"`

`contact-host`

- Substituir a parte do host do cabeçalho Contact
- Útil para cenários NAT
- Exemplo: `value="public-ip.example.com"`

`distinct-to`

- Usar cabeçalho To distinto (diferente do Request-URI)
- Valores: `true` | `false`
- Requisito específico da operadora
- Exemplo: `value="false"`

`cid-type`

- Tipo de ID do chamador nos cabeçalhos Remote-Party-ID ou P-Asserted-Identity
- Valores: `rpid` | `pid` | `none`
- `rpid`: Cabeçalho Remote-Party-ID
- `pid`: Cabeçalho P-Asserted-Identity
- Exemplo: `value="pid"`

`extension-in-contact`

- Adicionar parâmetro de extensão à URI de Contact
- Valores: `true` | `false`
- Exemplo: `value="true"`

Segurança de Transporte

`transport` (no parâmetro proxy)

- Protocolo de transporte
- Valores: `udp` | `tcp` | `tls` | `ws` | `wss`
- Especificado como parte do valor do proxy
- Exemplo: `proxy="203.0.113.50;transport=tcp"`

Para conexões TLS, pode ser necessária configuração adicional de certificado no perfil SIP.

Exemplo Completo com Opções Comuns

```xml
<include>
  <gateway name="primary_carrier">
    <!-- Obrigatório: Conexão básica -->
    <param name="proxy"
value="sbc.carrier.com:5060;transport=tcp"/>
    <param name="register" value="true"/>

    <!-- Autenticação -->
    <param name="username" value="customer_trunk_01"/>
    <param name="password" value="SecurePassword123"/>

    <!-- Registro -->
    <param name="register-transport" value="tcp"/>
    <param name="expire-seconds" value="1800"/>
    <param name="retry-seconds" value="30"/>

    <!-- ID do Chamador -->
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>

    <!-- Monitoramento -->
    <param name="ping" value="30"/>

    <!-- Mídia -->
    <param name="codec-prefs" value="PCMU,PCMA,G729"/>
    <param name="dtmf-type" value="rfc2833"/>

    <!-- Limites de chamadas -->
    <param name="channels" value="100"/>

    <!-- Timeouts RTP -->
    <param name="rtp-timeout-sec" value="300"/>
  </gateway>
</include>
```

Uso do Gateway no Plano de Discagem

Referencie gateways em seu plano de discagem usando o formato `sofia/gateway/name/destination`:

```
<!-- Roteamento para gateway específico -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/primary_carrier/+121

<!-- Roteamento usando variável -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/primary_carrier/${ta

<!-- Roteamento com cabeçalhos SIP personalizados -->
<action application="bridge" data="{sip_h_X-Custom=Value}sofia/gatewa

<!-- Failover entre gateways -->
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/primary_carrier/${tas_destination_number}|sofia/g
```

Solução de Problemas com Gateway

Gateway Não Registra:

- Verifique se `username` e `password` estão corretos
- Verifique se o endereço `proxy` é acessível
- Confirme se `register-transport` corresponde aos requisitos da operadora
- Revise os logs para falhas de autenticação

Chamadas Falham:

- Verifique o status do gateway na UI da Web (`/gw`)
- Verifique se a configuração `caller-id-in-from` corresponde ao requisito da operadora
- Confirme a compatibilidade do codec com `codec-prefs`
- Verifique se o firewall permite tráfego SIP e RTP

Qualidade de Chamada Ruim:

- Revise os tempos de `ping` no Status do Gateway
- Verifique se `rtp-timeout-sec` não está muito agressivo
- Confirme se as preferências de codec correspondem às capacidades da rede
- Monitore a latência da rede e a perda de pacotes

Modo SBC (Ignorando Consultas Diameter)

Às vezes, este nó é implantado puramente como um **Session Border Controller (SBC)**, passando chamadas sem agir como um Servidor de Aplicação de Telefonia completo. Nesse papel, você não quer que ele converse Diameter - sem consultas de assinante HSS, sem controle de crédito OCS.

A flag `skip_diameter_lookups` coloca o nó neste modo de passagem:

```
config :tas,
  skip_diameter_lookups: true
```

Comportamento quando `true`:

- **Interface Sh (HSS):** Nenhum User-Data-Request (UDR) é enviado. Chamadores MO e partes chamadas MT resolvem para a forma de dados do assinante padrão (todos os campos `"none"`, `no_reply_timer` do `default_no_reply_timer`), então as chamadas prosseguem com `hangup_case = "none"` em vez de serem rejeitadas como `UNALLOCATED_NUMBER`.
- **Detecção on-net (MO):** Ignorada - cada destino é tratado como off-net e roteado via o caminho normal do gateway/SBC.
- **Interface Ro (OCS):** Nenhum Credit-Control-Request (CCR-I / CCR-U / CCR-T) é enviado. Autorização, resposta e cobrança de desligamento são todos ignorados; as chamadas são autorizadas com tempo ilimitado. Isso substitui `online_charging.enabled` - quando `skip_diameter_lookups` é `true`, Ro permanece desligado independentemente da configuração de cobrança online.

Padrões e compatibilidade:

- A flag é **opcional** e padrão para `false` (comportamento completo do TAS) quando omitida, então as configurações existentes não são afetadas e não é uma chave obrigatória na validação da configuração.
- Você pode deixar a configuração do peer `diameter_ex` e o bloco `online_charging` em vigor; com a flag definida, nenhum deles é utilizado. Você não precisa definir peers Diameter para um nó apenas SBC.

```
# Nó completo do TAS (padrão)
config :tas,
  skip_diameter_lookups: false

# Nó apenas SBC - sem tráfego Diameter
config :tas,
  skip_diameter_lookups: true
```

Seleção de Referência de Dados Sh (`sh_data_references`)

Opcional. Controla quais valores de `Data-Reference` Sh o TAS solicita ao procurar dados de assinante, **por lado** da chamada (`caller` = fonte MO, `called` = destino MT). Quando não definido, o TAS solicita o conjunto completo padrão para ambos os lados, então esta chave só importa quando um HSS rejeita parte desse conjunto (por exemplo, respondendo `5012 UNABLE_TO_COMPLY` ou `5101 OPERATION_NOT_ALLOWED` para certas referências, o que falha todo o UDR).

```
config :tas,
  # Substituição por lado; um lado omitido recai sobre o conjunto
padrão completo.
  sh_data_references: [
    caller: [10, 16, 17, 32],
    called: [10, 16, 17, 32]
  ]

# ...ou uma única lista aplicada a ambos os lados:
config :tas, sh_data_references: [10, 16, 17, 32]
```

Consulte o guia **Interface Sh** para a tabela de Data-Reference, formas aceitas e a disposição da chamada Session-Id (`;mo` / `;mt`) adicionada a cada UDR para correlação.

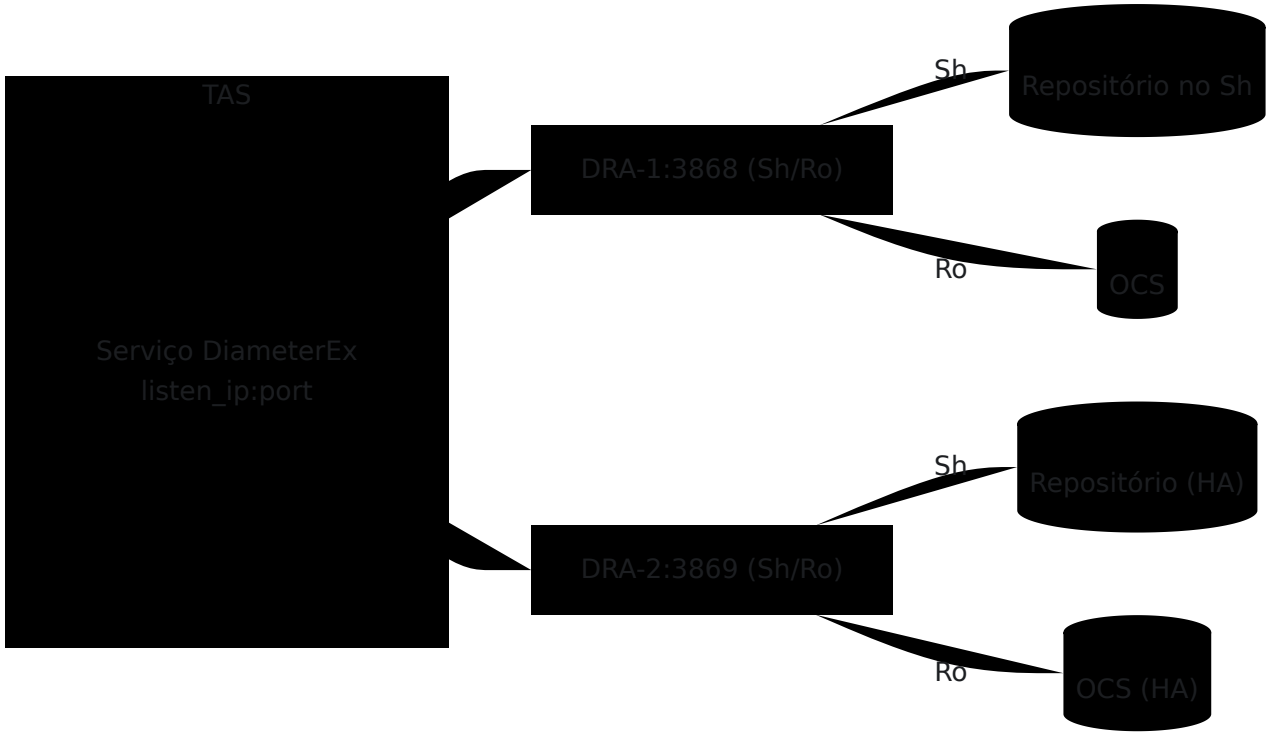
Configuração do Peer Diameter

Os peers Diameter devem ser definidos na configuração em tempo de execução.

Esta configuração é em grande parte padrão.

A interface Ro não precisa ser incluída nas Aplicações se Ro não for usado em sua implantação.

Conectividade do Peer Diameter



```
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnitouch_tas,
    listen_ip: "10.8.82.60",
    listen_port: 3868,
    decode_format: :map,
    host: "example-dc01-as01",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    product_name: "OmniTAS",
    request_timeout: 5000,
    peer_selection_algorithm: :random,
    allow_undefined_peers_to_connect: true,
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
    control_module: Tas.Control.Diameter,
    processor_module: DiameterEx.Processor,
    auth_application_ids: [],
    acct_application_ids: [],
    vendor_id: 10415,
    supported_vendor_ids: [10415],
    # Opcional: Realm de destino global para todas as aplicações
    # destination_realm: "global.destination.realm",
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_sh,
        # Opcional: Realm de destino específico da aplicação para
solicitações Sh
        # destination_realm: "sh.destination.realm",
        vendor_specific_application_ids: [
          %{
            vendor_id: 10415,
            auth_application_id: 16_777_217,
            acct_application_id: nil
          }
        ]
      },
      %{
        application_name: :ro,
        application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_ro,
        # Opcional: Realm de destino específico da aplicação para
solicitações Ro
        # destination_realm: "ocs.destination.realm",
        vendor_specific_application_ids: [
```

```
          %{
            vendor_id: 0,
            auth_application_id: 4,
            acct_application_id: nil
          }
        ]
      }
    ],
    peers: [
      %{
        port: 3868,
        host: "example-dc01-
dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        ip: "1.2.3.4",
        realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        tls: false,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
      },
      %{
        port: 3869,
        host: "example-dc01-
dra02.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        ip: "1.2.3.44",
        realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        tls: false,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
      }
    ]
  }
```

Parâmetros de Configuração Diameter

Configuração do Serviço:

- **`service_name`** (atom): Identificador único para esta instância de serviço Diameter
  - Exemplo: `:omnitouch_tas`
  - Usado internamente para gerenciamento de serviços

- **`listen_ip`** (string): Endereço IP para vincular conexões Diameter
  - Exemplo: `"10.8.82.60"`
  - Use `"0.0.0.0"` para escutar em todas as interfaces
  - Os peers se conectarão a este IP
- **`listen_port`** (integer): Porta TCP para conexões Diameter
  - Porta padrão Diameter: `3868`
  - Não deve conflitar com outros serviços
- **`host`** (string): Identidade do host Diameter (sem realm)
  - Exemplo: `"example-dc01-as01"`
  - Combinado com `realm` para formar o AVP Origin-Host
  - Deve ser único dentro da rede Diameter
- **`realm`** (string): Identidade do realm Diameter
  - Exemplo: `"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"`
  - Usado no AVP Origin-Realm
  - Deve corresponder às convenções de identificador de rede 3GPP
- **`product_name`** (string): Identificador do produto em mensagens CER/CEA
  - Exemplo: `"OmniTAS"`
  - Usado em mensagens de Troca de Capacidades
- **`request_timeout`** (integer): Timeout em milissegundos para solicitações Diameter
  - Exemplo: `5000` (5 segundos)
  - Solicitações sem resposta dentro desse tempo irão expirar
- **`peer_selection_algorithm`** (atom): Algoritmo para selecionar o peer quando múltiplos estão disponíveis
  - Valores: `:random` | `:round_robin` | `:priority`
  - `:random`: Seleção aleatória de peers
  - `:round_robin`: Distribuir solicitações uniformemente entre os peers

- **`vendor_id`** (integer): ID do fornecedor 3GPP
  - ID de fornecedor 3GPP padrão: `10415`
  - Usado no AVP Vendor-Specific-Application-Id

Configuração do Realm de Destino

O parâmetro `destination_realm` controla o AVP `Destination-Realm` incluído nas solicitações Diameter. Este AVP informa ao Agente de Roteamento Diameter (DRA) para onde roteá a solicitação.

Três níveis de configuração:

1. **Específico da aplicação** (maior prioridade): Defina `destination_realm` dentro de cada configuração de aplicação
2. **Global**: Defina `destination_realm` no nível superior da configuração diameter
3. **Fallback** (menor prioridade): Usa o valor de `realm` se nenhum dos acima estiver configurado

Exemplos de Configuração:

```
# Exemplo 1: Realms de destino específicos da aplicação
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        destination_realm:
"hss.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        # ... outras configurações
      },
      %{
        application_name: :ro,
        destination_realm:
"ocs.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        # ... outras configurações
      }
    ]
  }

# Exemplo 2: Realm de destino global com substituição específica
da aplicação
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    destination_realm: "dra.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  #
Padrão para todas as aplicações
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        # Usará o global: "dra.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
      },
      %{
        application_name: :ro,
        destination_realm:
"ocs.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  # Substituição
      }
    ]
  }

# Exemplo 3: Nenhum destination_realm configurado (usa realm)
config :diameter_ex,
  diameter: %{
```

```
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    # Nenhum destination_realm especificado em lugar algum
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        # Usará a substituição de realm:
"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
      }
    ]
  }
```

Quando Usar o Realm de Destino:

- **Sistemas de backend diferentes**: Quando Sh vai para HSS e Ro vai para OCS em diferentes realms
- **Roteamento DRA**: Quando DRA usa o Destination-Realm para rotear para diferentes clusters de backend
- **Implantações multi-inquilino**: Roteie diferentes aplicações para diferentes realms de inquilinos
- **Cenários de teste**: Sobrescreva o realm de destino por aplicação para testes sem mudar os peers

Hierarquia de Fallback:

```
Application-specific destination_realm
  ↓ (if not set)
Global destination_realm
  ↓ (if not set)
realm
```

Isso garante que o AVP `Destination-Realm` obrigatório esteja sempre presente nas requisições de saída.

Você pode verificar o status dos peers Diameter na aba **Diameter** na interface Web.

Você também pode testar a recuperação de dados do `Sh` na aba **Sh** na interface Web para tentar buscar qualquer um dos dados do Sh.

Manipulador de Log do FreeSWITCH

Os eventos de log do FreeSWITCH (recebidos através do listener de log do Event Socket) são escritos em um arquivo de log JSON dedicado, separado do log da aplicação TAS. Isso mantém o log do TAS limpo e torna a saída bruta do FreeSWITCH disponível na visualização `/logs`.

Localização da Configuração: `config/runtime.exs`

```
config :tas,
  freeswitch_log: %{
    path: "/var/log/omnitas-freeswitch.log",
    level: :notice
  }
```

Parâmetros de Configuração:

- **`path`** (string): Arquivo para o qual o manipulador de log do FreeSWITCH escreve
  - Padrão: `"/var/log/omnitas-freeswitch.log"`
  - Deve ser gravável pelo processo TAS
  - O arquivo é rotacionado automaticamente por tamanho (50 MB por arquivo, 5 arquivos retidos)
- **`level`** (atom): Severidade mínima capturada do FreeSWITCH
  - Padrão: `:notice`
  - Níveis padrão do Erlang `:logger` se aplicam (`:debug`, `:info`, `:notice`, `:warning`, `:error`, ...)
  - Reduza o nível (por exemplo, `:info`) para solução de problemas detalhada; aumente para reduzir o volume

Todo o bloco é opcional. Quando omitido, os padrões acima são utilizados.

Configuração do Dialplan e Roteamento de Chamadas

Voltar à Documentação Principal

Guia abrangente para configuração de dialplan XML, lógica de roteamento de chamadas e variáveis de dialplan.

Documentação Relacionada

Documentação Principal

- **README Principal** - Visão geral e início rápido
- **Guia de Configuração** - Configuração de troncos SIP e gateways
- **Guia de Operações** - Teste de dialplan e visualizador de templates

Fluxo de Processamento de Chamadas

- **Tradução de Números** - Normalização E.164 (ocorre antes do dialplan)
- **Interface Sh** - Dados do assinante recuperados para variáveis de dialplan
- **SS7 MAP** - Dados MSRN/HLR em variáveis de dialplan
- **Cobrança Online** - Autorização OCS no fluxo de chamadas

Implementação de Serviços

- ⚙ **Serviços Suplementares** - Implementação de encaminhamento de chamadas, bloqueio de CLI no dialplan
- **Correio de Voz** - Roteamento de correio de voz e depósito/recuperação no dialplan

- **Prompts TTS** - Usando prompts no dialplan com reprodução

Monitoramento

- **Métricas do Dialplan** - Métricas específicas do dialplan e monitoramento
- **Referência de Métricas** - Métricas gerais do sistema

Configuração do Dialplan / Roteamento de Chamadas

O TAS usa dialplans XML com um esquema compatível com formatos padrão de dialplan XML de telecomunicações, com variáveis preenchidas pelo TAS. Isso significa que você pode definir seu próprio dialplan conforme necessário, com a lógica de negócios para o operador, mas ter todos os dados necessários, como Dados do Repositório, informações de roteamento SS7, identidades IMPI / IMPU, normalização de dialplan, etc.

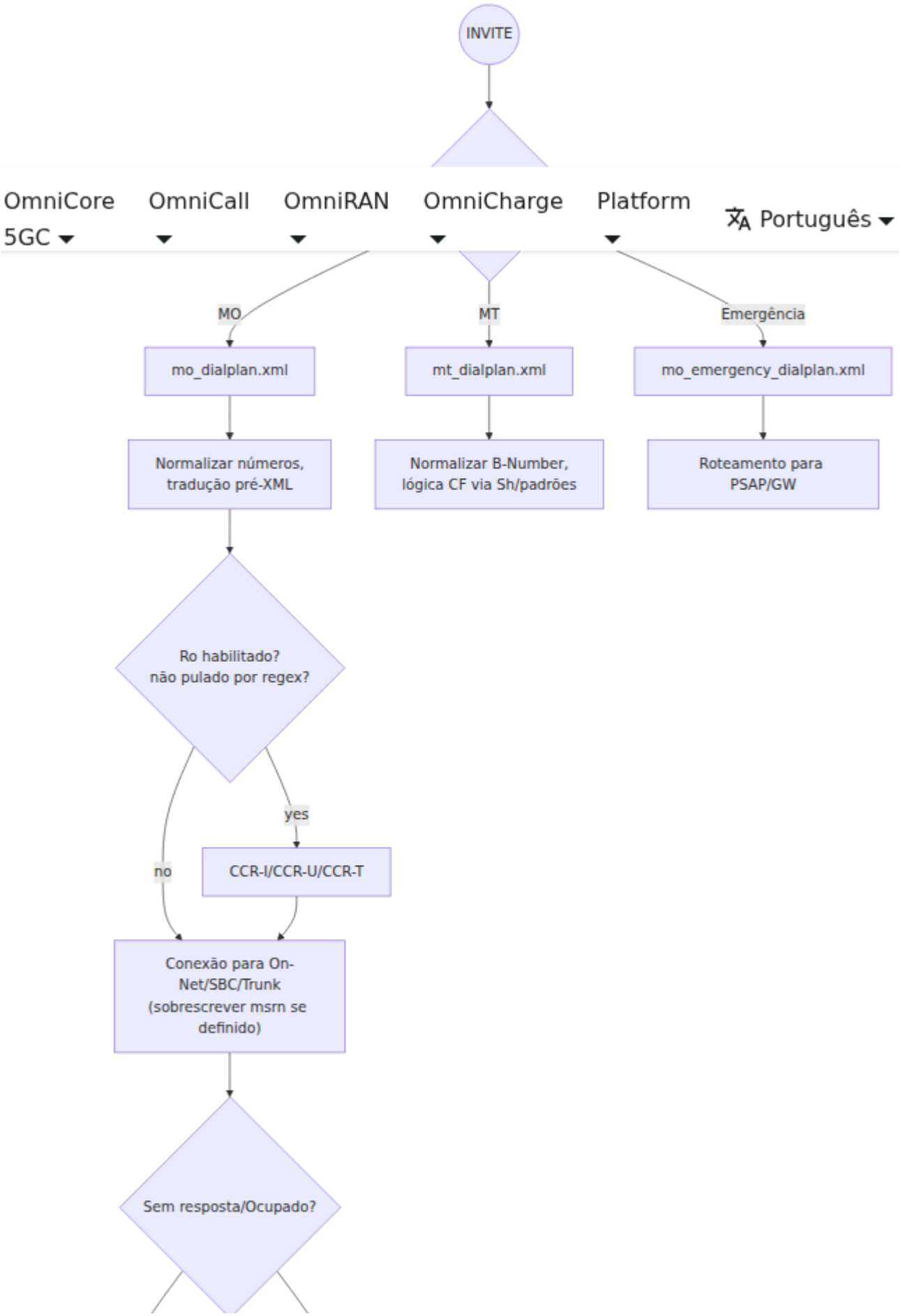
Os dialplans são escritos em `priv/templates` e têm a forma:

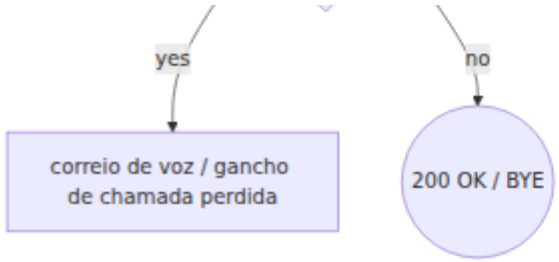
- `mo_dialplan.xml` - Dialplan de Chamadas Originadas por Móvel
- `mo_emergency_dialplan.xml` - Dialplan de Chamadas de Emergência Originadas por Móvel
- `mt_dialplan.xml` - Dialplan de Chamadas Terminadas por Móvel

Você pode visualizar os Dialplans a partir da interface Web.

Várias variáveis são definidas pelo TAS antes que o XML seja analisado, essas variáveis são impressas no log no início da chamada com seus valores atuais e são muito úteis ao definir sua própria lógica de chamadas.

Fluxo de Processamento de Chamadas





Fundamentos do Dialplan XML do FreeSWITCH

O OmniTAS usa o mesmo sistema de roteamento de chamadas XML que o projeto FreeSWITCH, que permite um roteamento de chamadas flexível para atender às suas necessidades.

Esta seção explica os conceitos principais e fornece exemplos práticos.

Estrutura Básica

Um dialplan consiste em **extensões** contendo **condições** e **ações**:

```
<extension name="descrição-do-que-isso-faz">
  <condition field="${variable}" expression="regex-pattern">
    <action application="app_name" data="parameters"/>
    <anti-action application="app_name" data="parameters"/>
  </condition>
</extension>
```

Extensões são avaliadas em ordem de cima para baixo. Quando uma condição corresponde, suas ações são executadas.

Condições e Correspondência Regex

As condições testam variáveis contra expressões regulares. Se a regex corresponder, as ações são executadas; se não, as anti-ações são executadas.

Correspondência exata básica:

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="2222">
  <action application="log" data="INFO Chamando número de acesso
ao correio de voz"/>
</condition>
```

Correspondência de múltiplos números:

```
<condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(2222|3444|3445)$">
  <action application="log" data="INFO Chamando serviço
especial"/>
</condition>
```

Correspondência de padrão com grupos de captura:

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="^1(8[0-9]
{9})$">
  <!-- Corresponde a 1 seguido de 8 e mais 9 dígitos -->
  <action application="log" data="INFO Correspondência de número
gratuito: $1"/>
  <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
</condition>
```

Correspondência de prefixo:

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="^00">
  <!-- Corresponde a qualquer número que comece com 00
(internacional) -->
  <action application="log" data="INFO Chamada internacional
detectada"/>
</condition>
```

Correspondência de intervalo:

```
<condition field="${msisdn}" expression="^5551241[0-9]{4}$">
  <!-- Corresponde a 55512410000 até 55512419999 -->
  <action application="log" data="INFO Assinante dentro do
intervalo"/>
</condition>
```

Ações vs Anti-Ações

Ações são executadas quando uma condição corresponde. **Anti-ações** são executadas quando uma condição NÃO corresponde.

```
<condition field="${cli_withheld}" expression="true">
  <!-- Executa se o CLI estiver oculto -->
  <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
  <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>

  <!-- Executa se o CLI NÃO estiver oculto -->
  <anti-action application="log" data="DEBUG CLI é normal"/>
  <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}"/>
</condition>
```

O Atributo continue="true"

Por padrão, quando uma condição de extensão corresponde, o dialplan para de processar extensões adicionais. O atributo `continue="true"` permite que o processamento continue para a próxima extensão.

Sem continue (comportamento padrão):

```
<extension name="Primeira-Verificação">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="log" data="INFO Processando chamada"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Nunca-Alcançado">
  <!-- Isso NUNCA é executado porque a extensão anterior
correspondeu -->
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="log" data="INFO Isso não será impresso"/>
  </condition>
</extension>
```

Com continue="true":

```
<extension name="Imprimir-Variáveis" continue="true">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="info" data=""/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Verificar-Saldo" continue="true">
  <condition field="${hangup_case}"
expression="OUTGOING_CALL_BARRED">
    <action application="log" data="ERROR Saldo insuficiente"/>
    <action application="hangup" data="${hangup_case}"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Roteamento-Chamada">
  <!-- Esta extensão ainda é avaliada -->
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Use `continue="true"` para:

- Extensões de registro/debug
- Definir variáveis que se aplicam a vários cenários
- Verificações de validação que não roteiam a chamada

Aplicações Comuns

controle de chamadas

answer - Atender a chamada (enviar 200 OK)

```
<action application="answer" data=""/>
```

hangup - Encerrar a chamada com uma causa específica

```
<action application="hangup" data="NORMAL_CLEARING"/>
<action application="hangup" data="USER_BUSY"/>
<action application="hangup" data="NO_ANSWER"/>
```

bridge - Conectar a chamada a outro destino

```
<!-- Conexão com gateway externo -->
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/+12125551234"/>

<!-- Conexão com extensão interna com preferências de codec -->
<action application="bridge" data="{absolute_codec_string=AMR-
WB,AMR,PCMA}sofia/internal/sip:user@domain.com"/>

<!-- Conexão com tempo limite -->
<action application="bridge" data="
{originate_timeout=30}sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/
```

Variáveis e Dados de Canal

set - Definir uma variável de canal

```
<action application="set" data="my_variable=my_value"/>
<action application="set" data="sip_h_X-Custom-
Header=CustomValue"/>
<action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
```

unset - Remover uma variável de canal

```
<action application="unset" data="sip_h_P-Asserted-Identity"/>
```

export - Definir variável e exportar para B-leg (chamada conectada)

```
<action application="export" data="sip_h_X-Account-Code=ABC123"/>
```

Mídia e Prompts

playback - Reproduzir um arquivo de áudio

```
<action application="playback"
data="/sounds/en/us/callie/misc/8000/out_of_credit.wav"/>
<action application="playback"
data="$${base_dir}/sounds/custom_prompt.wav"/>
```

sleep - Pausar por milissegundos especificados

```
<action application="sleep" data="1000"/>  <!-- Pausar por 1
segundo -->
```

echo - Ecoar áudio de volta para o chamador (teste)

```
<action application="echo" data=""/>
```

conference - Colocar a chamada em conferência

```
<action application="conference"
data="room-${destination_number}@wideband"/>
```

correio de voz (correio de voz ESL do TAS)

O correio de voz é servido pelo TAS através de um socket de saída ESL, não pelo aplicativo `voicemail` do FreeSWITCH. Defina as variáveis de modo/caixa de correio/chamador e entregue a chamada ao socket. Veja **Correio de Voz** para o fluxo completo.

```
<!-- Deixar correio de voz para caixa de correio (depósito) -->
<action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
<action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
<action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
<action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>

<!-- Verificar correio de voz (recuperação) -->
<action application="set" data="tas_vm_mode=retrieve"/>
<action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
<action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>
```

Registro e Depuração

log - Escrever no arquivo de log

```
<action application="log" data="INFO Processando chamada de
${msisdn}"/>
<action application="log" data="DEBUG Destino:
${tas_destination_number}"/>
<action application="log" data="ERROR Chamada falhou com causa:
${hangup_cause}"/>
```

info - Despejar todas as variáveis de canal no log

```
<action application="info" data=""/>
```

Aplicações Diversas

say - Leitura de número em texto-para-fala

```
<action application="say" data="en number iterated
${tas_destination_number}"/>
```

send_dtmf - Enviar tons DTMF

```
<action application="send_dtmf" data="1234#"/>
```

Exemplos Práticos

Roteamento de Serviços de Emergência:

```
<extension name="Emergency-911">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(911|112)$">
    <action application="log" data="ALERT Chamada de emergência de
${msisdn}"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="playback"
data="/sounds/emergency_services_transfer.wav"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/emergency_gw/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Roteamento Condicional Baseado em Saldo:

```
<extension name="Check-Credit">
  <condition field="${hangup_case}"
expression="OUTGOING_CALL_BARRED">
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="playback"
data="/sounds/out_of_credit.wav"/>
    <action application="hangup" data="CALL_REJECTED"/>
  </condition>
</extension>
```

Roteamento On-Net vs Off-Net (com correlação X-CID do HOMER):

```
<extension name="Route-Decision">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <!-- On-net: roteamento de volta através do TAS para processament
>
    <action application="log" data="INFO Roteando para assinante on-r
    <action application="set" data="sip_copy_custom_headers=false"/>
    <action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU'}sofia/internal/${tas_destination_number}@${local_ip

    <!-- Off-net: roteamento para tronco SIP -->
    <anti-action application="log" data="INFO Roteando off-net"/>
    <anti-action application="set" data="sip_copy_custom_headers=fals
    <anti-action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU'}sofia/gateway/trunk/+${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

> **Nota:** `sip_h_X-CID` deve ser definido como uma variável de ponte inline `{sip_h_X-CID=...}` e não via `set`, porque `sip_copy_custom_headers=false` remove as variáveis `sip_h_` definidas com `set`. Veja Integração HOMER para detalhes completos sobre correlação entre pernas.

Tratamento de ID de Chamador Anônimo:

```
<extension name="CLI-Privacy" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous"/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>
  </condition>
</extension>
```

Correio de Voz em Caso de Não Resposta:

```
<extension name="Try-Bridge-Then-VM">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(555124115\d{2})$">
    <action application="set" data="call_timeout=30"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/internal/${tas_destination_number}@domain.com"/>

    <!-- Se a ponte falhar, vá para o correio de voz (correio de
voz ESL do TAS; veja voicemail.md) -->
    <action application="log" data="INFO A ponte falhou, roteando
para o correio de voz"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_mailbox=${tas_destination_number}"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
    <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async
full"/>
  </condition>
</extension>
```

Roteamento de Intervalo de Números:

```
<extension name="Local-Numbers">
  <condition field="${tas_destination_number}" expression="^([2-
9]\d{2})$">
    <!-- extensões locais de 3 dígitos 200-999 -->
    <action application="log" data="INFO Extensão local: $1"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/internal/$1@pbx.local"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="National-Numbers">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^555\d{7}$">
    <!-- Números móveis nacionais -->
    <action application="log" data="INFO Chamada móvel nacional"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/national_trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="International">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^00\d+$">
    <!-- Chamadas internacionais começando com 00 -->
    <action application="log" data="INFO Chamada internacional"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/intl_trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Documentação Adicional

Para detalhes completos sobre cada aplicação:

- **Documentação do Dialplan do FreeSWITCH:** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Dialplan
- **FreeSWITCH mod_dptools:** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/mod_dptools (referência completa de aplicações)
- **Referência de Expressão Regular:** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Regular+Expression

- **Variáveis de Canal:** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Channel+Variables

O wiki do FreeSWITCH contém documentação detalhada para cada aplicação de dialplan, incluindo todos os parâmetros e casos de uso.

Variáveis do Dialplan

Variáveis definidas pelo TAS na lógica do dialplan XML:

Variáveis Comuns (Todos os Tipos de Chamada)

Configuração Inicial:

- `destination_number` - número de destino traduzido
- `tas_destination_number` - número de destino traduzido
- `effective_caller_id_number` - número de origem traduzido

Direção da Chamada (tagging CDR):

- `tas_direction` - direção bruta da chamada para CDRs: `MO`, `MT` ou `UNKNOWN`
- `tas_disposition` - a disposição de roteamento completa: `mo`, `mt`, `emergency` ou `conference`

Essas variáveis são definidas na A-leg via ESL (`uuid_setvar`) durante o processamento do dialplan, imediatamente após a disposição ser computada. Sem isso, cada chamada chega ao FreeSWITCH como um INVITE de entrada do S-CSCF, então a variável de canal `direction` embutida é sempre `inbound` e os CDRs não conseguem distinguir MO de MT.

A direção é derivada da disposição:

Disposição	Como é determinada (`Autorização`)	`tas_direction`
`:mo`	O IP de origem é um CSCF permitido	`MO`
`:mt`	O IP de origem é um SBC permitido (ou B-leg local on-net)	`MT`
`:emergency`	URN / código de emergência (originado pelo assinante)	`MO`
`:conference`	INVITE de conferência IMS (originado pelo assinante)	`MO`

> Reentradas internas (por exemplo, transferências `:credit_exhausted`) **não** são carimbadas, então não podem sobrescrever a direção definida na perna de chamada original.

Para exibir essas informações no CDR, as colunas correspondentes devem existir no backend do CDR (`cdr_sqlite` / `cdr_csv`) e estar listadas no template. Veja o papel `applicationserver` do ansible do OmniCore (`cdr_sqlite.conf.xml` template + a tarefa `Recreate cdr table schema`). O carimbo é apenas na A-leg (correspondendo às variáveis de número traduzido existentes); a linha da B-leg é correlacionada via `bleg_uuid`.

Chamadas de Emergência

- `hangup_case` - "none"
- `ims_private_identity` - identidade de usuário privada
- `ims_public_identity` - identidade de usuário pública
- `msisdn` - número do assinante (sem o +)
- `imsi` - IMSI da identidade privada
- `ims_domain` - domínio da identidade privada

Chamadas MT (Terminadas por Móvel)

- `ims_private_identity` - identidade de usuário privada
- `ims_public_identity` - identidade de usuário pública

- `msisdn` - número do assinante (sem o +)
- `msisdns` - todos os números do assinante, separados por vírgula (sem o +), vazio quando desconhecido
- `imsi` - IMSI da identidade privada
- `ims_domain` - domínio da identidade privada
- `call_forward_all_destination` - destino CFA ou "none"
- `call_forward_not_reachable_destination` - destino CFNRc
- `scscf_address` - endereço S-CSCF ou "none"
- `scscf_domain` - domínio S-CSCF ou "none"
- `no_reply_timer` - tempo limite para sem resposta
- `hangup_case` - "none" ou "UNALLOCATED_NUMBER"
- `msrn` - MSRN do PRN (se em roaming) ou número encaminhado do SRI (se o encaminhamento de chamadas estiver ativo)
- `tas_destination_number` - Sobrescrição de destino de roteamento (definido como MSRN ou número encaminhado)

Chamadas MO (Originadas por Móvel)

- `hangup_case` - "none", "OUTGOING_CALL_BARRED" ou "UNALLOCATED_NUMBER"
- `ims_private_identity` - identidade de usuário privada
- `ims_public_identity` - identidade de usuário pública
- `msisdn` - número do assinante (sem o +)
- `msisdns` - todos os números do assinante, separados por vírgula (sem o +), vazio quando desconhecido
- `imsi` - IMSI da identidade privada
- `ims_domain` - domínio da identidade privada
- `allocated_time` - tempo alocado pelo OCS (se a cobrança online estiver habilitada)
- `cli_withheld` - string "true" ou "false"
- `on_net_status` - string "true" ou "false" (se o destino está on-net, determinado por uma pesquisa Sh do número discado contra o HSS)
- `original_call_id` - Call-ID SIP da A-leg original do UE (para correlação X-CID do HOMER entre pernas B2BUA)
- `msrn` - MSRN para assinantes em roaming (se aplicável)

- `tas_destination_number` - Sobrescrição de MSRN (se em roaming)

Variáveis que o **dialplan define** para o OmniTAS ler de volta:

- `tas_zero_rate` - definido como `"true"` para autorizar a chamada, mas não cobrar (veja Zero-Rating a Route)

Zero-Rating a Route

Qualquer extensão pode tornar uma rota gratuita definindo `tas_zero_rate=true` no canal:

```
<extension name="Zero-Rated-Routes" continue="true">
  <condition field="${on_net_status}" expression="^true$"
break="never">
    <action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
  </condition>
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(1800|0800)" break="never">
    <action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
  </condition>
</extension>
```

O CCR-Initial já foi enviado no momento em que o plano de discagem é executado, então o chamador ainda está sujeito à verificação de crédito e ainda é barrado se estiver sem crédito. A flag suprime apenas a reportagem de uso - sem CCR-Update na resposta, sem CCR-Update periódico (portanto, sem corte no meio da chamada) e uma reportagem de CCR-Terminate com zero unidades usadas. O saldo do assinante permanece inalterado.

Esta é uma variável de canal simples e é deliberadamente independente de *por que* a rota é gratuita - on-net é apenas um exemplo. Para eliminar um destino da cobrança completamente (sem autorização alguma), use `online_charging.skipped_regex` em vez disso. Veja Online Charging para a comparação completa.

Chamadas de Emergência

Chamadas de emergência são controladas através do parâmetro de configuração `emergency_call_codes` e são detectadas automaticamente durante a autorização da chamada.

Configuração

Configure os códigos de chamada de emergência no seu arquivo de configuração TAS:

Parâmetros de configuração:

- `emergency_call_codes`: Lista de números de serviços de emergência a serem detectados
- Códigos comuns: "911" (EUA), "112" (UE), "000" (AU), "999" (UK), "sos"
- Esses códigos são verificados além dos URNs de emergência SIP (por exemplo, `<urn:service:sos>`)
- O sistema realiza uma comparação de **correspondência exata** contra o número de destino

Exemplos de valores de configuração:

- Implementação nos EUA: `["911", "933"]` - 911 para emergência, 933 para teste
- Implementação na Europa: `["112", "999"]`
- Implementação na Austrália: `["000", "106"]` - 000 para emergência, 106 para retransmissão de texto
- Multi-região: `["911", "112", "000", "sos"]`

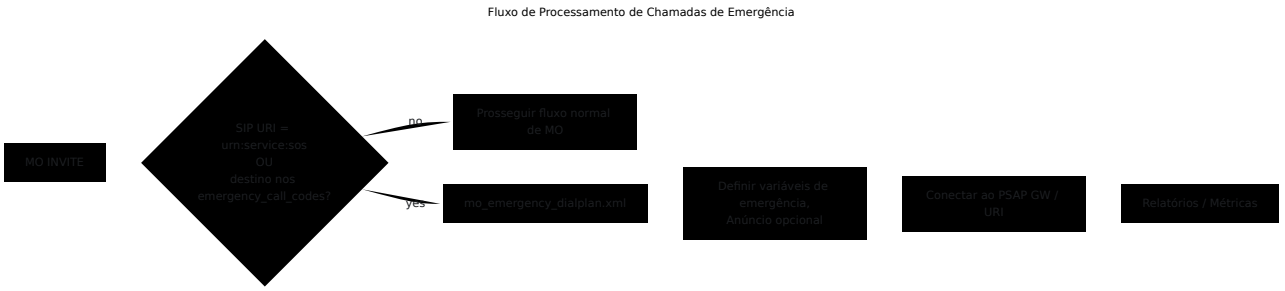
Como Funciona a Detecção de Emergência

O sistema verifica duas condições:

1. **URN de Serviço de Emergência SIP**: Detecta `<urn:service:sos>` ou qualquer URI contendo "service:sos"
2. **Correspondência do Número de Destino**: Compara `Caller-Destination-Number` contra os `emergency_call_codes` configurados

Se **qualquer condição** for verdadeira, a chamada é classificada como emergência.

Fluxo de Processamento



Detalhes do Fluxo de Chamada:

1. A chamada chega ao TAS
2. O módulo de autorização verifica o destino contra os padrões de emergência
3. Se emergência detectada:
   - O tipo de chamada é definido como `:emergency`
   - O template `mo_emergency_dialplan.xml` é usado
   - A autorização OCS é normalmente ignorada
   - A chamada é roteada para o gateway PSAP
4. Métricas são registradas com o rótulo `call_type: emergency`

Roteamento do Dialplan

Defina o roteamento para chamadas de emergência em `priv/templates/mo_emergency_dialplan.xml`. Este template determina como as chamadas são roteadas para o seu PSAP (Ponto de Atendimento de Segurança Pública) ou URI SIP com base nas exigências do seu mercado.

Exemplo de dialplan de emergência:

```
<extension name="Emergency-SOS">
  <condition field="${destination_number}"
expression="^(911|912|913|sos)$">
    <action application="log" data="ALERT Chamada de emergência de
${msisdn}"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/psap_gw/${destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Melhores Práticas

- **Sempre inclua "sos"** na sua lista de códigos de emergência para compatibilidade com URN SIP
- **Inclua todos os números de emergência locais** para sua jurisdição (por exemplo, 911, 112, 000, 999)
- **Teste o roteamento de emergência** regularmente usando o Simulador de Chamadas
- **Ignore OCS** para chamadas de emergência para garantir que elas sempre se conectem (configurado via `skipped_regex`)
- **Configure o gateway PSAP** com alta disponibilidade e redundância
- **Monitore as métricas de chamadas de emergência** para garantir a confiabilidade do sistema

Menus IVR

Menus IVR permitem que os chamadores selecionem opções via dígitos DTMF antes do roteamento. Os menus são definidos como arquivos XML e invocados a partir do dialplan usando o aplicativo `ivr`.

Adicionando um Menu IVR

1. Crie um arquivo XML em `hosts/<environment>/group_vars/ivr_menus/`:

```
<include>
  <menu name="my_menu"
        greet-
long="$${base_dir}/sounds/en/us/callie/misc/8000/my_greeting.wav"
        greet-
short="$${base_dir}/sounds/en/us/callie/misc/8000/my_greeting.wav"
        invalid-sound="silence_stream://250"
        exit-sound=""
        timeout="5000"
        max-failures="1"
        max-timeouts="1"
        digit-len="1">

    <!-- Cada dígito pode executar várias ações em sequência -->
    <entry action="menu-exec-app" digits="1" param="playback
$${base_dir}/sounds/option1.wav"/>
    <entry action="menu-exec-app" digits="1" param="bridge
sofia/internal/100@$${domain}"/>

    <entry action="menu-exec-app" digits="2" param="playback
$${base_dir}/sounds/option2.wav"/>
    <entry action="menu-exec-app" digits="2" param="bridge
sofia/internal/200@$${domain}"/>

    <!-- Lidar com timeout e entrada inválida -->
    <entry action="menu-exec-app" digits="timeout" param="bridge
sofia/internal/default@$${domain}"/>
    <entry action="menu-exec-app" digits="invalid" param="bridge
sofia/internal/default@$${domain}"/>
  </menu>
</include>
```

2. Invoque o menu a partir do seu dialplan:

```
<extension name="my_ivr_extension">
  <condition field="destination_number" expression="^1234$">
    <action application="answer"/>
    <action application="ivr" data="my_menu"/>
  </condition>
</extension>
```

3. Implemente via Ansible

Atributos do Menu

Atributo	Descrição
`name`	Identificador do menu usado no aplicativo `ivr` do dialplan
`greet-long`	Arquivo de áudio reproduzido na primeira entrada
`greet-short`	Arquivo de áudio reproduzido após entrada inválida
`timeout`	Milissegundos a esperar por entrada
`max-failures`	Entradas inválidas antes de acionar a ação `invalid`
`max-timeouts`	Timeouts antes de acionar a ação `timeout`
`digit-len`	Número de dígitos a coletar

Ações de Entrada

As entradas usam `action="menu-exec-app"` para executar aplicativos do dialplan. Várias entradas com o mesmo dígito executam em sequência:

Tipo de Entrada	Descrição
`digits="1"`	Executar quando o chamador pressiona 1
`digits="timeout"`	Executar quando o chamador não pressiona nada
`digits="invalid"`	Executar quando o chamador pressiona um dígito não reconhecido

Aplicativos comuns: `playback`, `bridge`, `transfer`, `hangup`

Chamada Originada de Móvel On-Net para um Assinante Móvel Terminando On-Net

Quando um assinante chama outro assinante na sua rede (chamada on-net), a abordagem correta é roteá-la de volta através do TAS para processamento MT. Isso garante que a parte chamada receba o tratamento completo da chamada MT, incluindo encaminhamento de chamadas, correio de voz, roteamento MSRN para roaming e todos os outros serviços do assinante.

Por que Roteá-la de MO para MT?

Sem processamento MT (roteamento direto):

- As configurações de encaminhamento de chamadas da parte chamada são ignoradas
- Sem correio de voz em caso de não resposta
- Sem roteamento MSRN para assinantes em roaming
- Lógica de serviço do assinante ausente

Com processamento MT (rotear de volta para o TAS):

- Suporte completo para encaminhamento de chamadas (CFU, CFB, CFNRy, CFNRc)
- Correio de voz em ocupado/não resposta
- Roteamento MSRN para assinantes em roaming CS
- Experiência completa de serviço do assinante
- Rastreamento adequado do estado da chamada para ambas as partes

Implementação

O dialplan MO verifica se o destino está on-net (servido pelo seu TAS) e, se sim, roteia a chamada de volta para o próprio TAS. O TAS recebe isso como uma nova chamada MT e a processa através do template `mt_dialplan.xml`.

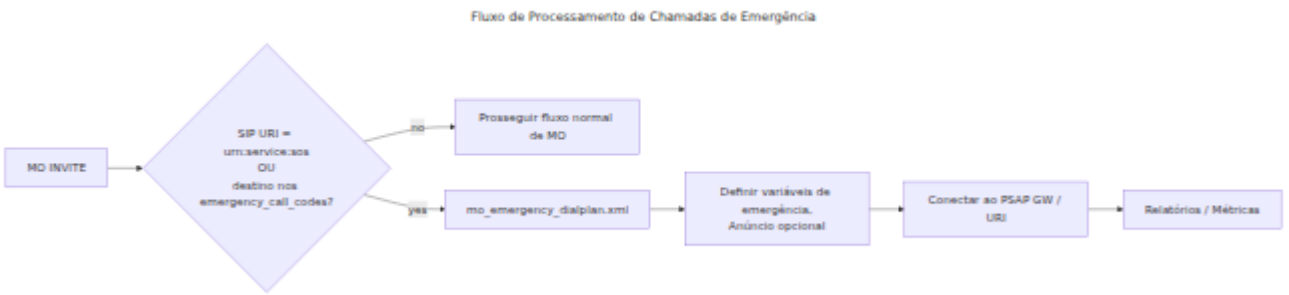
Exemplo de trecho de dialplan:

```
<extension name="On-Net-Route">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <action application="log" data="DEBUG Chamada MO On-Net - Roteanc

    <!-- Limpar cabeçalhos para roteamento interno -->
    <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork

    <!-- Roteie de volta para o TAS (torna-se chamada MT) -->
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite
/>
    <action application="hangup" data="" />
  </condition>
</extension>
```

Parâmetros principais:

- `${sip_local_network_addr}` - Endereço IP do TAS (por exemplo, `10.179.3.60`)
- `${tas_destination_number}` - MSISDN da parte chamada
- `sip_invite_call_id=${sip_call_id}` - Preserva o call-id para rastreamento
- `sip_copy_multipart=false` - Impede a cópia de mensagens multipart
- `sip_h_Request-Disposition=no-fork` - Garante processamento sequencial

Fluxo de Chamada:



Configuração importante:

- O IP do TAS (por exemplo, `10.179.3.60`) deve estar na sua lista de `allowed_sbc_source_ips`

- Isso permite que o TAS receba chamadas de si mesmo para processamento MT
- Sem isso, o TAS rejeitará a chamada como vindo de uma fonte não autorizada

---

Uso de MSRN para Assinantes em Roaming 2G/3G

Quando um assinante está em roaming em uma rede 2G/3G Circuit-Switched (CS), o TAS deve obter um MSRN (Número de Roaming da Estação Móvel) para roteá-la para a localização atual do assinante. Esta seção explica como a recuperação e o roteamento do MSRN funcionam.

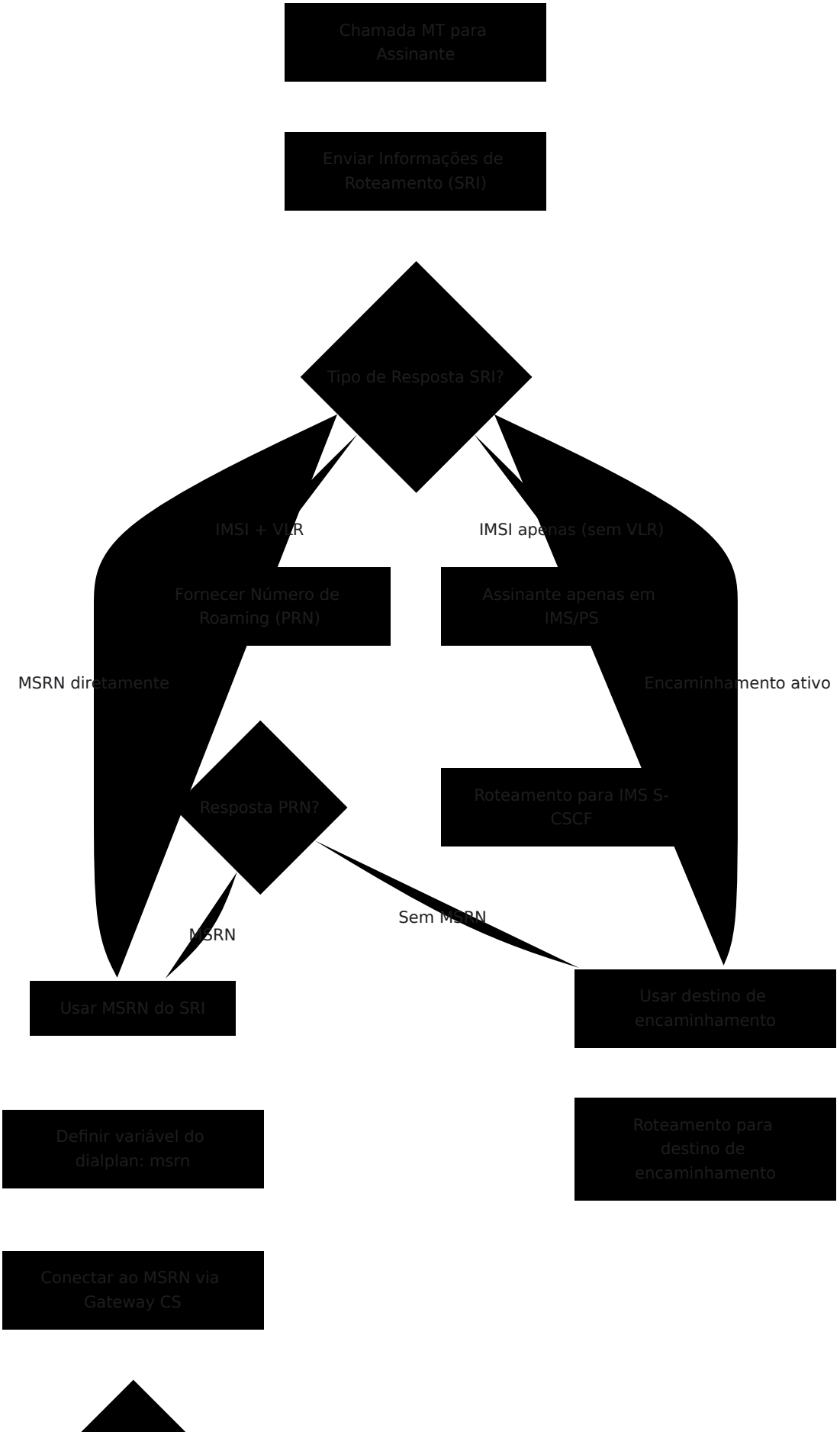
O que é MSRN?

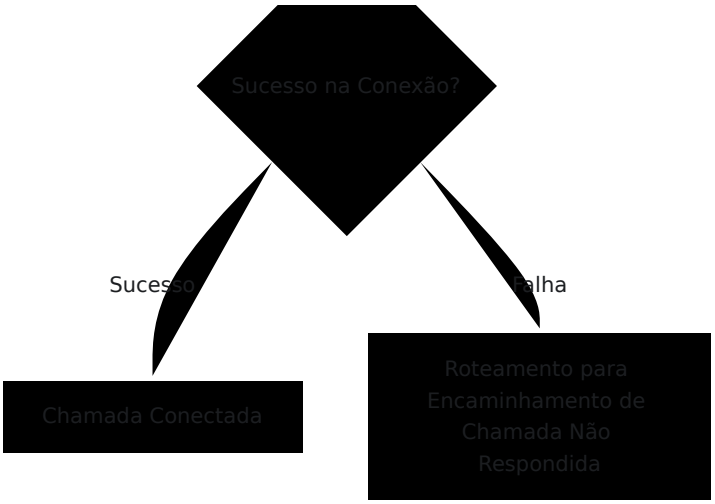
MSRN (Número de Roaming da Estação Móvel) é um número de roteamento temporário atribuído pelo VLR (Registro de Localização do Visitante) da rede visitada para roteá-las para um assinante em roaming. Ele atua como um número de destino temporário que aponta para a localização atual do assinante na rede CS.

Fluxo de Recuperação do MSRN

O TAS recupera os dados do MSRN via protocolo SS7 MAP (Mobile Application Part) usando um processo de duas etapas:

Recuperação de MSRN para Chamadas MT para Assinantes em Roaming





Detalhes da Implementação

Etapa 1: Enviar Informações de Roteamento (SRI)

O TAS consulta o HLR via SS7 MAP para obter informações de roteamento para o assinante chamado.

Cenários de Resposta SRI:

1. **MSRN diretamente no SRI** - Assinante em roaming com MSRN já disponível
   - A resposta inclui: MSISDN, GMSC, IMSI e MSRN
   - Exemplo de MSRN: `61412345678` (formato de número móvel australiano)
2. **IMSI + número VLR** - Assinante registrado na rede CS (requer PRN)
   - A resposta inclui: MSISDN, GMSC, IMSI e número MSC/VLR
   - Indica que o assinante está na rede CS, mas o MSRN deve ser solicitado
3. **IMSI apenas (sem VLR)** - Assinante não na rede CS (apenas IMS/PS)
   - A resposta inclui: MSISDN, GMSC, IMSI
   - Indica que o assinante está registrado apenas em IMS/4G, não na rede CS
4. **Encaminhamento ativo** - O SRI retorna informações de encaminhamento

    - A resposta inclui razão de encaminhamento (incondicional, ocupado, não resposta, não alcançável)
    - A resposta inclui número para o qual foi encaminhado

Etapa 2: Fornecer Número de Roaming (PRN) - Se Necessário

Se o SRI retornar IMSI + VLR, mas sem MSRN, o TAS envia uma solicitação PRN para o VLR para obter o MSRN.

O VLR aloca um MSRN temporário de sua piscina e o retorna ao TAS. Este MSRN é válido apenas para esta configuração de chamada específica.

Exemplo de Resposta PRN: MSRN `61412345678`

Variável do Dialplan: `msrn`

Uma vez que o TAS recupera o MSRN via SS7 MAP, ele define o MSRN como uma variável do dialplan. O dialplan MT pode então usar essa variável.

Variável: `${msrn}`

- **Tipo:** String (número E.164 sem o + inicial)
- **Exemplo:** `"61412345678"` (formato móvel australiano)
- **Uso:** Roteamento de chamadas para assinantes em roaming CS
- **Definido por:** Processo de recuperação de dados do HLR durante o processamento da chamada MT

Roteamento para MSRN em mt_dialplan.xml

A variável MSRN é usada no template do dialplan MT para roteamento de chamadas para assinantes em roaming.

Lógica do dialplan:

1. **Verificar MSRN**: A extensão verifica se a variável `msrn` está definida (contém dígitos)
2. **Definir parâmetros de timeout**:
    - Timeout de progresso: 10 segundos para receber mídia antecipada

    - Timeout de resposta do bridge: Usa o timer de não resposta configurado do assinante
3. **Conectar ao MSRN**: Roteie a chamada para o MSRN via gateway CS
    - Usa `ignore_early_media=ring_ready` para toque consistente
    - Preferência de codec: AMR (móvel), PCMA/PCMU (linha fixa)
    - Gateway: `sofia/gateway/CS_Gateway/+${msrn}`
4. **Fallback em caso de falha**: Se a conexão falhar, roteie para o destino de encaminhamento de chamadas

Exemplo de trecho de dialplan:

```
<extension name="Route-to-CS-MSRN" continue="false">
  <condition field="msrn" expression="^(\d+)$">
    <!-- Configurar timeouts -->
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_

    <!-- Conectar ao MSRN via gateway CS -->
    <action application="bridge"
      data="
{ignore_early_media=ring_ready,absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU',
/>

    <!-- Fallback para correio de voz/encaminhamento de chamadas -->
    <action application="bridge"
      data="sofia/internal/${call_forward_not_reachable_destination}@
  </condition>
</extension>
```

Pontos Chave

1. **MSRN é temporário** - Válido apenas durante a configuração da chamada
2. **Rede CS apenas** - MSRN é usado para roaming 2G/3G, não para roaming VoLTE/IMS
3. **Prioridade no fluxo MT** - A verificação do MSRN acontece antes do roteamento IMS padrão
4. **Fallback para encaminhamento** - Se a conexão do MSRN falhar, roteia para o destino de encaminhamento de chamadas

5. **HLR substitui Sh** - MSRN do HLR tem precedência sobre os dados do assinante Sh

Configuração

A integração SS7 MAP deve ser habilitada na configuração do TAS:

Configurações necessárias:

- **enabled**: Definido como `true` para habilitar consultas SS7 MAP
- **http_map_server_url_base**: URL do seu gateway SS7 MAP (por exemplo, `"http://10.1.1.100:5001"`)
- **gmsc**: Número do MSC Gateway para solicitações SRI/PRN (por exemplo, `"61400000000"`)
- **timeout_ms**: Timeout da consulta em milissegundos (padrão: 5000ms)

Veja **Documentação SS7 MAP** para detalhes completos de configuração.

Uso de Dados de Encaminhamento de Chamadas

As configurações de encaminhamento de chamadas determinam como as chamadas são roteadas quando o destino primário está indisponível. O TAS recupera dados de encaminhamento de chamadas de duas fontes: a interface Sh (HSS) e SS7 MAP (HLR), com os dados do HLR tendo precedência.

Tipos de Encaminhamento de Chamadas

O sistema suporta quatro tipos de encaminhamento de chamadas:

Tipo de Encaminhamento	Variável	Quand
Encaminhamento de Chamada Incondicional (CFU)	`call_forward_all_destination`	Sempre encaminl as chama imediata
Encaminhamento de Chamada Ocupada (CFB)	`call_forward_not_reachable_destination`	Linha do assinante ocupada
Encaminhamento de Chamada Sem Resposta (CFNRy)	`call_forward_not_reachable_destination`	Assinante responde do timeo
Encaminhamento de Chamada Não Alcançável (CFNRc)	`call_forward_not_reachable_destination`	Assinante inacessív

Fontes de Dados

1. Interface Sh (HSS)

Configuração estática armazenada no perfil do assinante HSS.

O TAS recupera as configurações de encaminhamento de chamadas do HSS via interface Sh durante o processamento da chamada. Estas são as configurações provisionadas/padrão para o assinante.

Exemplo de dados recuperados:

- `call_forward_all_destination`: Destino CFU (por exemplo, `"61412345678"`)

- `call_forward_not_reachable_destination`: Destino CFB/CFNRy/CFNRc (por exemplo, `"61487654321"`)
- `no_reply_timer`: Segundos antes que o CFNRy seja acionado (por exemplo, `"20"`)

2. SS7 MAP (HLR)

Dados em tempo real do HLR, que podem diferir do HSS se o assinante alterou as configurações via códigos USSD/MMI (por exemplo, discando códigos `*21*`).

O TAS consulta o HLR via SS7 MAP durante a configuração da chamada para obter as configurações de encaminhamento atuais/ativas.

A resposta de encaminhamento do HLR inclui:

- **forwarded_to_number**: O número de destino para encaminhamento (por exemplo, `"61412345678"`)
- **reason**: Tipo de encaminhamento (incondicional, ocupado, não resposta, não alcançável)
- **notification flags**: Se deve notificar a parte chamadora, a parte de encaminhamento, etc.

Mapeamento para variáveis do dialplan:

- Se a razão for **incondicional** → Define `call_forward_all_destination`
- Se a razão for **ocupado, não resposta ou não alcançável** → Define `call_forward_not_reachable_destination`

Prioridade de Mesclagem de Variáveis

Os dados do HLR substituem os dados do Sh quando ambos estão presentes.

O TAS recupera os dados do assinante de ambas as fontes durante o processamento da chamada MT:

1. Primeiro, recupera a configuração estática do HSS via interface Sh

2. Em seguida, consulta o HLR via SS7 MAP para as configurações em tempo real
3. Mescla os dados, com os valores do HLR tendo precedência sobre os valores do Sh

Isso garante que as alterações recentes do assinante (via códigos USSD) sejam respeitadas mesmo que o HSS ainda não tenha sido atualizado.

Variáveis do Dialplan

Disponíveis em chamadas MT:

Variável	Tipo	Exemplo	
`call_forward_all_destination`	String	`"61412345678"`	Núm dest
`call_forward_not_reachable_destination`	String	`"61487654321"`	Des CFB
`no_reply_timer`	String	`"20"`	Tim seg CFN

Valores padrão:

- Se não configurado: `"none"` (string)
- Verificar presença: Use regex `^(?!none$).*` para corresponder a qualquer valor exceto "none"

Encaminhamento de Chamadas em mt_dialplan.xml

Exemplo 1: Encaminhamento de Chamada Incondicional (CFU)

Roteia TODAS as chamadas recebidas imediatamente para o destino de encaminhamento. O destino de encaminhamento é tipicamente um número off-

net, portanto, usa um gateway externo.

Gateway usado: `sofia/gateway/ExternalSIPGateway` (seu gateway PSTN/interconexão)

Exemplo de template:

```
<extension name="Check-Call-Forward-All">
  <condition field="${call_forward_all_destination}" expression="^(?!
    <action application="log" data="INFO Encaminhamento de Chamada Tu
${call_forward_all_destination}" />

    <!-- Definir cabeçalho History-Info para encaminhamento de chamac
    <action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destina

    <!-- Marcar call-id para indicar tipo de encaminhamento de chamac
    <action application="set" data="sip_call_id=${sip_call_id};CALL_F

    <!-- Conectar ao destino de encaminhamento off-net -->
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60}sofia/gate
/>
  </condition>
</extension>
```

Pontos-chave:

- Usa gateway externo porque o encaminhamento é tipicamente para número fora da rede
- Marca call-id com `;CALL_FORWARD_UNCONDITIONAL` para rastreamento
- Define o cabeçalho `History-Info` para identificar o número original chamado
- Exemplo: Assinante `61412345678` tem CFU para `61487654321` - todas as chamadas são imediatamente encaminhadas

Exemplo 2: Encaminhamento de Chamada Sem Resposta/Não Atingível

Usado como fallback quando a ponte para o destino primário falha (o assinante não responde, está ocupado ou não está acessível).

Exemplo de trecho de dialplan:

```
<!-- Após a ponte para MSRN ou IMS falhar... -->
<action application="log" data="INFO Falha ao estabelecer a ponte da
/>

<!-- Defina History-Info para indicar o encaminhamento -->
<action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destinatior

<!-- Roteie para o destino de encaminhamento -->
<action application="bridge"
  data="
{absolute_codec_string='AMR,PCMU,PCMA',originate_timeout=65}sofia/gat
/>
```

Exemplo de cenário:

- Assinante `61412345678` tem CFNRy para o número de correio de voz `61487654321`
- Chamada recebida tenta alcançar o assinante
- Sem resposta após 20 segundos (no_reply_timer)
- Chamada encaminhada para `61487654321` com cabeçalho History-Info preservando o destino original

Cabeçalho History-Info

O cabeçalho SIP `History-Info` rastreia o encaminhamento de chamadas:

```
<action application="set" data="sip_h_History-Info=
<sip:${destination_number}@${ims_domain}>;index=1.1" />
```

Propósito:

- Indica que a chamada era originalmente para `${destination_number}`
- Permite que sistemas a jusante identifiquem chamadas encaminhadas
- Usado por sistemas de correio de voz para depositar na caixa de correio correta

Exemplo em roteamento de correio de voz:

```
<extension name="Roteamento de Correio de Voz" continue="false">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(555121|555122)$">
    <!-- Extrair o número de telefone do History Info -->
    <action application="set"
data="history_info_value=${sip_i_history_info}"/>
    <action application="log" data="DEBUG Chamou o Número de
Depósito de Correio de Voz para ${history_info_value}" />

    <!-- Depositar correio de voz para a parte ORIGINAL chamada,
não o número do correio de voz
         (Correio de voz TAS ESL; veja voicemail.md) -->
    <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_mailbox=${history_info_value}"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
    <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async
full"/>
  </condition>
</extension>
```

Como funciona:

- Números de serviço de correio de voz: `555121`, `555122` (códigos curtos genéricos)
- Quando a chamada é encaminhada para o correio de voz, o History-Info contém o destino original
- O sistema de correio de voz extrai o número original do cabeçalho History-Info
- Correio de voz depositado na caixa de correio da parte chamada original, não no número do serviço de correio de voz

Melhores Práticas

1. **Sempre verifique por "none"** - Use regex `^(?!none$).*` para evitar roteamento para a string literal "none"

2. **Defina History-Info** - Sempre defina ao encaminhar para rastreamento adequado da chamada
3. **Use continue_on_fail** - Permita fallback para encaminhamento se a rota primária falhar
4. **Ajuste o formato CLI** - Formatação de prefixo nacional vs internacional (veja a seção de Caller ID)
5. **Teste loops de encaminhamento** - Garanta que os destinos de encaminhamento não criem loops de roteamento

---

Encaminhamento de Chamada Móvel (Números Multi-IMSI)

Por padrão, o TAS entrega uma chamada Móvel-Terminando (MT) para um único dispositivo. Ele envia `Request-Disposition: no-fork` para o S-CSCF, então o S-CSCF entrega para um contato registrado.

Um **multi-IMSI MSISDN** é um número compartilhado por vários dispositivos em SIMs separados (por exemplo, um telefone e um smartwatch). Para esses números, o TAS permite que a chamada se divida para cada dispositivo registrado: ele não envia `no-fork`, então o S-CSCF pode entregar para todos os contatos registrados.

Como o TAS decide

O TAS decide para cada chamada com base nos dados do HSS. No lado de terminação, o TAS lê a parte chamada através da interface Sh. O HSS retorna uma `<IMSPrivateUserIdentity>` por IMSI membro que compartilha o número. O TAS conta essas identidades. Mais de um membro marca um número compartilhado multi-IMSI, então o TAS permite a divisão. Um número comum retorna um membro, então o TAS mantém a entrega de contato único. Este recurso não precisa de configuração do TAS. Veja Divisão de MSISDN Multi-IMSI.

Para o número chamado, o fluxo MT define a variável de canal FreeSWITCH `tas_mt_allow_forking`:

- `tas_mt_allow_forking = "true"` - o HSS relatou mais de um IMSI membro para o número (um número compartilhado multi-IMSI). O dialplan não envia `no-fork`. A chamada pode se dividir.
- `tas_mt_allow_forking = "false"` (padrão) - o HSS relatou um membro. O dialplan envia `Request-Disposition: no-fork`. A chamada é entregue a um contato.

Porta do Dialplan

A extensão `MT-Fork-Control` em `mt_dialplan.xml` aplica `no-fork` apenas quando a divisão não é permitida:

```
<extension name="MT-Fork-Control" continue="true">
  <condition field="${tas_mt_allow_forking}"
expression="^(?!true$).*">
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-
fork"/>
  </condition>
</extension>
```

Requisitos

- **O S-CSCF deve armazenar mais de um contato por identidade pública.** Se o S-CSCF mantiver apenas um contato (sobrescrevendo a cada registro), há apenas um dispositivo a ser alcançado e a divisão não terá efeito. Configure o registrador S-CSCF para permitir múltiplos contatos por Endereço de Registro.
- O número deve ser provisionado como um número compartilhado no HSS (o mesmo MSISDN atribuído a cada assinante do dispositivo). Veja a documentação do HSS "Identidade Pública de Usuário Compartilhada".

Gerenciamento de Identificação de Chamadas (CLI)

O TAS gerencia a apresentação e formatação da Identificação da Linha Chamadora (CLI) durante todo o fluxo da chamada, lidando com solicitações de privacidade, normalização de prefixos e requisitos de formatação específicos da rede.

Variáveis CLI

Variáveis CLI principais em dialplans:

Variável	Uso	Exemplo
`msisdn`	Número do assinante (sem +)	`"61412345678"`
`msisdns`	Todos os números do assinante, separados por vírgula (sem +). Filtrar um CLI apresentado ou roteamento por número.	`"61412345678,6141234567`
`effective_caller_id_number`	Número do chamador exibido	`"+61412345678"` ou `"anônimo"`
`effective_caller_id_name`	Nome do chamador exibido	`"+61412345678"` ou `"anônimo"`
`origination_caller_id_number`	CLI para o lado de saída	`"+61412345678"`
`caller_id_number`	Variável CLI padrão do FreeSWITCH	`"+61412345678"`
`sip_from_user`	Parte do usuário do	`"0412345678"` ou `"+61412345678"`

Variável	Uso	Exemplo
	cabeçalho SIP From	
`cli_withheld`	Flag de privacidade	`"true"` ou `"false"` (string
`origination_privacy`	Configuração de privacidade	`"hide_number"`

Privacidade CLI (Retido/Anônimo)

Métodos de Detecção

O TAS detecta solicitações de privacidade CLI através de três métodos:

1. Prefixo Bloqueado no Número Discado

O assinante disca um prefixo antes do número de destino para bloquear sua identificação de chamador.

Prefixos comuns:

- `*67` - Padrão norte-americano
- `#31#` - Padrão europeu/GSM
- `1831` - Formato alternativo

O TAS verifica se o número discado começa com qualquer prefixo CLI bloqueado configurado. Se detectado, a variável `cli_withheld` é definida como `"true"`.

Exemplo: O assinante disca `*67555 1234` - o prefixo `*67` é detectado e removido, a chamada prossegue para `5551234` com CLI retido.

2. Anônimo no Cabeçalho From

O equipamento do usuário (UE) define o nome do chamador como "anônimo" no cabeçalho SIP From.

O TAS verifica o campo `Caller-Orig-Caller-ID-Name` (case-insensitive) para a string "anônimo". Se encontrado, `cli_withheld` é definido como `"true"`.

3. Cabeçalhos de Privacidade SIP

O S-CSCF pode definir cabeçalhos `Privacy: id` no SIP INVITE, que são respeitados pelo dialplan.

Implementação do Dialplan

O dialplan verifica a variável `cli_withheld` e define todas as variáveis relacionadas ao CLI de acordo.

Exemplo de trecho de dialplan:

```
<extension name="Gerenciar-Identificação-de-Chamada"
continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- CLI está retido - definir como anônimo -->
    <action application="log" data="DEBUG CLI retido detectado" />
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anônimo" />
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anônimo" />
    <action application="set"
data="origination_caller_id_number=anônimo" />
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number" />

    <!-- CLI NÃO está retido - usar MSISDN normal -->
    <anti-action application="log" data="DEBUG CLI é normal (não
retido)" />
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}" />
  </condition>
</extension>
```

Nota: Esta extensão usa `continue="true"` para que o processamento da chamada continue para as extensões de roteamento mesmo após o CLI ser definido.

Formato CLI: Nacional vs Internacional

Diferentes destinos podem exigir diferentes formatos de CLI dependendo dos requisitos da sua rede.

Exemplo: Formato Nacional

Para chamadas nacionais dentro do seu país, pode ser necessário apresentar o CLI sem o código do país.

Exemplo de trecho de dialplan (rede móvel australiana):

```
<extension name="CLI-Chamada-Saída-Nacional" continue="true">
  <condition field="${msisdn}" expression="^61(.*)$">
    <action application="log" data="Definindo CLI de origem para
$1 para nacional" />
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=$1"/>  <!-- 0412345678 -->
    <action application="set" data="effective_caller_id_name=$1"/>
    <action application="set" data="sip_from_user=$1"/>
    <action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
  </condition>
</extension>
```

Como funciona:

- Regex `^61(.*)$` captura tudo após o código do país `61`
- Entrada: `msisdn="61412345678"` → Saída: `$1="412345678"` ou `"0412345678"`
- Apresenta CLI no formato nacional para chamadas domésticas

Exemplo: Formato Internacional

Para chamadas internacionais, apresente o CLI no formato completo E.164 com prefixo `+`.

Exemplo de trecho de dialplan:

```
<extension name="CLI-Chamada-Saída-Internacional" continue="true">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^61(.*)$">
    <action application="log" data="A chamada é para nacional" />

    <!-- Anti-action executa quando o destino NÃO é nacional -->
    <anti-action application="log" data="Definindo CLI de origem
para internacional" />
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=+${msisdn}"/>  <!-- +61412345678
-->
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_name=+${msisdn}"/>
    <anti-action application="set"
data="sip_from_user=+${msisdn}"/>
    <anti-action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
  </condition>
</extension>
```

Como funciona:

- A condição verifica se o destino começa com o prefixo nacional (por exemplo, `61` para a Austrália)
- `<anti-action>` é executado quando a condição NÃO corresponde (chamada internacional)
- Adiciona o prefixo `+` para o formato completo E.164 em chamadas internacionais

Formato CLI para Encaminhamento de Chamadas

Ao roteamento para destinos de encaminhamento de chamadas, pode ser necessário ajustar o formato do CLI dependendo se está encaminhando para números na rede ou fora da rede.

Exemplo: Ajustando o prefixo CLI para encaminhamento de chamadas

```
<!-- Ajustar formato CLI se necessário para destino de encaminhamento -->
<action application="set" data="effective_caller_id_number=${effective_caller_id_number:3}"/>
<action application="set" data="effective_caller_id_name=${effective_caller_id_name:3}"/>
```

Fatiamento de String: `${variable:N}` remove os primeiros N caracteres

- Entrada: `effective_caller_id_number="+61412345678"` com `:3` → Saída: `"412345678"`
- Entrada: `effective_caller_id_number="+61412345678"` com `:1` → Saída: `"61412345678"`

Casos de uso:

- Remover `+` para encaminhamento nacional: Usar `:1`
- Remover código do país para formato local: Usar deslocamento apropriado (`:3` para `+61`, `:2` para `+1`, etc.)

SIP P-Asserted-Identity (PAI)

A configuração `sip_cid_type=pid` controla como a identificação do chamador é apresentada:

```
<action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
```

Efeito:

- Define o cabeçalho SIP `P-Asserted-Identity` com informações do chamador
- Usado para afirmação de identificação de chamador em redes confiáveis
- Padrão para redes IMS

Removendo Cabeçalhos Proprietários

Para evitar vazamento de informações internas da rede, os dialplans devem remover cabeçalhos proprietários ou internos antes de rotearem chamadas fora da rede.

Exemplo: Limpando cabeçalhos antes do roteamento externo

```
<action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
<action application="set" data="sip_copy_custom_headers=false"/>
<action application="unset" data="sip_h_P-Internal-Correlation-
ID"/>
<action application="unset" data="sip_h_P-Access-Network-Info"/>
<!-- Adicione mais cabeçalhos específicos de fornecedor ou
internos conforme necessário -->
```

Propósito:

- Impede que dados de roteamento internos cheguem a redes externas
- Remove cabeçalhos proprietários específicos de fornecedores
- Melhor prática de privacidade e segurança
- Reduz o tamanho da mensagem SIP

Cabeçalhos comuns a serem removidos:

- IDs de correlação/ rastreamento internos
- Informações da rede de acesso (podem revelar a topologia da rede)
- Cabeçalhos P específicos de fornecedores
- Cabeçalhos de aplicativo personalizados destinados apenas para uso interno

Melhores Práticas

1. **Use `continue="true"` para extensões CLI** - Permite várias regras de formatação de CLI
2. **Defina `sip_cid_type=pid`** - Necessário para conformidade com a rede IMS
3. **Teste a retenção de CLI** - Verifique se os prefixos `*67` e `#31#` funcionam

4. **Formate por destino** - Formatação de CLI nacional vs internacional
5. **Remova cabeçalhos proprietários** - Evite vazamento de dados internos
6. **Lide com anônimos de forma elegante** - Tanto a exibição quanto o roteamento devem funcionar com CLI anônima

---

Ponte para Gateways

O TAS faz a ponte de chamadas para gateways externos (núcleo IMS, PSTN, etc.) usando o aplicativo `bridge` do FreeSWITCH com parâmetros cuidadosamente configurados para negociação de codec, manuseio de tempo limite e lógica de repetição.

Configuração do Gateway

Os gateways são configurados como troncos SIP para sistemas externos. O TAS usa uma única interface SIP para todo o tráfego, com diferentes gateways definidos para diferentes destinos.

Exemplo de configuração de gateway:

```
<gateway name="CS_Gateway">
  <param name="proxy" value="10.1.1.100:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
  <param name="extension-in-contact" value="true"/>
</gateway>
```

Veja **Guia de Configuração** para configuração completa do gateway.

Sintaxe da Ponte

As chamadas são pontes para gateways usando a seguinte sintaxe:

Sintaxe básica:

```
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/NOME_DO_GATEWAY/NÚMERO_DE_DESTINO" />
```

Com parâmetros:

```
<action application="bridge" data="
{param1=value1,param2=value2}sofia/gateway/NOME_DO_GATEWAY/NÚMERO_DE_
/>
```

Onde `NOME_DO_GATEWAY` é o nome do gateway definido na sua configuração (por exemplo, `IMS_Core`, `PSTN_Primary`, `International_Gateway`).

Parâmetros da Ponte

Seleção de Codec

`absolute_codec_string` - Lista de codecs priorizados para negociação:

```
<action application="bridge" data="
{absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU'}sofia/gateway/IMS_Gateway/+${m
/>
```

Ordem de prioridade do codec:

1. **AMR** (Adaptive Multi-Rate) - Otimizado para celular, preferido para celular
2. **PCMA** (G.711 a-law) - Padrão de linha fixa na Europa/internacional
3. **PCMU** (G.711 μ-law) - Padrão de linha fixa na América do Norte

Uso de template: `priv/templates/mt_dialplan.xml:80`, `mo_dialplan.xml:124`, `mo_dialplan.xml:202`

Configuração de Tempo Limite

`originate_timeout` - Máximo de segundos a esperar pela resposta (inclui toque):

```
<action application="set" data="originate_timeout=60"/>
<action application="bridge" data="
{originate_timeout=60}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
```

`progress_timeout` - Segundos a esperar por 180/183 (mídia antecipada/toque):

```
<action application="set" data="progress_timeout=10" />
```

`bridge_answer_timeout` - Segundos a esperar por 200 OK após o início do toque:

```
<action application="set"
data="bridge_answer_timeout=${no_reply_timer}" />
```

`leg_progress_timeout` - Tempo limite de progresso por perna:

```
<action application="set"
data="leg_progress_timeout=${no_reply_timer}" />
```

Exemplo de template: `priv/templates/mt_dialplan.xml:73-76`

```
<action application="set" data="progress_timeout=10" />
<!-- Quanto tempo esperamos entre o INVITE e um 200 OK (Incluindo
TOQUE) -->
<action application="set"
data="bridge_answer_timeout=${no_reply_timer}" />
<action application="set"
data="leg_progress_timeout=${no_reply_timer}" />
```

Variável: `${no_reply_timer}` vem dos dados do assinante (tipicamente 20-30 segundos)

Manuseio de Repetição e Falha

`originate_retries` - Número de tentativas de repetição:

```
<action application="bridge" data="
{originate_retries=1}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
```

`continue_on_fail` - Continue a execução do dialplan após falha da ponte:

```
<action application="set" data="continue_on_fail=true" />
<action application="bridge" data="
{continue_on_fail=true}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
<!-- Ações subsequentes são executadas se a ponte falhar -->
<action application="log" data="INFO A ponte falhou - roteando
para correio de voz" />
```

`hangup_after_bridge` - Desligue a perna A quando a perna B desligar:

```
<action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
```

Manuseio de Mídia Antecipada

`ignore_early_media` - Controla o comportamento da mídia antecipada:

```
<action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
<action application="bridge" data="
{ignore_early_media=ring_ready}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}"
/>
```

Opções:

- `ring_ready` - Gera um toque local, ignora a mídia antecipada remota
- `true` - Ignora completamente a mídia antecipada
- `false` (padrão) - Passa pela mídia antecipada (anúncios, tons)

Por que usar `ring_ready`? - Impede que o chamador ouça anúncios ou tons da rede remota

Exemplo de template: `priv/templates/mt_dialplan.xml:78-79`

```
<action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
<action application="bridge" data="
{ignore_early_media=ring_ready,...}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msrn}'
/>
```

Tratamento de chamador dentro e fora da rede:

```
<extension name="Roteamento-para-IMS-Sub-Mídia-Anticipada"
continue="true">
  <condition field="${on_net_caller}" expression="true">
    <!-- Chamador dentro da rede - use ring_ready -->
    <action application="log" data="INFO Chamador dentro da rede
${effective_caller_id_number} - usando
ignore_early_media=ring_ready"/>
    <action application="set"
data="ignore_early_media=ring_ready"/>

    <!-- Chamador fora da rede - forneça toque instantâneo -->
    <anti-action application="log" data="INFO Chamador fora da
rede ${effective_caller_id_number} - definindo toque
instantâneo"/>
    <anti-action application="set" data="instant_ringback=true"/>
    <anti-action application="set" data="ringback=${fr-ring}"/>
    <anti-action application="set" data="transfer_ringback=${fr-
ring}"/>
  </condition>
</extension>
```

Nota: A variável `${on_net_caller}` é definida com base no plano de numeração do assinante da sua rede. Você também pode usar padrões regex para corresponder a seus intervalos de números específicos.

Parâmetros de Identificação do Chamador

`sip_cid_type=pid` - Use P-Asserted-Identity para identificação do chamador:

```
<action application="set" data="sip_cid_type=pid" />
<action application="bridge" data="
{sip_cid_type=pid}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
```

Padrões Comuns de Ponte

Padrão 1: Roteie para Assinante IMS via Domínio IMS

Roteie a chamada MT para o assinante IMS enviando para o domínio IMS (o S-CSCF resolverá e roteará).

Exemplo de template:

```
<extension name="Roteamento-para-Assinante-IMS" continue="false">
  <condition field="destination_number" expression="^(.*)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true" />
    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />

    <!-- Quanto tempo esperamos entre o INVITE e um 200 OK (Incluindo
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_
    <action application="set" data="leg_progress_timeout=${no_reply_t

    <!-- Enviar chamada para o domínio IMS (S-CSCF resolve) -->
    <action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
    <action application="set" data="sip_cid_type=pid" />

    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',ignore_early_media=ring_ready,continue_on_fail=true
/>

    <!-- Fallback para encaminhamento de chamada se a ponte falhar --
    <action application="log" data="INFO Falha ao estabelecer a ponte
    <action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destina
    <action application="set" data="sip_h_Diversion=<sip:${destinatio

    <!-- Roteie para gateway fora da rede para encaminhamento de cham
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-WB,AMR,PCMU,PCMA',originate_t
  </condition>
</extension>
```

Pontos-chave:

- Roteia para `${msisdn}@${ims_domain}` (por exemplo, `5551234567@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org`)
- O núcleo IMS (S-CSCF/I-CSCF) lida com o roteamento final para o assinante
- `ignore_early_media=ring_ready` fornece um toque de retorno consistente
- Em caso de falha, usa um gateway externo para encaminhamento de chamadas off-net
- Define os cabeçalhos `History-Info` e `Diversion` para rastreamento de encaminhamento de chamadas

Padrão 2: Roteamento para MSRN (Roaming CS)

Roteia para assinante em roaming via rede CS:

Modelo: `priv/templates/mt_dialplan.xml:67-80`

```
<extension name="Route-to-CS-MSRN" continue="false">
  <condition field="msrn" expression="^(\d+)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true" />
    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_
    <action application="set" data="leg_progress_timeout=${no_reply_t

    <!-- Enviar chamada para MSRN via Gateway -->
    <action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
    <action application="set" data="sip_cid_type=pid" />
    <action application="bridge"
      data="
{ignore_early_media=ring_ready,absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU',
/>
  </condition>
</extension>
```

Padrão 3: Roteamento On-Net (MO para MT via TAS)

Quando um assinante chama outro assinante on-net, a chamada deve ser roteada de volta para o TAS para processamento completo de MT. Este padrão é crítico para garantir que as chamadas on-net recebam o mesmo tratamento de serviço que as chamadas MT externas.

Por que este padrão é necessário:

Sem o roteamento de volta para o TAS, as chamadas on-net contornariam completamente o processamento de MT, significando:

- As configurações de encaminhamento de chamadas não seriam respeitadas
- O correio de voz em ocupado/sem resposta não funcionaria
- O roteamento MSRN para assinantes em roaming falharia
- A lógica de serviço do assinante seria ignorada
- O rastreamento de chamadas e os CDRs seriam incompletos

Ao roteirizar a chamada MO de volta para o TAS como uma nova chamada MT, o assinante de destino recebe tratamento completo de serviço.

Exemplo de modelo:

```
<extension name="On-Net-Route">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <action application="log" data="DEBUG Chamada MO On-Net - Roteanc

    <!-- Limpar cabeçalhos para roteamento interno -->
    <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork

    <!-- Roteia de volta para o TAS (torna-se chamada MT) -->
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite
/>
    <action application="hangup" data="" />
  </condition>
</extension>
```

Como funciona:

1. **Chamada MO Chega**: O Assinante A chama o Assinante B (ambos on-net)
2. **Verificar Status On-Net**: O TAS determina que o destino está on-net através da variável `${on_net_status}`

3. **Roteia para o TAS**: Conecta-se a `sofia/internal/${tas_destination_number}@${sip_local_network_addr}`
   - Usa o próprio endereço IP do TAS como destino
   - Preserva o id da chamada original para rastreamento
4. **Processamento MT**: O TAS recebe a chamada como uma nova chamada MT e processa `mt_dialplan.xml`
   - Verifica as configurações de encaminhamento de chamadas (CFU, CFB, CFNRy, CFNRc)
   - Consulta por MSRN se o assinante estiver em roaming
   - Roteia para o domínio IMS ou encaminha conforme apropriado
5. **Serviço Completo**: O assinante de destino recebe tratamento completo de MT

Pontos-chave:

- Roteia para `${sip_local_network_addr}` (endereço IP do TAS, por exemplo, `10.179.3.60`)
- A chamada é reprocessada como chamada MT para o assinante de destino
- Preserva o id da chamada com o parâmetro `sip_invite_call_id` para rastreamento de ponta a ponta
- Habilita todos os recursos MT: encaminhamento de chamadas, correio de voz, roteamento MSRN, serviços para assinantes
- Rastreio adequado do estado da chamada e geração de CDR para ambas as partes
- Chamadas on-net recebem tratamento de serviço idêntico às chamadas MT externas
- O IP do TAS deve estar na lista de configuração `allowed_sbc_source_ips`

Variável: `${on_net_status}` é definido como `"true"` quando o número de destino é atendido pelo seu TAS. Isso é determinado durante a autorização da chamada MO verificando se o MSISDN de destino existe no seu banco de dados de assinantes.

Padrão 4: Roteamento Off-Net (MO para PSTN/Externo)

Roteia a chamada MO para PSTN externa, interconexão ou outra rede externa via gateway.

Gateway usado: `sofia/gateway/ExternalSIPGateway` ou `sofia/gateway/PSTN_Gateway`

Exemplo de modelo:

```
<extension name="Outgoing-Call-Off-Net">
  <condition field="${tas_destination_number}" expression="^(.*)$">
    <action application="log" data="Enviando chamada off-net" />

    <!-- Limpar cabeçalhos antes do roteamento externo -->
    <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>

    <!-- Definir ganchos de eventos de chamada para CDR/faturamento -
    <action application="set" data='api_body=caller=${msisdn}&called=
    <action application="set" data='api_on_answer=curl http://localho
${api_body}'/>
    <action application="set" data='api_body=caller=${msisdn}&called=
    <action application="set" data='api_hangup_hook=curl http://local
${api_body}'/>

    <!-- Definir P-Asserted-Identity para rede confiável -->
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork
    <action application="set" data="sip_h_P-Asserted-Identity=<sip:${

    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="continue_on_fail=true"/>

    <!-- Conectar-se ao gateway PSTN/interconexão externa -->
    <action application="set" data="used_gateway=ExternalSIPGateway"/
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite
/>

    <!-- Se a conexão falhar, fornecer tratamento de erro -->
    <action application="answer" data="" />
    <action application="log" data="INFO A conexão falhou com o códig
    <action application="sleep" data="500"/>
    <action application="transfer" data="${last_bridge_proto_specific
  </condition>
</extension>
```

Pontos-chave:

- Usa `sofia/gateway/ExternalSIPGateway` para roteamento externo
- Define `P-Asserted-Identity` para ID do chamador em interconexão confiável
- Ganchos de eventos de chamada para rastreamento de CDR/faturamento
- `continue_on_fail=true` permite tratamento de erro
- Em caso de falha, transfere para anúncio de erro com base no código SIP
- Variável `used_gateway` para relatórios/problemas

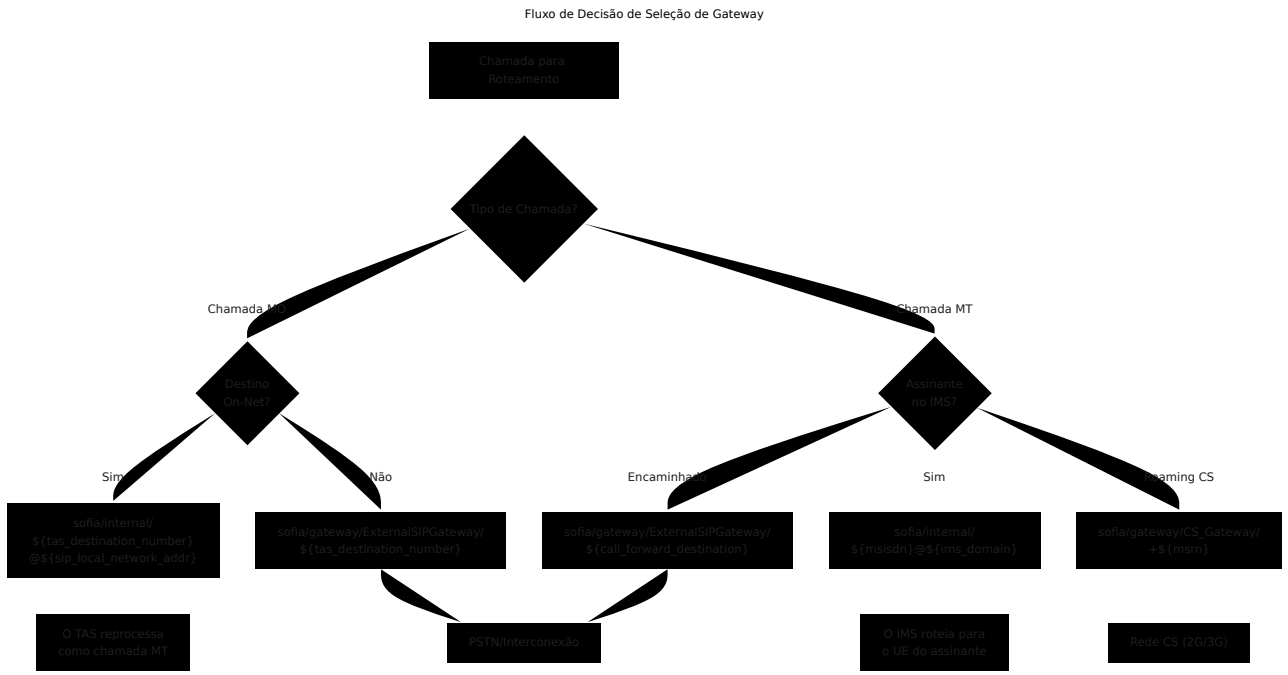
Gateways off-net comuns:

- `ExternalSIPGateway` - Tronco/interconexão PSTN primário
- `BackupSIPGateway` - Tronco PSTN de backup (para failover)
- `International_GW` - Gateway de chamadas internacionais
- `Emergency_GW` - Gateway de serviços de emergência

Estratégia de Roteamento de Gateway

Todas as chamadas são roteadas via gateways. Compreender qual gateway usar para diferentes cenários de chamadas é crítico para o roteamento adequado das chamadas:

Árvore de Decisão On-Net vs Off-Net



Tipos e Organização de Gateways

Você precisará definir seus próprios gateways com base nos requisitos de interconexão da sua rede. Os gateways são tipicamente organizados por tipo de tráfego, destino ou provedor para permitir políticas de roteamento flexíveis e otimização de custos.

Padrões comuns de uso de gateways:

Tipo de Gateway	Uso	Exemplos
PSTN/Interconexão	Terminação de chamada off-net	• Terminação PSTN • Transportadoras internacionais • Outros provedores domésticos
Rede CS	Rede comutação de circuitos	• Roaming 2G/3G (MSRN) • Integração da rede CS
Serviços de Emergência	Roteamento de chamadas de emergência	• Chamadas 911/112/000 • Roteamento PSAP
Plataforma de Correio de Voz	Serviços de correio de voz	• Depósito de correio de voz • Recuperação de mensagens

Padrões comuns de organização de gateways:

1. **Por Tipo de Destino:**
   - `sofia/gateway/International_Gateway` - Chamadas internacionais (roteamento de menor custo)
   - `sofia/gateway/National_Gateway` - Chamadas nacionais/domésticas
   - `sofia/gateway/Mobile_Gateway` - Interconexão móvel para móvel
   - `sofia/gateway/Emergency_Gateway` - Serviços de emergência (911/112/000)
2. **Por Provedor:**
   - `sofia/gateway/Provider_A_Primary` - Transportadora primária para tráfego do Provedor A

- `sofia/gateway/Provider_A_Backup` - Rota de backup para o Provedor A
- `sofia/gateway/Provider_B` - Interconexão de transportadora secundária
- `sofia/gateway/Transit_Provider` - Provedor de trânsito/hub

3. **Por Região Geográfica:**

   - `sofia/gateway/APAC_Gateway` - Região Ásia-Pacífico
   - `sofia/gateway/EMEA_Gateway` - Europa/Médio Oriente/África
   - `sofia/gateway/Americas_Gateway` - América do Norte/Sul

4. **Por Função:**

   - `sofia/gateway/Voice_Gateway` - Tráfego de voz padrão
   - `sofia/gateway/SMS_Gateway` - SMS sobre SIP (se suportado)
   - `sofia/gateway/Wholesale_Gateway` - Tráfego de atacado/carrier
   - `sofia/gateway/CS_Network_Gateway` - Integração comutação de circuitos (2G/3G)

Exemplo: Configuração de múltiplos gateways

```xml
<profile name="external">
  <gateways>
    <!-- Tráfego internacional -->
    <gateway name="International_Primary">
      <param name="proxy" value="10.1.1.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <!-- Provedores nacionais/domésticos -->
    <gateway name="Domestic_Provider_A">
      <param name="proxy" value="10.1.2.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <gateway name="Domestic_Provider_B">
      <param name="proxy" value="10.1.3.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <!-- Serviços de emergência -->
    <gateway name="Emergency_PSAP">
      <param name="proxy" value="10.1.4.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <!-- Integração da rede CS (para roteamento MSRN) -->
    <gateway name="CS_Network">
      <param name="proxy" value="10.1.5.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>
  </gateways>
</profile>
```

Exemplos de lógica de roteamento:

Você pode então roteirizar chamadas para diferentes gateways com base na sua lógica de negócios:

```
<!-- Chamadas internacionais (códigos de país diferentes de
domésticos) -->
<extension name="Route-International">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(?!61).*$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/International_Primary/${tas_destination_number}"
/>
  </condition>
</extension>

<!-- Roteia para provedor específico com base no prefixo de destino
-->
<extension name="Route-Provider-A">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^614\d{8}$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/Domestic_Provider_A/${tas_destination_number}"
/>
  </condition>
</extension>

<!-- Roteamento de fallback com múltiplos gateways -->
<extension name="Route-With-Failover">
  <condition field="${tas_destination_number}" expression="^(.*)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/Primary_Gateway/$1"/>
    <!-- Se o primário falhar, tente o backup -->
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/Backup_Gateway/$1"/>
  </condition>
</extension>
```

Melhores práticas para organização de gateways:

- **Use nomes descritivos** que reflitam o propósito do gateway
- **Planeje redundância** com gateways primários/backup
- **Organize por custo** para permitir políticas de roteamento de menor custo
- **Separe o tráfego crítico** (chamadas de emergência em gateway dedicado)

- **Documente os detalhes de interconexão** para cada gateway (especificações do tronco SIP, suporte a codecs)
- **Monitore a saúde do gateway** e implemente lógica de failover nos dialplans

Padrões Comuns de Roteamento

Padrão: Chamada MO on-net

```
Assinante A (MO) → TAS → sofia/internal/B@TAS_IP → TAS
(processamento MT) → IMS → Assinante B
```

Padrão: Chamada MO off-net

```
Assinante A (MO) → TAS →
sofia/gateway/ExternalSIPGateway/+123456789 → PSTN
```

Padrão: Chamada MT para assinante IMS

```
Externo → TAS (MT) → sofia/internal/msisdn@ims.domain → I-CSCF →
S-CSCF → Assinante
```

Padrão: Chamada MT com CFU para off-net

```
Externo → TAS (MT) → CFU detectado →
sofia/gateway/ExternalSIPGateway/+número_de_encaminhamento → PSTN
```

Padrão: Chamada MT para assinante em roaming CS

```
Externo → TAS (MT) → MSRN recuperado →
sofia/gateway/CS_Gateway/+msrn → Rede CS → Assinante
```

Configuração

Veja **Guia de Configuração** para detalhes completos da configuração do gateway.

Exemplo de configuração de gateway:

```
<!-- Gateway PSTN Externo -->
<gateway name="ExternalSIPGateway">
  <param name="proxy" value="10.1.1.100:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
</gateway>

<!-- Gateway de Rede CS (para roteamento MSRN) -->
<gateway name="CS_Gateway">
  <param name="proxy" value="10.1.1.200:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
</gateway>

<!-- Gateway de Serviços de Emergência -->
<gateway name="Emergency_GW">
  <param name="proxy" value="10.1.1.250:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
</gateway>
```

Melhores Práticas

1. **Sempre defina codecs** - Use `absolute_codec_string` para garantir a negociação adequada de codecs
2. **Configure timeouts** - Defina `progress_timeout` e `bridge_answer_timeout` de forma apropriada
3. **Lide com falhas** - Use `continue_on_fail=true` com ações de fallback
4. **Limpe cabeçalhos** - Remova cabeçalhos proprietários antes do roteamento externo
5. **Use mídia antecipada com sabedoria** - `ring_ready` evita anúncios inesperados
6. **Previna bifurcação** - Defina `Request-Disposition: no-fork` para roteamento sequencial

7. **Registre resultados da ponte** - Adicione registro antes/depois da ponte para solução de problemas
8. **Teste a lógica de repetição** - Verifique se `originate_retries` funciona conforme o esperado

Solução de Problemas

Ative o registro de depuração do FreeSWITCH:

```
<action application="set" data="sip_trace=on"/>
<action application="info" data=""/>  <!-- Despeja todas as
variáveis no log -->
```

Problemas comuns:

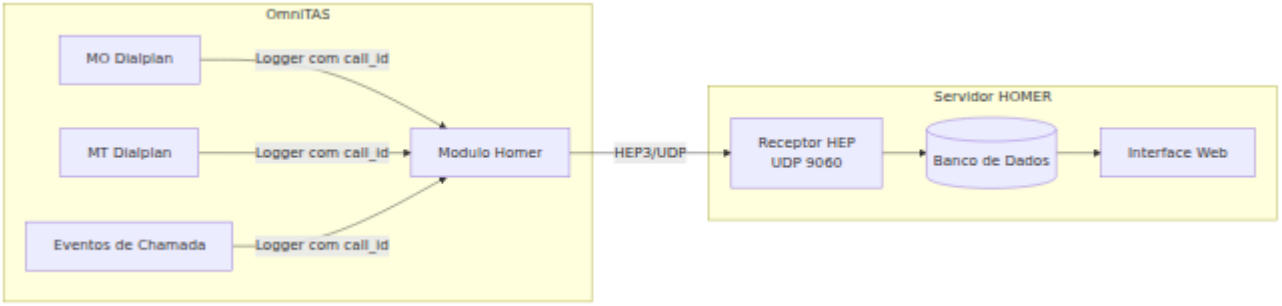
Problema	Causa	Solução
Sem áudio	Incompatibilidade de codec	Verifique `absolute_codec_string`
Chamada cai imediatamente	Gateway inacessível	Verifique a configuração do gateway
Timeout muito curto	`originate_timeout` muito baixo	Aumente os valores de timeout
Anúncios indesejados	Mídia antecipada passando	Use `ignore_early_media=ring_ready`
ID do chamador errado	`sip_cid_type` não definido	Defina `sip_cid_type=pid`

Integração HOMER

Este documento abrange a integração opcional do HOMER para correlacionar logs de aplicativos com rastros SIP.

Visão Geral

OmniTAS pode encaminhar logs de aplicativos para um servidor HOMER usando o HEP3 (Homer Encapsulation Protocol) sobre UDP. Os logs são correlacionados com rastros SIP usando o SIP Call-ID, permitindo visibilidade de ponta a ponta do processamento de chamadas junto com a sinalização.



Como Funciona

1. **Metadados do Log**: Durante o processamento da chamada, o OmniTAS define o SIP Call-ID nos metadados do Logger
2. **Captura de Log**: O módulo Homer se inscreve em mensagens de log via PubSub
3. **Filtragem**: Apenas logs contendo metadados `call_id` são encaminhados
4. **Codificação HEP3**: Os logs são codificados como pacotes HEP3 com tipo de protocolo 100 (log)
5. **Correlação**: O HOMER correlaciona logs com rastros SIP usando o Call-ID

Configuração

Adicione a configuração `homer_server` ao seu `config/runtime.exs`:

```
config :tas,
  homer_server: %{
    host: "10.179.2.136",
    port: 9060,
    auth_key: nil,
    capture_id: 2001
  }
```

Parâmetros

Parâmetro	Tipo	Necessário	Padrão	Descrição
`host`	String	Sim	-	Endereço IP ou nome do servidor HOMER
`port`	Inteiro	Não	9060	Porta UDP do receptor HEP
`auth_key`	String	Não	nil	Chave de autenticação HEP opcional. Defina para corresponder ao `authkey` na configuração do heplify-server se habilitado
`capture_id`	Inteiro	Não	2001	Identificador do agente de captura. Aparece na interface do HOMER para identificar a fonte do log

Desabilitando a Integração HOMER

Para desabilitar a integração HOMER, você pode:

- Remover a configuração `homer_server` completamente, ou
- Comentar o bloco de configuração

Quando desabilitado, o módulo Homer não é iniciado e nenhum log é encaminhado.

Requisitos do Servidor HOMER

O servidor HOMER deve estar executando o heplify-server com a recepção HEP habilitada no UDP.

Configuração do heplify-server

Verifique se seu heplify-server.toml inclui:

```
HEPAddr = "0.0.0.0:9060"
```

Tipos de Protocólos Suportados

OmniTAS envia logs com tipo de protocolo HEP 100, que o heplify-server roteia para `logs_capture`. Certifique-se de que o esquema do banco de dados HOMER suporte o armazenamento de logs.

Correlação de Perna de Chamada B2BUA (X-CID)

OmniTAS atua como um B2BUA, criando novos diálogos SIP (com novos Call-IDs) ao fazer a ponte de chamadas. O HOMER precisa do cabeçalho `X-CID` para vincular todas as pernas em um único fluxo de chamada.

Como Funciona

1. O TAS define `original_call_id` como uma variável de canal durante o processamento do MO, contendo o SIP Call-ID original da A-perna do UE
2. O plano de discagem do MO inclui `sip_h_X-CID=${original_call_id}` como uma variável inline, injetando o cabeçalho no INVITE da B-perna

3. O plano de discagem do MT lê `${sip_h_X-CID}` do INVITE recebido e o passa para sua ponte de saída
4. Cada INVITE da B-perna carrega `X-CID` apontando de volta para o Call-ID original do UE

```
UE INVITE (Call-ID: abc@ue)
  -> S-CSCF -> TAS (processamento do MO)
    -> B-leg INVITE (Call-ID: fs-123, X-CID: abc@ue)  <- ponte on-
net
      -> TAS (processamento do MT)
        -> B-leg INVITE (Call-ID: fs-456, X-CID: abc@ue)  <- ponte
MT
          -> S-CSCF -> chamado
```

Todos os três Call-IDs (`abc@ue`, `fs-123`, `fs-456`) aparecem como uma única chamada no HOMER.

Configuração do Plano de Discagem

X-CID deve ser definido como uma **variável de ponte inline**, não via `set`, porque `sip_copy_custom_headers=false` remove as variáveis `sip_h_` definidas com `set`.

Plano de Discagem do MO (ponte on-net):

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},...}sofia/internal/${tas_destination_number}@
/>
```

Plano de Discagem do MO (ponte off-net):

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},...}sofia/gateway/trunk/${tas_destination_num
/>
```

Plano de Discagem do MT (todas as pontes) -- passa o X-CID recebido da ponte do MO:

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-CID=${sip_h_X-CID},...}sofia/internal/${tas_destination_number}@${domain}" />
```

Configuração do heplify-server

O heplify-server do HOMER deve ser configurado para extrair e correlacionar no X-CID:

```
AlegIDs                = ["X-CID"]
CustomHeader           = ["X-CID"]
SIPHeader              =
["callid","callid_aleg","method","ruri_user","from_user","to_user","v
```

- `AlegIDs` informa ao heplify-server para extrair o Call-ID da A-perna do cabeçalho X-CID e armazená-lo em `callid_aleg`
- `CustomHeader` armazena o valor bruto do X-CID no JSON data_header para pesquisa
- `SIPHeader` deve incluir `callid_aleg` para que o HOMER o use na correlação do fluxo de chamadas

Após alterar o heplify-server.toml, reinicie: `systemctl restart heplify-server`

Correlação de Logs

Injeção Automática de Call-ID

OmniTAS injeta automaticamente o Call-ID nos metadados do Logger durante:

- **Processamento de Chamada MO**: Ao processar chamadas originadas por celular
- **Processamento de Chamada MT**: Ao processar chamadas terminadas em celular
- **Eventos de Chamada**: Ao lidar com eventos de resposta e desligamento

Formato de Log

Logs enviados ao HOMER incluem:

Campo	Descrição
ID de Correlação	SIP Call-ID para correlação de rastros
Timestamp	Timestamp com precisão de microsegundos
Nível	Nível de log (debug, info, warning, error)
Mensagem	Conteúdo da mensagem de log
IP de Origem	Endereço IP do servidor OmniTAS
ID de Captura	Identificador do agente de captura configurado

Exemplo de Log no HOMER

Após uma chamada ser processada, o HOMER exibe dados correlacionados:

```
[info] Processando chamada MO de: 61400123456 para: 61400654321
[debug] Busca Sh para chamador: 61400123456
[info] Autorização OCS: CONCEDIDA (120 segundos)
[debug] Definindo variável: hangup_case = none
```

Esses logs aparecem ao lado das mensagens SIP INVITE, 200 OK e BYE na visualização de detalhes da chamada do HOMER.

Detalhes do Protocolo HEP3

OmniTAS implementa HEP3 conforme definido pelo projeto HOMER, compatível com agentes de captura SIP HEP3 padrão.

Tipos de Chunk Usados

ID do Chunk	Nome	Descrição
0x0001	Família IP	Sempre 2 (IPv4)
0x0002	Protocolo IP	Sempre 17 (UDP)
0x0003	Fonte IPv4	Endereço do servidor OmniTAS
0x0004	Destino IPv4	Endereço do servidor HOMER
0x0007	Porta de Origem	0 (não aplicável para logs)
0x0008	Porta de Destino	Porta HEP configurada
0x0009	Timestamp Sec	Segundos do timestamp Unix
0x000A	Timestamp USec	Componente de microsegundos
0x000B	Tipo de Protocolo	100 (log)
0x000C	ID de Captura	capture_id configurado
0x0011	ID de Correlação	SIP Call-ID
0x000F	Payload	Mensagem de log
0x000E	Chave de Autenticação	Autenticação opcional

Solução de Problemas

Logs Não Aparecendo no HOMER

Sintomas: Chamadas são concluídas com sucesso, mas nenhum log aparece no HOMER

Possíveis causas:

- Servidor HOMER inatingível na porta configurada
- Firewall bloqueando tráfego UDP para a porta 9060
- heplify-server não configurado para receber HEP
- Logs ausentes de metadados call_id

Resolução:

1. Verifique a conectividade da rede: `nc -zvu <homer_host> 9060`
2. Verifique se o heplify-server está escutando: `ss -ulnp | grep 9060`
3. Revise os logs do heplify-server para pacotes recebidos
4. Verifique se o call_id aparece nos logs do OmniTAS (verifique por `call_id=` na saída do log)

Falhas de Autenticação

Sintomas: Logs do heplify-server mostram erros de autenticação

Possíveis causas:

- Chave de autenticação não correspondente entre OmniTAS e heplify-server
- Chave de autenticação configurada de um lado, mas não do outro

Resolução:

1. Se o heplify-server não tiver chave de autenticação configurada, defina `auth_key: nil` no OmniTAS
2. Se o heplify-server exigir autenticação, configure a chave correspondente em ambos os sistemas

Correlação Ausente

Sintomas: Logs aparecem no HOMER, mas não estão correlacionados com rastros SIP

Possíveis causas:

- Desvio de formato do Call-ID entre SIP e logs
- Configuração de correlação do HOMER

Resolução:

1. Verifique se o Call-ID nos logs corresponde exatamente ao cabeçalho SIP Call-ID
2. Verifique as configurações de correlação do HOMER para a tabela logs_capture

Métricas

Quando a integração HOMER está habilitada, monitore estes indicadores:

Logs do OmniTAS

Fique atento a avisos indicando falhas de transmissão HEP:

```
[warning] Falha ao enviar pacote HEP para Homer: <reason>
```

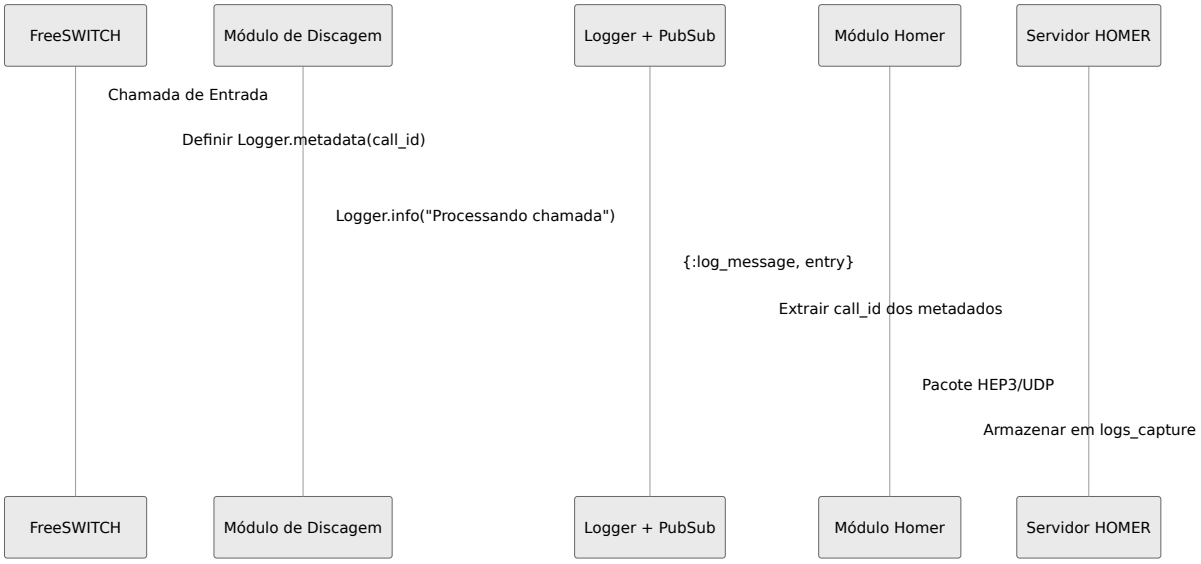
Métricas do heplify-server

Se as métricas do Prometheus estiverem habilitadas no heplify-server, monitore:

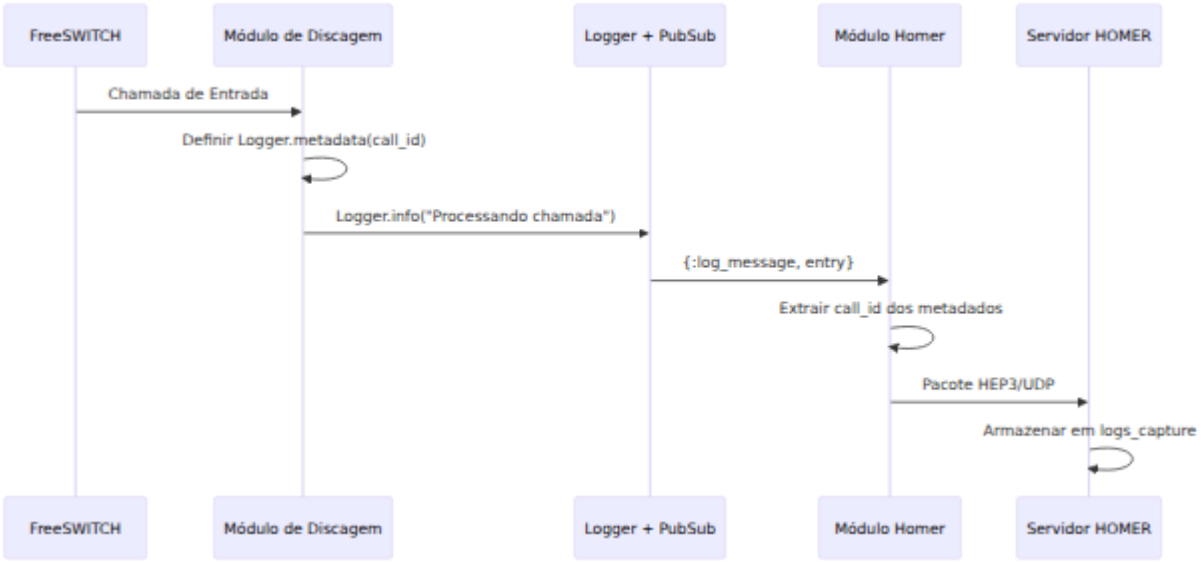
- `heplify_packets_total{type="log"}` - Total de pacotes de log recebidos
- `heplify_packets_dropped_total` - Pacotes descartados (erros de buffer/análise)

Referência de Arquitetura

Interação de Componentes



Fluxo de Dados



Veja Também

- Projeto HOMER - Captura e monitoramento de VoIP/RTC de código aberto
- Especificação do Protocolo HEP - Documentação do protocolo HEP/EEP
- heplify-server - Servidor de captura HEP

Documentação de Métricas

Este documento descreve as métricas do Prometheus expostas pelos componentes do IMS Application Server.

Índice

- Endpoints de Métricas
- Porta 9090: Métricas do Sistema
  - Métricas de Chamadas e Sessões
  - Métricas de Recursos do Sistema
  - Métricas de Memória
  - Métricas de Status de Codec
  - Métricas de Status de Endpoint
  - Métricas de Status de Módulo
  - Métricas de Registro
  - Métricas do Sofia Gateway
  - Métricas de Saúde do Exportador
- Porta 9094: Métricas do Motor TAS
  - Métricas de Chamadas de Aplicação
  - Métricas do Protocolo Diameter
  - Métricas de Operações de Telefonia
  - Métricas do Sistema de Cobrança Online (OCS)
  - Métricas de Dialplan e Processamento
  - Métricas de Socket de Evento
  - Métricas de Uso de Funcionalidades
  - Métricas de Trigger SMS
  - Métricas de Cluster de Correio de Voz
  - Métricas do Banco de Dados Erlang Mnesia
  - Métricas de Memória da VM Erlang

    - Estatísticas da VM Erlang
    - Informações do Sistema da VM Erlang
    - Contabilidade de Microestado da VM Erlang (MSACC)
    - Alocadores da VM Erlang
- Porta 9093: Métricas de Mídia e Qualidade de Chamadas
    - RTP Áudio: Contadores de Bytes
    - RTP Áudio: Contadores de Pacotes
    - RTP Áudio: Tipos de Pacotes Especiais
    - RTP Áudio: Jitter e Métricas de Qualidade
    - Métricas RTCP
- Métricas de Runtime Go
- Métricas de Processo
- Métricas HTTP do Prometheus
- Tipos de Métricas
- Uso
- Consultas de Exemplo
- Tipos de Métricas
- Integração com o Dashboard Grafana
- Exemplos de Alertas
- Solução de Problemas com Métricas
- Linhas de Base de Desempenho
- Melhores Práticas

Endpoints de Métricas

Porta	Endpoint	Propósito	Ir para a Seção
9090	`/metrics`	Métricas do sistema, gateway e telefonia central	Porta 9090 →
9094	`/metrics`	Métricas do motor TAS, Diameter, HLR, OCS e VM Erlang	Porta 9094 →
9093	`/esl?module=default`	Qualidade de mídia RTP/RTCP e estatísticas de chamadas	Porta 9093 →

Porta 9090: Métricas do Sistema

Métricas de Chamadas e Sessões

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`freeswitch_bridged_calls`	9090	Número de chamadas conectadas atualmente ativas
`freeswitch_detailed_bridged_calls`	9090	Número de chamadas conectadas detalhadas ativas
`freeswitch_current_calls`	9090	Número de chamadas atualmente ativas
`freeswitch_detailed_calls`	9090	Número de chamadas detalhadas ativas
`freeswitch_current_channels`	9090	Número de canais atualmente ativos
`freeswitch_current_sessions`	9090	Número de sessões

Nome da Métrica	Porta	Descrição
		atualmente ativas
`freeswitch_current_sessions_peak`	9090	Número máximo de sessões desde a inicialização
`freeswitch_current_sessions_peak_last_5min`	9090	Número máximo de sessões nos últimos 5 minutos
`freeswitch_sessions_total`	9090	Número total de sessões desde a inicialização (contador)
`freeswitch_current_sps`	9090	Sessões atuais por segundo
`freeswitch_current_sps_peak`	9090	Sessões máximas por segundo desde a inicialização
`freeswitch_current_sps_peak_last_5min`	9090	Sessões máximas por segundo nos últimos 5 minutos
`freeswitch_max_sessions`	9090	Número máximo de

Nome da Métrica	Porta	Descrição
		sessões permitidas
`freeswitch_max_sps`	9090	Máximo de sessões por segundo permitidas

Métricas de Recursos do Sistema

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`freeswitch_current_idle_cpu`	9090	Percentual atual de CPU ociosa
`freeswitch_min_idle_cpu`	9090	Percentual mínimo de CPU ociosa registrado
`freeswitch_uptime_seconds`	9090	Tempo de atividade em segundos
`freeswitch_time_synced`	9090	Se o tempo do sistema está sincronizado com o tempo do host exportador (1=síncrono, 0=não síncrono)

Métricas de Memória

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`freeswitch_memory_arena`	9090	Total de bytes não mapeados (área de malloc)
`freeswitch_memory_ordblks`	9090	Número de blocos livres
`freeswitch_memory_smblks`	9090	Número de blocos fastbin livres
`freeswitch_memory_hblks`	9090	Número de regiões mapeadas
`freeswitch_memory_hblkhd`	9090	Bytes em regiões mapeadas
`freeswitch_memory_usmblks`	9090	Máximo total de espaço alocado
`freeswitch_memory_fsmblks`	9090	Bytes livres mantidos em fastbins
`freeswitch_memory_uordblks`	9090	Total de espaço alocado
`freeswitch_memory_fordblks`	9090	Total de espaço livre
`freeswitch_memory_keepcost`	9090	Bloco liberável mais alto

Métricas de Status de Codec

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`freeswitch_codec_status`	9090	Status do codec com rótulos: ikey (módulo), name (nome do codec), type (codec). Valor=1 indica que o codec está disponível

Os Codecs Disponíveis Incluem:

- G.711 alaw/ulaw
- PROXY PASS-THROUGH
- PROXY VIDEO PASS-THROUGH
- RAW Signed Linear (16 bit)
- Speex
- VP8/VP9 Video
- Variantes AMR
- B64
- G.723.1, G.729, G.722, G.726 variantes
- OPUS
- MP3
- ADPCM, GSM, LPC-10

Métricas de Status de Endpoint

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`freeswitch_endpoint_status`	9090	Status do endpoint com rótulos: ikey (módulo), name (nome do endpoint), type (endpoint). Valor=1 indica que o endpoint está disponível

Os Endpoints Disponíveis Incluem:

- error, group, pickup, user (mod_dptools)
- loopback, null (mod_loopback)
- rtc (mod_rtc)
- rtp, sofia (mod_sofia)
- modem (mod_spandsp)

Métricas de Status de Módulo

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`freeswitch_load_module`	9090	Status de carregamento do módulo (1=carregado, 0=não carregado) com rótulo: módulo

Módulos Chave Monitorados:

- mod_sofia (SIP)
- mod_conference, mod_conference_ims
- mod_opus, mod_g729, mod_amr, etc.
- mod_event_socket
- mod_dptools
- mod_python3
- mod_rtc
- E muitos mais...

Métricas de Registro

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`freeswitch_registrations`	9090	Número total de registros ativos
`freeswitch_registration_defails`	9090	Informações detalhadas de registro com rótulos: expires, hostname, network_ip, network_port, network_proto, realm, reg_user, token, url

Métricas do Sofia Gateway

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`freeswitch_sofia_gateway_status`	9090	Status do gateway com rótulos: context, name, profile, proxy, scheme, status (UP/DOWN)
`freeswitch_sofia_gateway_call_in`	9090	Número de chamadas recebidas através do gateway
`freeswitch_sofia_gateway_call_out`	9090	Número de chamadas enviadas através do gateway
`freeswitch_sofia_gateway_failed_call_in`	9090	Número de chamadas recebidas com falha
`freeswitch_sofia_gateway_failed_call_out`	9090	Número de chamadas enviadas com falha
`freeswitch_sofia_gateway_ping`	9090	Último timestamp de ping (época Unix)
`freeswitch_sofia_gateway_pingtime`	9090	Último tempo de ping em

Nome da Métrica	Porta	Descrição
		milissegundos
`freeswitch_sofia_gateway_pingfreq`	9090	Frequência de ping em segundos
`freeswitch_sofia_gateway_pingcount`	9090	Número de pings enviados
`freeswitch_sofia_gateway_pingmin`	9090	Tempo mínimo de ping registrado
`freeswitch_sofia_gateway_pingmax`	9090	Tempo máximo de ping registrado

Métricas de Saúde do Exportador

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`freeswitch_up`	9090	Se a última coleta foi bem-sucedida (1=sucesso, 0=falha)
`freeswitch_exporter_total_scrapes`	9090	Número total de coletas realizadas (contador)
`freeswitch_exporter_failed_scrapes`	9090	Número total de coletas falhadas (contador)

↑ Voltar ao topo

Porta 9094: Métricas do Motor TAS

Essas métricas são expostas pelo motor do Servidor de Aplicação de Telefonia e fornecem insights sobre o processamento de chamadas, operações de banco de dados e desempenho da VM Erlang.

> **Porta:** `9094` por padrão. Este é o ouvinte da API HTTP do OmniTAS, que também serve a API REST e os endpoints `fsapi_dialplan`/`fsapi_directory` que o FreeSWITCH chama. Substitua com `config :tas, api_port: <port>` em `runtime.exs` (se você mudar, as URLs do gateway `xml_curl` do FreeSWITCH e o alvo de coleta do Prometheus devem ser atualizados para corresponder).

Métricas de Chamadas de Aplicação

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`call_simulations_total`	9094	Número total de simulações de chamadas (contador)
`call_attempts_total`	9094	Número total de tentativas de chamadas (contador)
`call_rejections_total`	9094	Número total de rejeições de chamadas por motivo (contador)
`call_param_errors_total`	9094	Número total de erros de análise de parâmetros de chamadas (contador)
`active_calls`	9094	Número de chamadas ativas atualmente com rótulos: call_type (mo/mt/emergency)
`tracked_call_sessions`	9094	Número de sessões de chamadas atualmente rastreadas no ETS

Métricas do Protocolo Diameter

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`diameter_peer_state`	9094	Estado dos pares Diameter (1=ativo, 0=inativo) com rótulos: peer_host, peer_realm, application. Coletado a cada 10s para cada par Ro e Sh configurado.
`diameter_requests_total`	9094	Número total de requisições Diameter (contador) com rótulos: application, command
`diameter_responses_total`	9094	Número total de respostas Diameter (contador) com rótulos: application, command, result_code
`diameter_response_duration_milliseconds`	9094	Duração das requisições Diameter em milissegundos (histograma) com

Nome da Métrica	Porta	Descrição
		rótulos: application, command, result

Valores de rótulo `application` / `command`:

application	command	Interface
`ro`	`ccr_i`	Credit-Control-Request, INICIAL (configuração da chamada)
`ro`	`ccr_u`	Credit-Control-Request, ATUALIZAÇÃO (reauthorização intermediária)
`ro`	`ccr_t`	Credit-Control-Request, TERMINAÇÃO (finalização da chamada)
`sh`	`udr`	User-Data-Request

> **Nota:** As métricas de controle de crédito Ro são divididas por tipo de requisição (`ccr_i`/`ccr_u`/`ccr_t`), portanto, picos em, por exemplo, atualizações intermediárias falhadas são visíveis independentemente da configuração/finalização. O caminho Sh `udr` registra a contagem de requisições e latência (`diameter_requests_total` / `diameter_response_duration_milliseconds`) além dos códigos de resposta, correspondendo ao caminho Ro. O `result_code` carrega o Código de Resultado Diameter (por exemplo, `2001`); `0` denota um timeout ou resposta não analisável. O rótulo `result` no histograma de duração é um dos `success`, `nocredit`, `error`, além de `unknown_user` / `no_reply` para Sh.

Métricas de Operações de Telefonia

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`hlr_lookups_total`	9094	Número total de consultas HLR (contador)
`hlr_data_duration_milliseconds`	9094	Duração da recuperação de dados HLR em milissegundos (histograma)
`subscriber_data_lookups_total`	9094	Número total de consultas de dados de assinantes (contador)
`subscriber_data_duration_milliseconds`	9094	Duração da recuperação de dados de assinantes Sh em milissegundos (histograma)
`ss7_map_operations_total`	9094	Número total de operações SS7 MAP (contador)
`ss7_map_http_duration_milliseconds`	9094	Duração das requisições HTTP SS7 MAP em milissegundos (histograma)
`tracked_registrations`	9094	Número de registros SIP atualmente

Nome da Métrica	Porta	Descrição
		rastreados

Métricas do Sistema de Cobrança Online (OCS)

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`ocs_authorization_attempts_total`	9094	Número total de tent de autorização OCS (contador)
`ocs_authorization_duration_milliseconds`	9094	Duração da autorizaç OCS em milissegundo (histograma)
`online_charging_events_total`	9094	Número total de ever de cobrança online (contador) com rótulo event_type, result
`authorization_decisions_total`	9094	Número total de deci de autorização (conta
`ro_charging_quota_seconds`	9094	Quota de controle de crédito Ro em segund (histograma) com rót request_type (`ccr_i`/`ccr_u`/`ccr_t` (`requested`/`granted`,

Rótulos de `online_charging_events_total`:

- **event_type:** `authorize`, `answer`, `reauth`, `hangup`, `credit_exhaustion_hangup`, `hangup_rescheduled`
- **result:** `success`, `nocredit`, `timeout`, `error`, `triggered`

`ro_charging_quota_seconds`: quota observada em cada CCR:

- `kind="requested"`: reserva solicitada em CCR-I/CCR-U (`Requested-Service-Unit` CC-Time)
- `kind="granted"`: quota aprovada pelo OCS no CCA (`Granted-Service-Unit` CC-Time; `0` = sem crédito)
- `kind="used"`: unidades relatadas como consumidas em CCR-T (`Used-Service-Unit` CC-Time)

Comparar `granted` contra `used` expõe sobre- ou sub-reserva e é o principal sinal de correção de cobrança para a interface Ro.

Métricas de Dialplan e Processamento

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`http_requests_total`	9094	Número total de requisições HTTP com rótulos: endpoint, status_code (contador)
`http_dialplan_request_duration_milliseconds`	9094	Duração das requisições de dialplan HTTP em milissegundos (histograma)
`dialplan_module_duration_milliseconds`	9094	Duração do processamento de módulos de dialplan individuais (histograma)
`freeswitch_variable_set_duration_milliseconds`	9094	Duração das operações de configuração de variáveis (histograma)

Métricas de Socket de Evento

Nome da M►►trica	Porta	Descrição
`event_socket_connected`	9094	Estado da conexão do Socket de Evento (1=conectado, 0=desconectado) com rótulo: connection_type
`event_socket_reconnections_total`	9094	Número total de tentativas de reconexão do Socket de Evento (contador) com rótulos: connection_type, result
`event_socket_commands_total`	9094	Número total de comandos do Socket de Evento executados (contador) com rótulos: command_type, result
`event_socket_command_timeouts_total`	9094	Número total de timeouts de comandos do Socket de Evento (contador) com rótulo: command_type

Tipos de Comando Monitorados:

- uuid_setvar, uuid_dump, uuid_kill, uuid_transfer
- uuid_set_media_stats
- sched_hangup, sched_transfer
- vm_boxcount
- status, echo, show, sofia

Valores de Resultado:

- success: Comando concluído com sucesso
- timeout: Comando excedeu o limite de tempo
- error: Comando retornou resposta inesperada

Métricas de Uso de Funcionalidades

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`feature_invocations_total`	9094	Número total de invocações de funcionalidades do TAS (contador) com rótulos: feature, call_type, result
`feature_data_source_total`	9094	Número total de usos de fontes de dados de funcionalidades (contador) com rótulos: feature, source

Funcionalidades:

- `call_forward_all` - Encaminhamento incondicional de chamadas
- `call_forward_not_reachable` - Encaminhamento de chamadas quando o assinante não está acessível
- `call_forward_no_reply` - Encaminhamento de chamadas em caso de não resposta
- `call_barring` - Bloqueio de chamadas baseado em OCS (crédito insuficiente)
- `cli_withheld` - Privacidade/filtragem de CLI

Tipos de Chamadas: `mo`, `mt`

Fontes de Dados: `sh_interface`, `hlr`, `config_fallback`

Valores de Resultado: `success`, `error`, `skipped`

Métricas de Trigger SMS

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`sms_trigger_attempts_total`	9094	Número total de tentativas de trigger SMS (contador) com rótulos: trigger_type, result
`sms_trigger_errors_total`	9094	Número total de erros de trigger SMS (contador) com rótulos: trigger_type, error_stage
`smsc_requests_total`	9094	Número total de requisições HTTP SMSC (contador) com rótulos: message_type, result

Tipos de Trigger: `voicemail_deposit`, `voicemail_clear`

Estágios de Erro: `vm_boxcount`, `template_render`, `smsc_request`

Tipos de Mensagem: `notification`, `mwi`

Valores de Resultado: `success`, `error`

Métricas de Cluster de Correio de Voz

Emitidas apenas quando o clustering de correio de voz multi-TAS está configurado (`config :tas, voicemail: %{cluster: ...}`). Em um cluster, uma solicitação de caixa de correio se espalha para cada TAS par; este contador registra um par que expirou ou falhou, para que condições de subcontagem e mensagens ausentes possam ser alertadas em vez de toleradas silenciosamente.

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`voicemail_cluster_fanout_errors_total`	9094	Falhas de fan-out de pares de cluster de correio de voz (contador) com rótulo: operation

Operações: `count`, `messages`, `media`, `greeting`, `mark_read`, `delete`, `clear_greeting`, `clear_mailbox`

Uso:

```
# Taxa de erro de fan-out do cluster por operação
sum by (operation)
(rate(voicemail_cluster_fanout_errors_total[5m]))
```

Alerta Quando:

- Erros sustentados > 0: um TAS par está inacessível, portanto, as visualizações de caixa de correio entre nós podem estar incompletas

Métricas do Banco de Dados Erlang Mnesia

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`erlang_mnesia_held_locks`	9094	Número de bloqueios mantidos
`erlang_mnesia_lock_queue`	9094	Número de transações aguardando um bloqueio
`erlang_mnesia_transaction_participants`	9094	Número de transações participantes
`erlang_mnesia_transaction_coordinators`	9094	Número de transações coordenadoras
`erlang_mnesia_failed_transactions`	9094	Número de transações falhadas (abortadas) (contador)
`erlang_mnesia_committed_transactions`	9094	Número de transações comprometidas (contador)
`erlang_mnesia_logged_transactions`	9094	Número de transações registradas (contador)

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`erlang_mnesia_restarted_transactions`	9094	Número total de reinicializações de transações (contador)
`erlang_mnesia_memory_usage_bytes`	9094	Total de bytes alocados por todas as tabelas mnesia
`erlang_mnesia_tablewise_memory_usage_bytes`	9094	Bytes alocados por tabela mnesia com rótulo: table
`erlang_mnesia_tablewise_size`	9094	Número de linhas por tabela com rótulo: table

Métricas de Memória da VM Erlang

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`erlang_vm_memory_atom_bytes_total`	9094	Memória alocada para átomos com rótulo: us (used/free)
`erlang_vm_memory_bytes_total`	9094	Total de memória aloc com rótulo: kind (system/processes)
`erlang_vm_memory_dets_tables`	9094	Contagem de tabelas
`erlang_vm_memory_ets_tables`	9094	Contagem de tabelas
`erlang_vm_memory_processes_bytes_total`	9094	Memória alocada para processos com rótulo: (used/free)
`erlang_vm_memory_system_bytes_total`	9094	Memória para emulad (não relacionada a processos) com rótulo usage (atom/binary/code/ets/

Estatísticas da VM Erlang

Nome da Métrica	Porta	D
`erlang_vm_statistics_bytes_output_total`	9094	Tot byt env par (co
`erlang_vm_statistics_bytes_received_total`	9094	Tot byt rec atr por (co
`erlang_vm_statistics_context_switches`	9094	Tot tro cor des ini (co
`erlang_vm_statistics_dirty_cpu_run_queue_length`	9094	Co da exe CP
`erlang_vm_statistics_dirty_io_run_queue_length`	9094	Co da exe IO
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs`	9094	Nú col

Nome da Métrica	Porta	D
		lixo (co
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_bytes_reclaimed`	9094	Byt rec pel (co
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_words_reclaimed`	9094	Pal rec pel (co
`erlang_vm_statistics_reductions_total`	9094	Tot rec (co
`erlang_vm_statistics_run_queues_length`	9094	Co das exe nor
`erlang_vm_statistics_runtime_milliseconds`	9094	Sor ter exe par thr (co
`erlang_vm_statistics_wallclock_time_milliseconds`	9094	Ter me (co

Informações do Sistema da VM Erlang

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`erlang_vm_dirty_cpu_schedulers`	9094	Número de threads de agendador de CPU sujas
`erlang_vm_dirty_cpu_schedulers_online`	9094	Número de agendadores de CPU sujos online
`erlang_vm_dirty_io_schedulers`	9094	Número de threads de agendador de I/O sujas
`erlang_vm_ets_limit`	9094	Número máximo de tabelas ETS permitidas
`erlang_vm_logical_processors`	9094	Número de processadores lógicos configurados
`erlang_vm_logical_processors_available`	9094	Número de processadores lógicos disponíveis
`erlang_vm_logical_processors_online`	9094	Número de processadores lógicos online
`erlang_vm_port_count`	9094	Número de portas atualmente existentes

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`erlang_vm_port_limit`	9094	Número máximo de portas permitidas
`erlang_vm_process_count`	9094	Número de processos atualmente existentes
`erlang_vm_process_limit`	9094	Número máximo de processos permitidos
`erlang_vm_schedulers`	9094	Número de threads de agendador
`erlang_vm_schedulers_online`	9094	Número de agendadores online
`erlang_vm_smp_support`	9094	1 se compilado com suporte a SMP, 0 caso contrário
`erlang_vm_threads`	9094	1 se compilado com suporte a threads, 0 caso contrário
`erlang_vm_thread_pool_size`	9094	Número de threads assíncronas na piscina
`erlang_vm_time_correction`	9094	1 se a correção de tempo estiver habilitada, 0 caso contrário

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`erlang_vm_wordsize_bytes`	9094	Tamanho das palavras de termos Erlang em bytes
`erlang_vm_atom_count`	9094	Número de átomos atualmente existentes
`erlang_vm_atom_limit`	9094	Número máximo de átomos permitidos

Contabilidade de Microestado da VM Erlang (MSACC)

Rastreamento detalhado de tempo para atividades de agendador com rótulos: type, id

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`erlang_vm_msacc_aux_seconds_total`	9094	Tempo gasto lidando com trabalhos auxiliares (contador)
`erlang_vm_msacc_check_io_seconds_total`	9094	Tempo gasto verificando novos eventos de I/O (contador)
`erlang_vm_msacc_emulator_seconds_total`	9094	Tempo gasto executando processos Erlang (contador)
`erlang_vm_msacc_gc_seconds_total`	9094	Tempo gasto na coleta de lixo (contador)
`erlang_vm_msacc_other_seconds_total`	9094	Tempo gasto em atividades não contabilizadas (contador)
`erlang_vm_msacc_port_seconds_total`	9094	Tempo gasto executando portas (contador)
`erlang_vm_msacc_sleep_seconds_total`	9094	Tempo gasto dormindo (contador)
`erlang_vm_msacc_alloc_seconds_total`	9094	Tempo gasto gerenciando

Nome da Métrica	Porta	Descrição
		memória (contador)
`erlang_vm_msacc_bif_seconds_total`	9094	Tempo gasto em BIFs (contador)
`erlang_vm_msacc_busy_wait_seconds_total`	9094	Tempo gasto esperando ativamente (contador)
`erlang_vm_msacc_ets_seconds_total`	9094	Tempo gasto em BIFs ETS (contador)
`erlang_vm_msacc_gc_full_seconds_total`	9094	Tempo gasto em coleta de lixo completa (contador)
`erlang_vm_msacc_nif_seconds_total`	9094	Tempo gasto em NIFs (contador)
`erlang_vm_msacc_send_seconds_total`	9094	Tempo gasto enviando mensagens (contador)
`erlang_vm_msacc_timers_seconds_total`	9094	Tempo gasto gerenciando temporizadores (contador)

Alocadores da VM Erlang

Métricas detalhadas de alocadores de memória com rótulos: alloc, instance_no, kind, usage

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`erlang_vm_allocators`	9094	Memória alocada (carriers_size) e usada (blocks_size) para diferentes alocadores. Veja erts_alloc(3).

Os tipos de alocadores incluem: temp_alloc, sl_alloc, std_alloc, ll_alloc, eheap_alloc, ets_alloc, fix_alloc, literal_alloc, binary_alloc, driver_alloc

---

↑ Voltar ao topo

Porta 9093: Métricas de Mídia e Qualidade de Chamadas

Essas métricas fornecem estatísticas RTP/RTCP em tempo real e informações sobre a qualidade da chamada por canal.

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`freeswitch_info`	9093	Informações do sistema com rótulo: version
`freeswitch_up`	9093	Status de prontidão (1=pronto, 0=não pronto)
`freeswitch_stack_bytes`	9093	Tamanho da pilha em bytes
`freeswitch_session_total`	9093	Número total de sessões
`freeswitch_session_active`	9093	Número ativo de sessões
`freeswitch_session_limit`	9093	Limite de sessões
`rtp_channel_info`	9093	Informações do canal RTP com rótulos para detalhes do canal

RTP Áudio: Contadores de Bytes

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`rtp_audio_in_raw_bytes_total`	9093	Total de bytes recebidos (incluindo cabeçalhos)
`rtp_audio_out_raw_bytes_total`	9093	Total de bytes enviados (incluindo cabeçalhos)
`rtp_audio_in_media_bytes_total`	9093	Total de bytes de mídia recebidos (apenas payload)
`rtp_audio_out_media_bytes_total`	9093	Total de bytes de mídia enviados (apenas payload)

RTP Áudio: Contadores de Pacotes

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`rtp_audio_in_packets_total`	9093	Total de pacotes recebidos
`rtp_audio_out_packets_total`	9093	Total de pacotes enviados
`rtp_audio_in_media_packets_total`	9093	Total de pacotes de mídia recebidos
`rtp_audio_out_media_packets_total`	9093	Total de pacotes de mídia enviados
`rtp_audio_in_skip_packets_total`	9093	Pacotes de entrada descartados
`rtp_audio_out_skip_packets_total`	9093	Pacotes de saída descartados

RTP Áudio: Tipos de Pacotes Especiais

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`rtp_audio_in_jitter_packets_total`	9093	Pacotes recebidos do buffer de jitter
`rtp_audio_in_dtmf_packets_total`	9093	Pacotes DTMF recebidos
`rtp_audio_out_dtmf_packets_total`	9093	Pacotes DTMF enviados
`rtp_audio_in_cng_packets_total`	9093	Pacotes de Geração de Ruído Confortável recebidos
`rtp_audio_out_cng_packets_total`	9093	Pacotes de Geração de Ruído Confortável enviados
`rtp_audio_in_flush_packets_total`	9093	Pacotes descartados (reinicializações de buffer)

RTP Áudio: Jitter e Métricas de Qualidade

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`rtp_audio_in_jitter_buffer_bytes_max`	9093	Maior tamanho do buffer de jitter em bytes
`rtp_audio_in_jitter_seconds_min`	9093	Jitter mínimo em segundos
`rtp_audio_in_jitter_seconds_max`	9093	Jitter máximo em segundos
`rtp_audio_in_jitter_loss_rate`	9093	Taxa de perda de pacotes devido ao jitter (razão)
`rtp_audio_in_jitter_burst_rate`	9093	Taxa de explosão de pacotes devido ao jitter (razão)
`rtp_audio_in_mean_interval_seconds`	9093	Intervalo médio entre pacotes de entrada
`rtp_audio_in_flaw_total`	9093	Total de falhas de áudio detectadas (glitches, artefatos)
`rtp_audio_in_quality_percent`	9093	Qualidade do áudio como porcentagem (0-100)
`rtp_audio_in_quality_mos`	9093	Média da Pontuação de Opinião (1-5, onde 5 é o melhor)

Métricas RTCP

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`rtcp_audio_bytes_total`	9093	Total de bytes RTCP
`rtcp_audio_packets_total`	9093	Total de pacotes RTCP

Métricas de Runtime Go

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`go_goroutines`	9090	Número de goroutines atualmente em execução
`go_threads`	9090	Número de threads do OS criadas
`go_info`	9090	Informações sobre o ambiente Go (com rótulo de versão)
`go_gc_duration_seconds`	9090	Duração da pausa dos ciclos de coleta de lixo (resumo)
`go_memstats_alloc_bytes`	9090	Número de bytes alocados e ainda em uso
`go_memstats_alloc_bytes_total`	9090	Número total de bytes alocados (contador)
`go_memstats_heap_alloc_bytes`	9090	Bytes do heap alocados e ainda em uso
`go_memstats_heap_idle_bytes`	9090	Bytes do heap aguardando para serem usados
`go_memstats_heap_inuse_bytes`	9090	Bytes do heap atualmente em uso
`go_memstats_heap_objects`	9090	Número de objetos do heap alocados
`go_memstats_heap_released_bytes`	9090	Bytes do heap liberados para o OS

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`go_memstats_heap_sys_bytes`	9090	Bytes do heap obtidos do sistema
`go_memstats_sys_bytes`	9090	Total de bytes obtidos do sistema

Métricas de Processo

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`process_cpu_seconds_total`	9090	Total de tempo de CPU gasto em usuário e sistema (contador)
`process_max_fds`	9090	Número máximo de descritores de arquivo abertos
`process_open_fds`	9090	Número atual de descritores de arquivo abertos
`process_resident_memory_bytes`	9090	Tamanho da memória residente em bytes
`process_virtual_memory_bytes`	9090	Tamanho da memória virtual em bytes
`process_virtual_memory_max_bytes`	9090	Quantidade máxima de memória virtual disponível
`process_start_time_seconds`	9090	Tempo de início do processo desde a época Unix

Métricas HTTP do Prometheus

Nome da Métrica	Porta	Descrição
`promhttp_metric_handler_requests_in_flight`	9090	Número atual de coletas sendo atendidas
`promhttp_metric_handler_requests_total`	9090	Número total de coletas por código de status HTTP (contador)

↑ Voltar ao topo

Tipos de Métricas

- **gauge**: Uma métrica que pode aumentar ou diminuir (por exemplo, current_calls, cpu_idle)
- **counter**: Uma métrica que só aumenta (por exemplo, sessions_total, failed_scrapes)
- **summary**: Uma métrica que rastreia quantis ao longo de uma janela de tempo deslizante (por exemplo, gc_duration_seconds)

↑ Voltar ao topo

Uso

Para coletar essas métricas, configure seu servidor Prometheus para coletar todos os três endpoints:

```yaml
scrape_configs:
  - job_name: 'ims_as_system'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9090']

  - job_name: 'ims_as_engine'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9094']
    metrics_path: '/metrics'

  - job_name: 'ims_as_media'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9093']
    metrics_path: '/esl'
    params:
      module: ['default']
```

↑ Voltar ao topo

Consultas de Exemplo

Links Rápidos:

- Métricas Gerais (Porta 9090)
- Métricas de Qualidade de Mídia (Porta 9093)
- Métricas do Motor TAS (Porta 9094)

Métricas Gerais

Volume atual de chamadas:

```
freeswitch_current_calls
```

Saúde do gateway:

```
freeswitch_sofia_gateway_status{status="UP"}
```

Tempo médio de ping para gateways:

```
avg(freeswitch_sofia_gateway_pingtime)
```

Taxa de sessões por segundo:

```
freeswitch_current_sps
```

Uso de memória:

```
freeswitch_memory_uordblks
```

Métricas de Qualidade de Mídia

Qualidade da chamada (pontuação MOS):

```
rtp_audio_in_quality_mos
```

Porcentagem de qualidade de áudio:

```
rtp_audio_in_quality_percent
```

Taxa de jitter:

```
rate(rtp_audio_in_jitter_packets_total[5m])
```

Taxa de perda de pacotes:

```
rtp_audio_in_jitter_loss_rate
```

Jitter médio:

```
avg(rtp_audio_in_jitter_seconds_max -
rtp_audio_in_jitter_seconds_min)
```

Largura de banda RTP (entrada):

```
rate(rtp_audio_in_media_bytes_total[1m]) * 8
```

Falhas de áudio detectadas:

```
increase(rtp_audio_in_flaw_total[5m])
```

Métricas do Motor TAS

Chamadas ativas por tipo:

```
active_calls
```

Saúde do par Diameter:

```
diameter_peer_state{application="sh"}
```

Taxa de tentativas de chamada:

```
rate(call_attempts_total[5m])
```

Latência de consulta HLR (percentil 95):

```
histogram_quantile(0.95, hlr_data_duration_milliseconds)
```

Latência de autorização OCS:

```
histogram_quantile(0.99, ocs_authorization_duration_milliseconds)
```

Taxa de consulta de dados de assinantes:

```
rate(subscriber_data_lookups_total[5m])
```

Taxa de sucesso de requisições Diameter:

```
rate(diameter_responses_total[5m]) /
rate(diameter_requests_total[5m])
```

Taxa de CCR por tipo de requisição (detectando picos em atualizações intermediárias):

```
sum by (command) (rate(diameter_requests_total{application="ro"}
[5m]))
```

Taxa de erro CCR, por tipo de requisição:

```
sum by (command) (rate(diameter_responses_total{application="ro",
result_code!="2001"}[5m]))
```

Latência P95 Sh (UDR):

```
histogram_quantile(0.95,
rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket{application="sh"}
[5m]))
```

Quota de controle de crédito concedida na configuração da chamada (mediana):

```
histogram_quantile(0.5,
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{request_type="ccr_i",
kind="granted"}[5m]))
```

Concessões sem crédito (alocações de zero segundos) por segundo:

```
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{kind="granted", le="0"}[5m])
```

Status da conexão do Socket de Evento:

```
event_socket_connected
```

Desempenho de transações Mnesia:

```
rate(erlang_mnesia_committed_transactions[5m])
```

Taxa de falhas de transações Mnesia:

```
rate(erlang_mnesia_failed_transactions[5m])
```

Contagem de processos da VM Erlang:

```
erlang_vm_process_count
```

Uso de memória da VM Erlang:

```
erlang_vm_memory_bytes_total
```

Taxa de coleta de lixo:

```
rate(erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs[5m])
```

Comprimento da fila de execução do agendador:

```
erlang_vm_statistics_run_queues_length
```

Contagem de tabelas ETS:

```
erlang_vm_memory_ets_tables
```

Duração da requisição de dialplan HTTP (mediana):

```
histogram_quantile(0.5,
http_dialplan_request_duration_milliseconds)
```

↑ Voltar ao topo

Integração com o Dashboard Grafana

As métricas podem ser visualizadas no Grafana usando a fonte de dados Prometheus.

Layout Recomendado do Dashboard

Linha 1: Volume de Chamadas & Saúde

- Medidor de chamadas ativas (`active_calls`)
- Taxa de tentativas de chamadas por tipo (`rate(call_attempts_total[5m])`)
- Taxa de rejeição de chamadas (`rate(call_rejections_total[5m])`)
- Saúde do gateway (`freeswitch_sofia_gateway_status`)

Linha 2: Desempenho (Percentis de Latência)

- Tempo de requisição de dialplan HTTP P95 por tipo de chamada
- Tempo de consulta de dados de assinantes Sh P95
- Tempo de consulta HLR P95
- Tempo de autorização OCS P95
- Tempo de resposta Diameter P95 por aplicação

Linha 3: Taxas de Sucesso

- Taxa de sucesso de consulta de dados de assinantes
- Taxa de sucesso de consulta HLR
- Taxa de sucesso de autorização OCS
- Estado do par Diameter

Linha 4: Qualidade de Mídia

- Pontuação MOS da qualidade da chamada (`rtp_audio_in_quality_mos`)
- Porcentagem de qualidade de áudio (`rtp_audio_in_quality_percent`)
- Estatísticas de jitter
- Taxa de perda de pacotes

Linha 5: Recursos do Sistema

- Contagem de processos da VM Erlang
- Uso de memória da VM Erlang
- Contagem de tabelas ETS
- Comprimento da fila de execução do agendador
- Taxa de coleta de lixo

Linha 6: Rastreamento de Erros

- Erros de parâmetros de chamada
- Falhas de autorização
- Status da conexão do Socket de Evento
- Falhas de transações Mnesia

Consultas de Painel de Exemplo

Chamadas Ativas por Tipo:

```
sum by (call_type) (active_calls)
```

Latência de Geração de Dialplan P95:

```
histogram_quantile(0.95,
  rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Taxa de Sucesso Diameter:

```
rate(diameter_responses_total{result="success"}[5m]) /
rate(diameter_requests_total[5m]) * 100
```

Qualidade de Mídia - Média MOS:

```
avg(rtp_audio_in_quality_mos)
```

↑ Voltar ao topo

Exemplos de Alertas

Alertas Críticos (Página Imediatamente)

Sistema Inativo - Sem Tentativas de Chamadas:

```yaml
alert: SystemDown
expr: rate(call_attempts_total[5m]) == 0
for: 2m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "O sistema TAS parece estar inativo - sem tentativas de chamadas"
  description: "Nenhuma tentativa de chamada detectada por 2 minutos"
```

Par Diameter Inativo:

```yaml
alert: DiameterPeerDown
expr: diameter_peer_state == 0
for: 1m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "O par Diameter {{ $labels.peer_host }} está inativo"
  description: "Par para a aplicação {{ $labels.application }} está indisponível"
```

Socket de Evento Desconectado:

```yaml
alert: EventSocketDisconnected
expr: event_socket_connected == 0
for: 30s
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "Socket de Evento {{ $labels.connection_type }} desconectado"
  description: "Canal de comunicação crítico inativo"
```

Alertas de Alta Severidade

Alta Latência Diameter:

```yaml
alert: HighDiameterLatency
expr: |
  histogram_quantile(0.95,
    rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m])
  ) > 1000
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Alta latência Diameter detectada"
  description: "A latência P95 é {{ $value }}ms"
```

Falhas de Autorização OCS:

```yaml
alert: OCSAuthFailures
expr: |
  rate(ocs_authorization_attempts_total{result="no_credit"}[5m]) /
  rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.1
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Alta taxa de respostas sem crédito OCS"
  description: "{{ $value | humanizePercentage }} das requisições
negaram crédito"
```

Alta Taxa de Rejeição de Chamadas:

```yaml
alert: HighCallRejectionRate
expr: |
  rate(call_rejections_total[5m]) /
  rate(call_attempts_total[5m]) > 0.05
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Taxa de rejeição de chamadas acima de 5%"
  description: "{{ $value | humanizePercentage }} das chamadas
foram rejeitadas"
```

Qualidade de Mídia Ruim:

```
alert: PoorMediaQuality
expr: avg(rtp_audio_in_quality_mos) < 3.5
for: 3m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Qualidade de chamada ruim detectada"
  description: "A pontuação média MOS é {{ $value }}"
```

Alertas de Aviso

Alto Uso de Memória:

```
alert: HighMemoryUsage
expr: |
  erlang_vm_memory_bytes_total{kind="processes"} /
  (erlang_vm_process_limit * 1000000) > 0.8
for: 10m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Uso de memória da VM Erlang alto"
  description: "Memória do processo em {{ $value |
humanizePercentage }}"
```

Alta Fila de Execução do Agendador:

```
alert: HighSchedulerRunQueue
expr: erlang_vm_statistics_run_queues_length > 10
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Comprimento alto da fila de execução do agendador"
  description: "Comprimento da fila de execução é {{ $value }}"
```

Falhas de Transações Mnesia:

```yaml
alert: MnesiaTransactionFailures
expr: rate(erlang_mnesia_failed_transactions[5m]) > 1
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Falhas de transações Mnesia detectadas"
  description: "{{ $value }} falhas por segundo"
```

↑ Voltar ao topo

Solução de Problemas com Métricas

Problema: Chamadas estão lentas

Passos de Investigação:

1. **Verifique o tempo total de geração de dialplan:**

```
histogram_quantile(0.95,
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

2. **Divida por componente:**

```
# Consulta de dados de assinantes
histogram_quantile(0.95,
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

# Consulta HLR
histogram_quantile(0.95,
rate(hlr_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

# Autorização OCS
histogram_quantile(0.95,
rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

3. **Verifique atrasos específicos de módulo:**

```
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (module)
```

Causas Comuns:

- Latência de sistemas externos (HSS, HLR, OCS)
- Problemas de rede
- Contenção de banco de dados
- Alta carga no sistema

Problema: Chamadas estão falhando

Passos de Investigação:

1. **Verifique os motivos de rejeição de chamadas:**

```
sum by (reason) (rate(call_rejections_total[5m]))
```

2. **Verifique as decisões de autorização:**

```
sum by (decision) (rate(authorization_decisions_total[5m]))
```

3. **Verifique a saúde do par Diameter:**

```
diameter_peer_state
```

4. **Verifique a conexão do Socket de Evento:**

```
event_socket_connected
```

Problema: Alta carga

Passos de Investigação:

1. **Verifique o volume de chamadas:**

```
rate(call_attempts_total[5m])
active_calls
```

2. **Verifique os recursos da VM Erlang:**

```
erlang_vm_process_count
erlang_vm_statistics_run_queues_length
erlang_vm_memory_bytes_total
```

3. **Verifique a coleta de lixo:**

```
rate(erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs[5m])
```

Problema: Qualidade de Mídia Ruim

Passos de Investigação:

1. **Verifique as pontuações MOS:**

```
rtp_audio_in_quality_mos
rtp_audio_in_quality_percent
```

2. **Verifique o jitter:**

```
rtp_audio_in_jitter_seconds_max
rtp_audio_in_jitter_loss_rate
```

3. **Verifique a perda de pacotes:**

```
rtp_audio_in_skip_packets_total
rtp_audio_in_flaw_total
```

4. **Verifique o uso de largura de banda:**

```
rate(rtp_audio_in_media_bytes_total[1m]) * 8
```

↑ Voltar ao topo

Linhas de Base de Desempenho

Valores Típicos (Sistema Bem Ajustado)

Latência (P95):

- Tempo de requisição de dialplan HTTP: 200-500ms
- Consulta de dados de assinantes (Sh): 50-150ms
- Consulta de dados HLR: 100-300ms
- Autorização OCS: 100-250ms
- Requisições Diameter: 50-200ms
- Processamento de módulos de dialplan: 10-50ms por módulo

Taxas de Sucesso:

- Conclusão de chamadas: >95%
- Consultas de dados de assinantes: >99%

- Consultas HLR: >98%
- Autorizações OCS: >99% (excluindo legítimos sem crédito)
- Tempo de atividade do par Diameter: >99.9%

Qualidade de Mídia:

- Pontuação MOS: >4.0
- Porcentagem de qualidade de áudio: >80%
- Jitter: <30ms
- Taxa de perda de pacotes: <1%

Recursos do Sistema:

- Contagem de processos Erlang: <50% do limite
- Uso de memória Erlang: <70% do disponível
- Fila de execução do agendador: <5
- Tabelas ETS: <1000

Planejamento de Capacidade

Capacidade por Servidor (máximos recomendados):

- Chamadas simultâneas: 500-1000 (depende do hardware)
- Chamadas por segundo: 20-50 CPS
- Assinantes registrados: 10,000-50,000

Indicadores de Escalonamento (adicionar capacidade quando):

- Chamadas ativas consistentemente >70% da capacidade
- Contagem de processos Erlang >70% do limite
- Latência P95 degradando
- Filas de execução do agendador consistentemente >10

↑ Voltar ao topo

Melhores Práticas

Estratégia de Monitoramento

1. **Configure dashboards para diferentes públicos:**
    - Dashboard de operações: Volume de chamadas, taxas de sucesso, saúde do sistema
    - Dashboard de engenharia: Percentis de latência, taxas de erro, uso de recursos
    - Dashboard executivo: KPIs de alto nível, tempo de atividade, métricas de custo
2. **Configure alertas em múltiplos níveis:**
    - Crítico: Notifique o responsável (sistema inativo, grande interrupção)
    - Alto: Alerta durante o horário comercial (desempenho degradado)
    - Aviso: Acompanhe no sistema de tickets (problemas potenciais)
3. **Use intervalos de tempo apropriados:**
    - Monitoramento em tempo real: janelas de 5 minutos
    - Solução de problemas: janelas de 15 minutos a 1 hora
    - Planejamento de capacidade: agregados diários/semanalmente
4. **Concentre-se no impacto do usuário:**
    - Priorize métricas de latência de ponta a ponta
    - Acompanhe taxas de sucesso em vez de contadores de erro individuais
    - Monitore a qualidade da mídia para a experiência do usuário

Desempenho de Consultas

1. **Use regras de gravação para consultas frequentemente usadas:**

```yaml
groups:
  - name: ims_as_aggregations
    interval: 30s
    rules:
      - record: job:call_attempts:rate5m
        expr: rate(call_attempts_total[5m])

      - record: job:dialplan_latency:p95
        expr: histogram_quantile(0.95,
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

2. **Evite rótulos de alta cardinalidade** em consultas (por exemplo, não agrupe por número de telefone)

3. **Use intervalos de taxa apropriados:**

   - Tendências de curto prazo: `[5m]`
   - Tendências de médio prazo: `[1h]`
   - Tendências de longo prazo: `[1d]`

Cardinalidade de Métricas

Monitore a cardinalidade para evitar problemas de desempenho do Prometheus:

```
# Verifique a cardinalidade da métrica
count by (__name__) ({__name__=~".+"})
```

Riscos de alta cardinalidade:

- Rótulos com valores únicos por chamada (números de telefone, IDs de chamada)
- Valores de rótulos sem limite
- Rótulos com >1000 valores únicos

Solução:

- Use rótulos para categorias, não identificadores únicos

- Agregue dados de alta cardinalidade em sistemas externos
- Use regras de gravação para pré-agregar

↑ Voltar ao topo

Tradução de Números

Voltar à Documentação Principal

A tradução de números converte números de telefone entre diferentes formatos para garantir a formatação consistente E.164 em todo o sistema.

Documentação Relacionada

Documentação Principal

- **README Principal** - Visão geral e início rápido
- **Guia de Configuração** - Configuração da tradução de números (`number_translate`)
- **Guia de Operações** - Teste de tradução de números no Painel de Controle

Fluxo de Processamento de Chamadas

- **Configuração do Dialplan** - Usando números traduzidos no dialplan (a tradução acontece primeiro)
- **Interface Sh** - A pesquisa Sh usa números traduzidos
- **Cobrança Online** - OCS recebe números traduzidos
- **SS7 MAP** - Consultas HLR usam números traduzidos

Serviços Relacionados

- ⚙ **Serviços Suplementares** - Remoção de prefixos de bloqueio de CLI durante a tradu►►ão
- **Correio de Voz** - Números de correio de voz na tradução

Monitoramento

- **Referência de Métricas** - Métricas de tradução de números

Tradução de Números

A tradução de números converte números de telefone entre diferentes formatos (local, nacional, internacional) para garantir a formatação consistente E.164 em todo o sistema.

O que é Tradução de Números?

A tradução de números normaliza números de telefone para o formato E.164 (padrão internacional) antes do processamento da chamada. Isso garante:

- Numeração consistente em todo o sistema
- Roteamento adequado para destinos on-net e off-net
- Compatibilidade com troncos SIP internacionais e redes IMS

Formato E.164: `[Código do País][Número Nacional]` (sem prefixo +, sem espaços)

- Exemplo: `61403123456` (móvel da Austrália)
- Exemplo: `16505551234` (número dos EUA)

Quando a Tradução Ocorre

A tradução acontece:

- **Antes** das pesquisas Sh
- **Antes** das pesquisas HLR
- **Antes** da autorização OCS
- **Antes** que o XML do dialplan seja gerado

Para Chamadas MT: Traduzir o número de destino (parte chamada) **Para Chamadas MO:** Traduzir tanto os números de origem quanto de destino

Configuração

```
config :tas,
  number_translate: %{
    country_code: :PF,        # Código do país ISO 3166-1 alpha-2
    localAreaCode: "617"      # Código de área padrão para números
curtos
  }
```

Parâmetros:

- `country_code`**:** Código do país ISO como átomo (ex: `:AU`, `:US`, `:PF`)
- `localAreaCode`**:** Código de área precedido aos números locais curtos

Códigos de País Suportados

O TAS inclui lógica de tradução para **248 países e territórios**, cobrindo todos os códigos ISO 3166-1 alpha-2 com serviço telefônico.

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:AC`	Ilha da Ascensão	`247`	5	Nenhum	00
`:AD`	Andorra	`376`	6-9	Nenhum	00
`:AE`	Emirados Árabes Unidos	`971`	9	0	00
`:AF`	Afeganistão	`93`	9	0	00
`:AG`	Antígua e Barbuda	`1`	10	Nenhum	011
`:AI`	Anguila	`1`	10	Nenhum	011
`:AL`	Albânia	`355`	9	0	00
`:AM`	Armênia	`374`	8	0	00
`:AO`	Angola	`244`	9	Nenhum	00
`:AR`	Argentina	`54`	10	0	00
`:AS`	Samoa Americana	`1`	10	Nenhum	011
`:AT`	Áustria	`43`	10-13	0	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:AU`	Austrália	`61`	9	0	0011
`:AW`	Aruba	`297`	7	Nenhum	00
`:AX`	Ilhas Aland	`358`	9-10	0	00
`:AZ`	Azerbaijão	`994`	9	0	00
`:BA`	Bósnia e Herzegovina	`387`	8	0	00
`:BB`	Barbados	`1`	10	Nenhum	011

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:BD`	Bangladesh	`880`	10	0	00
`:BE`	Bélgica	`32`	8-9	0	00
`:BF`	Burkina Faso	`226`	8	Nenhum	00
`:BG`	Bulgária	`359`	9	0	00
`:BH`	Bahrein	`973`	8	Nenhum	00
`:BI`	Burundi	`257`	8	Nenhum	00
`:BJ`	Benin	`229`	8	Nenhum	00
`:BL`	São Bartolomeu	`590`	9	0	00
`:BM`	Bermudas	`1`	10	Nenhum	011
`:BN`	Brunei	`673`	7	Nenhum	00
`:BO`	Bolívia	`591`	8	Nenhum	00
`:BQ`	Bonaire/Sint Eustatius/Saba	`599`	7	Nenhum	00
`:BR`	Brasil	`55`	10-11	0	00
`:BS`	Bahamas	`1`	10	Nenhum	011

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:BT`	Butão	`975`	8	Nenhum	00
`:BV`	Ilha Bouvet	`47`	8	Nenhum	00
`:BW`	Botsuana	`267`	8	Nenhum	00
`:BY`	Bielorrússia	`375`	9	8	810
`:BZ`	Belize	`501`	7	Nenhum	00
`:CA`	Canadá	`1`	10	Nenhum	011
`:CC`	Ilhas Cocos	`61`	9	0	0011
`:CD`	República Democrática do Congo	`243`	9	0	00
`:CF`	República Centro-Africana	`236`	8	Nenhum	00
`:CG`	República do Congo	`242`	9	Nenhum	00
`:CH`	Suíça	`41`	9	0	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:CI`	Costa do Marfim	`225`	10	Nenhum	00
`:CK`	Ilhas Cook	`682`	5	Nenhum	00
`:CL`	Chile	`56`	9	0	00
`:CM`	Camarões	`237`	9	Nenhum	00
`:CN`	China	`86`	11	Nenhum	00
`:CO`	Colômbia	`57`	10	0	00
`:CR`	Costa Rica	`506`	8	Nenhum	00
`:CU`	Cuba	`53`	8	0	119
`:CV`	Cabo Verde	`238`	7	Nenhum	00
`:CW`	Curaçau	`599`	7-8	Nenhum	00
`:CX`	Ilha Christmas	`61`	9	0	0011
`:CY`	Chipre	`357`	8	Nenhum	00
`:CZ`	República Tcheca	`420`	9	Nenhum	00
`:DE`	Alemanha	`49`	10-12	0	00
`:DJ`	Djibuti	`253`	8	Nenhum	00
`:DK`	Dinamarca	`45`	8	Nenhum	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:DM`	Dominica	`1`	10	Nenhum	011
`:DO`	República Dominicana	`1`	10	Nenhum	011
`:DZ`	Argélia	`213`	9	0	00
`:EC`	Equador	`593`	9	0	00
`:EE`	Estônia	`372`	7-8	Nenhum	00
`:EG`	Egito	`20`	10	0	00
`:EH`	Saara Ocidental	`212`	9	0	00
`:ER`	Eritreia	`291`	7	0	00
`:ES`	Espanha	`34`	9	Nenhum	00
`:ET`	Etiópia	`251`	9	0	00
`:FI`	Finlândia	`358`	9-10	0	00
`:FJ`	Fiji	`679`	7	Nenhum	00
`:FK`	Ilhas Malvinas	`500`	5	Nenhum	00
`:FM`	Micronésia	`691`	7	Nenhum	011

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:FO`	Ilhas Faroe	`298`	6	Nenhum	00
`:FR`	França	`33`	9	0	00
`:GA`	Gabão	`241`	7	Nenhum	00
`:GB`	Reino Unido	`44`	10	0	00
`:GD`	Granada	`1`	10	Nenhum	011
`:GE`	Geórgia	`995`	9	0	00
`:GF`	Guiana Francesa	`594`	9	0	00
`:GG`	Guernsey	`44`	10	0	00
`:GH`	Gana	`233`	9	0	00
`:GI`	Gibraltar	`350`	8	Nenhum	00
`:GL`	Groenlândia	`299`	6	Nenhum	00
`:GM`	Gâmbia	`220`	7	Nenhum	00
`:GN`	Guiné	`224`	9	Nenhum	00
`:GP`	Guadalupe	`590`	9	0	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:GQ`	Guiné Equatorial	`240`	9	Nenhum	00
`:GR`	Grécia	`30`	10	Nenhum	00
`:GS`	Geórgia do Sul	`500`	5	Nenhum	00
`:GT`	Guatemala	`502`	8	Nenhum	00
`:GU`	Guam	`1`	10	Nenhum	011
`:GW`	Guiné-Bissau	`245`	7	Nenhum	00
`:GY`	Guiana	`592`	7	Nenhum	001
`:HK`	Hong Kong	`852`	8	Nenhum	001
`:HM`	Ilhas Heard e McDonald	`61`	9	0	0011
`:HN`	Honduras	`504`	8	Nenhum	00
`:HR`	Croácia	`385`	9	0	00
`:HT`	Haiti	`509`	8	Nenhum	00
`:HU`	Hungria	`36`	9	06	00
`:ID`	Indonésia	`62`	10-12	0	001

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:IE`	Irlanda	`353`	9	0	00
`:IL`	Israel	`972`	9	0	00
`:IM`	Ilha de Man	`44`	10	0	00
`:IN`	Índia	`91`	10	0	00
`:IO`	Território Britânico do Oceano Índico	`246`	7	Nenhum	00
`:IQ`	Iraque	`964`	10	0	00
`:IR`	Irã	`98`	10	0	00
`:IS`	Islândia	`354`	7	Nenhum	00
`:IT`	Itália	`39`	9-10	Nenhum	00
`:JE`	Jersey	`44`	10	0	00
`:JM`	Jamaica	`1`	10	Nenhum	011
`:JO`	Jordânia	`962`	9	0	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:JP`	Japão	`81`	10	0	010
`:KE`	Quênia	`254`	9	0	000
`:KG`	Quirguistão	`996`	9	0	00
`:KH`	Camboja	`855`	8-9	0	001
`:KI`	Quiribati	`686`	5	Nenhum	00
`:KM`	Comores	`269`	7	Nenhum	00
`:KN`	São Cristóvão e Nevis	`1`	10	Nenhum	011
`:KP`	Coreia do Norte	`850`	10	0	00
`:KR`	Coreia do Sul	`82`	9-10	0	001
`:KW`	Kuwait	`965`	8	Nenhum	00
`:KY`	Ilhas Cayman	`1`	10	Nenhum	011
`:KZ`	Cazaquistão	`7`	10	8	810
`:LA`	Laos	`856`	10	0	00
`:LB`	Líbano	`961`	8	0	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:LC`	Santa Lúcia	`1`	10	Nenhum	011
`:LI`	Liechtenstein	`423`	7	Nenhum	00
`:LK`	Sri Lanka	`94`	9	0	00
`:LR`	Libéria	`231`	7-9	Nenhum	00
`:LS`	Lesoto	`266`	8	Nenhum	00
`:LT`	Lituânia	`370`	8	8	00
`:LU`	Luxemburgo	`352`	9	Nenhum	00
`:LV`	Letônia	`371`	8	Nenhum	00
`:LY`	Líbia	`218`	9	0	00
`:MA`	Marrocos	`212`	9	0	00
`:MC`	Mônaco	`377`	8-9	Nenhum	00
`:MD`	Moldávia	`373`	8	0	00
`:ME`	Montenegro	`382`	8	0	00
`:MF`	São Martinho	`590`	9	0	00
`:MG`	Madagascar	`261`	9	0	00
`:MH`	Ilhas Marshall	`692`	7	Nenhum	011

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:MK`	Macedônia do Norte	`389`	8	0	00
`:ML`	Mali	`223`	8	Nenhum	00
`:MM`	Mianmar	`95`	8-10	0	00
`:MN`	Mongólia	`976`	8	Nenhum	001
`:MO`	Macau	`853`	8	Nenhum	00
`:MP`	Ilhas Marianas do Norte	`1`	10	Nenhum	011
`:MQ`	Martinica	`596`	9	0	00
`:MR`	Mauritânia	`222`	8	Nenhum	00
`:MS`	Montserrat	`1`	10	Nenhum	011
`:MT`	Malta	`356`	8	Nenhum	00
`:MU`	Maurício	`230`	8	Nenhum	00
`:MV`	Maldivas	`960`	7	Nenhum	00
`:MW`	Maláui	`265`	9	0	00
`:MX`	México	`52`	10	Nenhum	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:MY`	Malásia	`60`	9-10	0	00
`:MZ`	Moçambique	`258`	9	Nenhum	00
`:NA`	Namíbia	`264`	9	0	00
`:NC`	Nova Caledônia	`687`	6	Nenhum	00
`:NE`	Níger	`227`	8	Nenhum	00
`:NF`	Ilha Norfolk	`672`	5-6	Nenhum	00
`:NG`	Nigéria	`234`	10	0	009
`:NI`	Nicarágua	`505`	8	Nenhum	00
`:NL`	Países Baixos	`31`	9	0	00
`:NO`	Noruega	`47`	8	Nenhum	00
`:NP`	Nepal	`977`	10	0	00
`:NR`	Nauru	`674`	7	Nenhum	00
`:NU`	Niue	`683`	4	Nenhum	00
`:NZ`	Nova Zelândia	`64`	8-9	0	00
`:OM`	Omã	`968`	8	Nenhum	00
`:PA`	Panamá	`507`	8	Nenhum	00
`:PE`	Peru	`51`	9	0	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:PF`	Polinésia Francesa	`689`	8	Nenhum	00
`:PG`	Papua Nova Guiné	`675`	8	Nenhum	05
`:PH`	Filipinas	`63`	10	0	00
`:PK`	Paquistão	`92`	10	0	00
`:PL`	Polônia	`48`	9	Nenhum	00
`:PM`	São Pedro e Miquelon	`508`	6	Nenhum	00
`:PN`	Ilhas Pitcairn	`64`	8-9	0	00
`:PR`	Porto Rico	`1`	10	Nenhum	011
`:PS`	Palestina	`970`	9	0	00
`:PT`	Portugal	`351`	9	Nenhum	00
`:PW`	Palau	`680`	7	Nenhum	011
`:PY`	Paraguai	`595`	9	0	00
`:QA`	Catar	`974`	8	Nenhum	00
`:RE`	Reunião	`262`	9	0	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:RO`	Romênia	`40`	9	0	00
`:RS`	Sérvia	`381`	9	0	00
`:RU`	Rússia	`7`	10	8	810
`:RW`	Ruanda	`250`	9	0	00
`:SA`	Arábia Saudita	`966`	9	0	00
`:SB`	Ilhas Salomão	`677`	5-7	Nenhum	00
`:SC`	Seicheles	`248`	7	Nenhum	00
`:SD`	Sudão	`249`	9	0	00
`:SE`	Suécia	`46`	9	0	00
`:SG`	Singapura	`65`	8	Nenhum	001
`:SH`	Santa Helena	`290`	4-5	Nenhum	00
`:SI`	Eslovênia	`386`	8	0	00
`:SJ`	Svalbard	`47`	8	Nenhum	00
`:SK`	Eslováquia	`421`	9	0	00
`:SL`	Serra Leoa	`232`	8	0	00
`:SM`	San Marino	`378`	10	Nenhum	00
`:SN`	Senegal	`221`	9	Nenhum	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:SO`	Somália	`252`	8	Nenhum	00
`:SR`	Suriname	`597`	7	Nenhum	00
`:SS`	Sudão do Sul	`211`	9	0	00
`:ST`	São Tomé e Príncipe	`239`	7	Nenhum	00
`:SV`	El Salvador	`503`	8	Nenhum	00
`:SX`	Sint Maarten	`1721`	7	Nenhum	00
`:SY`	Síria	`963`	9	0	00
`:SZ`	Eswatini	`268`	8	Nenhum	00
`:TC`	Ilhas Turks e Caicos	`1`	10	Nenhum	011
`:TD`	Chade	`235`	8	Nenhum	00
`:TG`	Togo	`228`	8	Nenhum	00
`:TH`	Tailândia	`66`	9	0	001
`:TJ`	Tajiquistão	`992`	9	Nenhum	810
`:TK`	Tokelau	`690`	4	Nenhum	00
`:TL`	Timor-Leste	`670`	7-8	Nenhum	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:TM`	Turcomenistão	`993`	8	8	810
`:TN`	Tunísia	`216`	8	Nenhum	00
`:TO`	Tonga	`676`	5-7	Nenhum	00
`:TR`	Turquia	`90`	10	0	00
`:TT`	Trinidad e Tobago	`1`	10	Nenhum	011
`:TV`	Tuvalu	`688`	5	Nenhum	00
`:TW`	Taiwan	`886`	9	0	002
`:TZ`	Tanzânia	`255`	9	0	00
`:UA`	Ucrânia	`380`	9	0	00
`:UG`	Uganda	`256`	9	0	00
`:US`	Estados Unidos	`1`	10	Nenhum	011
`:UY`	Uruguai	`598`	8	0	00
`:UZ`	Uzbequistão	`998`	9	Nenhum	810
`:VA`	Cidade do Vaticano	`39`	9-10	Nenhum	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:VC`	São Vicente e Granadinas	`1`	10	Nenhum	011
`:VE`	Venezuela	`58`	10	0	00
`:VG`	Ilhas Virgens Britânicas	`1`	10	Nenhum	011
`:VI`	Ilhas Virgens dos EUA	`1`	10	Nenhum	011
`:VN`	Vietnã	`84`	9-10	0	00
`:VU`	Vanuatu	`678`	5-7	Nenhum	00
`:WF`	Wallis e Futuna	`681`	6	Nenhum	00
`:WS`	Samoa	`685`	5-7	Nenhum	0
`:XK`	Kosovo	`383`	8	0	00
`:YE`	Iémen	`967`	9	0	00
`:YT`	Mayotte	`262`	9	0	00
`:ZA`	África do Sul	`27`	9	0	00

Código	País/Território	Prefixo E.164	Comprimento Nacional	Tronco	IDD
`:ZM`	Zâmbia	`260`	9	0	00
`:ZW`	Zimbábue	`263`	9	0	00

Comportamentos Especiais de Tradução

1. Remoção de Prefixos de Bloqueio de CLI

Antes da tradução de formato, os prefixos de bloqueio de CLI são removidos:

```
Entrada:  *67555123456
Passo 1: Remover *67 → 555123456
Passo 2: Traduzir → 1555123456 (se EUA)
```

2. Remoção de Parâmetros SIP

Parâmetros após ponto e vírgula são removidos:

```
Entrada:  61403123456;npdi;rn=+61400000000
Passo 1: Remover ;npdi;rn=... → 61403123456
Passo 2: Traduzir → 61403123456
```

3. Remoção de Caracteres Não Numéricos

Todos os caracteres não numéricos (exceto +) são removidos:

```
Entrada:  +61 (403) 123-456
Passo 1: Remover formatação → +61403123456
Passo 2: Traduzir → 61403123456
```

4. Truncamento de Overdial (números não geográficos da AU)

Números australianos 13 e 1300/1800 são frequentemente discados como palavras com mais dígitos do que o número possui; a rede ignora os dígitos extras, assim como a tradução:

```
Entrada:  18007383773 (1800 REVERSE)
Passo 1: Reconhecer número 1800 → manter os primeiros 10 dígitos
Passo 2: Traduzir → 611800738377
```

Variáveis Definidas Após a Tradução

Variável	Valor	Descrição
`número_destino`	formato E.164	Número de destino normalizado
`número_destino_tas`	formato E.164	Igual a `número_destino` (ambos definidos para compatibilidade)
`número_id_chamador_efetivo`	formato E.164	N►►mero de origem normalizado (chamadas MO)

O que Acontece Quando a Tradução Falha

Cenário: Código do País Indefinido

```
config :tas, number_translate: %{country_code: :XX}  # Inválido
```

Resultado: `{:error, "Código do País Indefinido"}` - chamada rejeitada

Cenário: Formato de Número Inválido

```
Entrada: "abc123" (contém letras)
Passo 1: Remover não dígitos → "123"
Passo 2: Muito curto, não pode corresponder a nenhum padrão
Resultado: Pode passar como está ou ser rejeitado com base na
lógica do dialplan
```

Melhor Prática: Sempre valide o provisionamento de assinantes com números E.164 corretos no HSS.

Testando a Tradução de Números

Testador de Tradução da Interface Web (`/translate`):

1. Navegue até `/translate` no Painel de Controle
2. Selecione o código do país no dropdown
3. Insira o número de teste em qualquer formato
4. Veja a saída E.164 traduzida
5. Teste vários formatos para validar

Cenários de Teste Comuns:

- Códigos curtos locais → E.164
- Formato nacional (0NSN) → E.164
- Formato internacional (+CC) → E.164
- Números com prefixos de CLI → removidos e traduzidos
- Números com formatação (espaços, traços) → E.164 limpa
- Números não geográficos nacionais (AU 13/1300/1800) → E.164

Soluç►►o de Problemas na Tradução de Números

Problema: Chamadas falhando com "NÚMERO_NÃO_ALOCADO"

1. **Verifique o formato do número traduzido:**
    - Use a ferramenta `/translate` para testar o número

    - Verifique se a saída corresponde ao formato E.164 esperado
    - Confirme se o código do país e o código de área estão corretos

2. **Verifique a pesquisa Sh:**
    - O número traduzido é usado para a consulta Sh
    - Use `/sh_test` com o número traduzido
    - Verifique se o assinante existe com esse MSISDN

3. **Verifique as variáveis do dialplan:**
    - Revise os logs para o valor de `número_destino`
    - Confirme se a tradução ocorreu antes do dialplan

Problema: Código de área errado aplicado

```
# Configuração
config :tas, number_translate: %{
  country_code: :AU,
  localAreaCode: "617"  # Errado para sua região
}

# Entrada: 12345678 (número local de 8 dígitos)
# Saída: 6161712345678 (incorreto - código de área duplicado)
# Correção: Defina o código de área correto para sua implementação
```

Problema: Números internacionais não reconhecidos

Verifique se o número inclui o código do país:

- ✅ `+61403123456` ou `61403123456` → Reconhecido
- ❌ `0403123456` na configuração errada do código do país → Roteado incorretamente

Comportamento de Tradução MO vs MT

Chamadas MT (Mobile Terminated):

- Apenas o número de destino (parte chamada) é traduzido

- O número de origem (chamador) é passado como está do SIP
- O destino é usado para a pesquisa Sh do assinante chamado

Chamadas MO (Mobile Originating):

- Número de destino (parte chamada) traduzido
- Número de origem (parte chamadora) também traduzido
- Fonte utilizada para a pesquisa Sh do assinante chamador
- Ambos os números normalizados para registro consistente/CDR

Melhores Práticas

1. **Use o Código de País Correto:**
   - Defina `country_code` para corresponder à sua região de implantação
   - Teste minuciosamente antes da produção
2. **Configure o Código de Área Local Apropriado:**
   - `localAreaCode` deve corresponder à área padrão da sua rede
   - Usado para números curtos sem código de área
3. **Teste Todos os Formatos de Número:**
   - Local (códigos curtos)
   - Nacional (formato 0NSN)
   - Internacional (formato +CC)
   - Números de serviços especiais (emergência, correio de voz)
4. **Monitore os Registros de Tradução:**
   - Verifique erros de "Código de País Indefinido"
   - Fique atento a formatos de número inesperados
   - Valide a saída E.164 para garantir que corresponda às expectativas
5. **Documente Seu Plano de Numeração:**
   - Defina quais formatos os assinantes usarão
   - Teste cada formato na ferramenta `/translate`

- Treine a equipe de operações sobre os formatos esperados

Integração do Sistema de Cobrança Online (OCS)

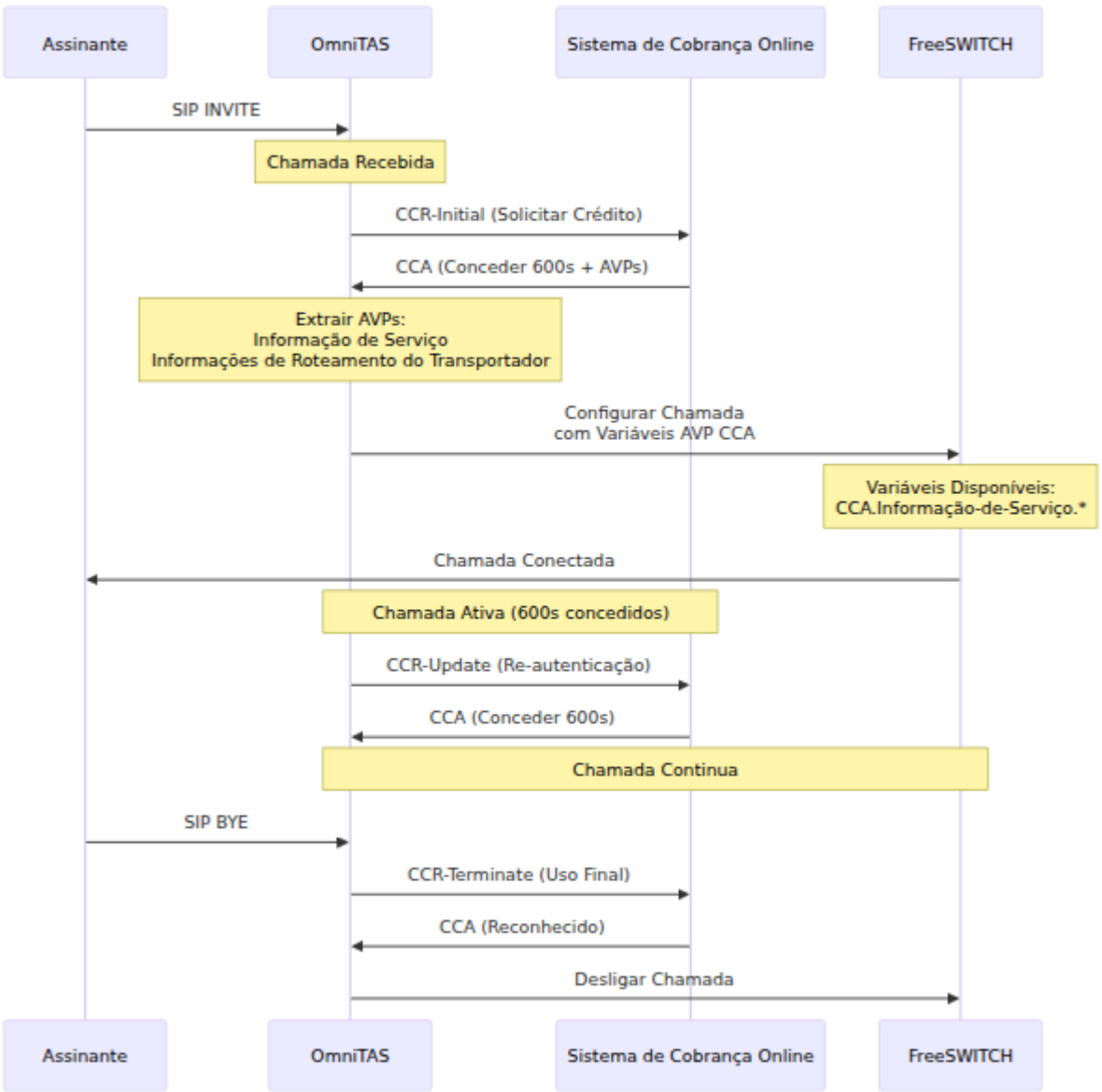
Guia abrangente para a integração do OmniTAS com Sistemas de Cobrança Online via interface Diameter Ro, incluindo controle de crédito em tempo real, extração de AVP e mapeamento de variáveis do FreeSWITCH.

Índice

- Visão Geral da Arquitetura
- O Que Controla Se Uma Chamada É Cobrada
- Fluxo de Controle de Crédito
- Análise de AVP e Mapeamento de Variáveis
- Configuração
- Integração com FreeSWITCH
- Notificações de Resposta e Desligamento
- Mensagens Diameter
- Métricas
- Solução de Problemas
- Referência
  - Variáveis de Canal do FreeSWITCH
  - Referência de Códigos AVP

Visão Geral da Arquitetura

O OmniTAS implementa a interface Diameter Ro conforme 3GPP TS 32.299 para cobrança online em tempo real. O sistema autoriza chamadas solicitando crédito de um OCS antes da configuração da chamada, monitora o crédito durante a chamada e relata o uso final na terminação.



Componentes Chave

Credit-Control-Request (CCR):

- **CCR-Initial (Tipo 1)**: Enviado antes da configuração da chamada para solicitar autorização de crédito inicial
- **CCR-Update (Tipo 2)**: Enviado durante chamadas ativas para re-autorização ou atualizações intermediárias
- **CCR-Terminate (Tipo 3)**: Enviado na terminação da chamada com relatório de uso final

Credit-Control-Answer (CCA):

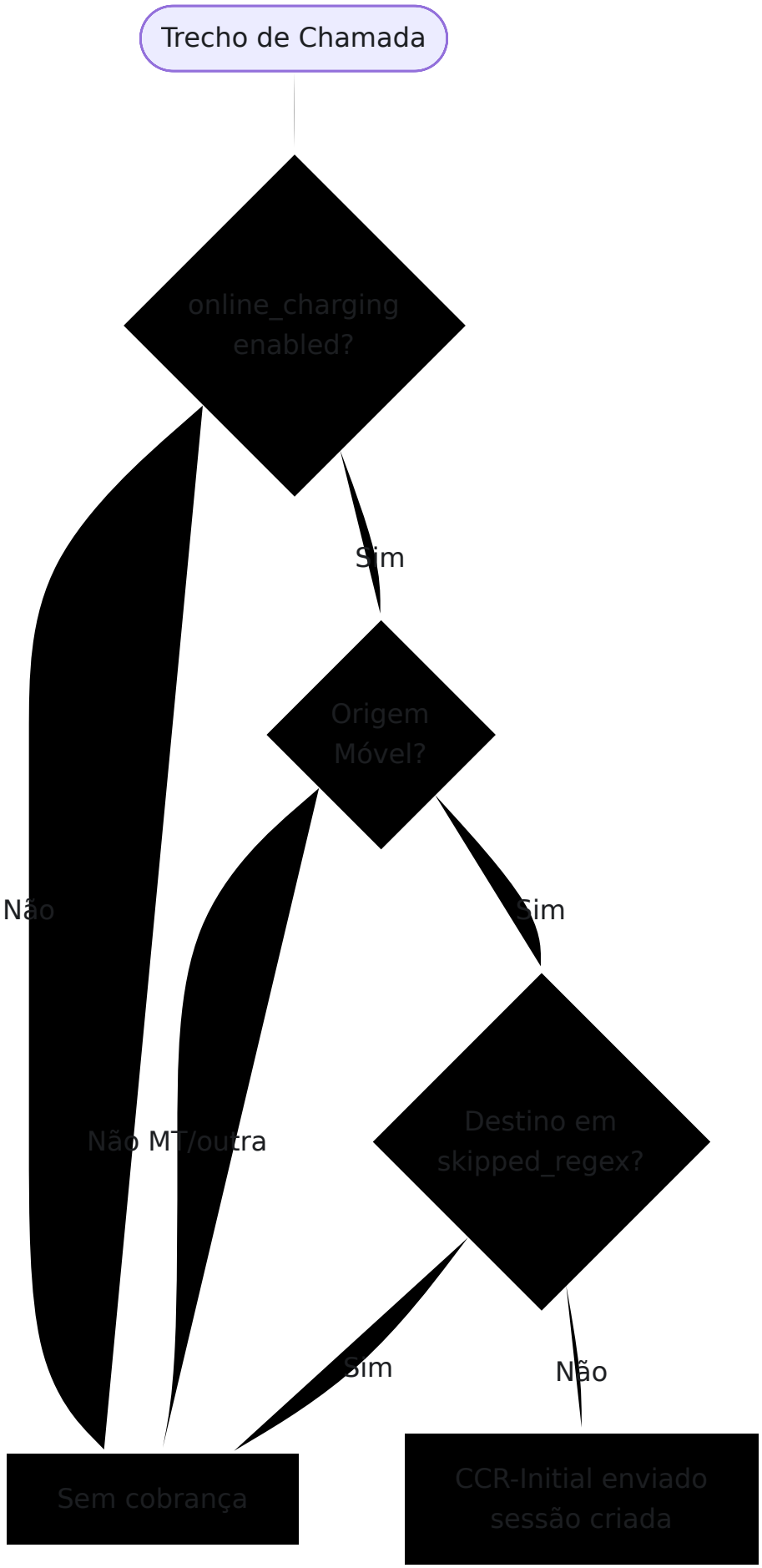
- Contém unidades de serviço concedidas (quota de tempo em segundos)
- Inclui AVPs específicos do fornecedor com dados adicionais de cobrança
- Fornece informações de roteamento, detalhes da parte cobrada e identificadores de serviço

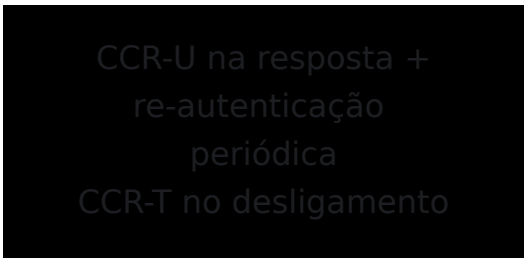
O Que Controla Se Uma Chamada É Cobrada

Uma chamada produz CCRs Diameter **somente se todas as três** das seguintes condições forem atendidas. Elas são avaliadas quando o OmniTAS constrói o plano de discagem de Origem Móvel (MO) para a chamada:

1. **Cobrança online está habilitada**: `online_charging.enabled` é `true`. Quando `false`, o OmniTAS autoriza cada chamada localmente e nunca contata o OCS.
2. **A chamada é de Origem Móvel (MO)**: apenas o trecho MO é cobrado. **Chamadas de Terminação Móvel (MT) nunca são cobradas**: o caminho MT não realiza autorização OCS, portanto, nenhuma sessão de controle de crédito é criada para ele.
3. **O destino não é isento**: o número discado não corresponde a nenhum padrão em `skipped_regex` (por exemplo, números de emergência, códigos de serviço).

Se todas as três condições forem atendidas, o OmniTAS envia um **CCR-Initial** e abre uma sessão de controle de crédito identificada pelo SIP Call-ID. A partir desse ponto, **CCR-Update** e **CCR-Terminate** são acionados por eventos de resposta/desligamento (veja Notificações de Resposta e Desligamento) e são gerados apenas para trechos de chamada que têm uma sessão aberta. Trechos MT, B-legs em ponte e chamadas isentas, portanto, nunca produzem CCRs.


Trecho de Chamada
online_charging enabled?
Sim
Não
Origem Móvel?
Sim
Não MT/outra
Destino em skipped_regex?
Sim
Não
Sem cobrança
CCR-Initial enviado sessão criada



> **Nota:** Atingir o OCS não garante que a chamada se conecte. Uma autorização bem-sucedida com **zero** unidades concedidas impede a chamada. Veja Exaustão de Crédito e Proibição de Chamadas. A proibição acontece *após* um CCR ser enviado; é distinta das condições acima, que decidem se um CCR é enviado ou não.

Zero-Rating de uma Rota do Plano de Discagem

`skipped_regex` remove um destino da cobrança **totalmente** - sem sessão, sem CCR-I e, portanto, sem verificação de crédito. Esse é o comportamento correto para números de emergência, mas não para uma rota que você deseja continuar autorizando enquanto não cobra (chamadas gratuitas na rede, faixas de telefone gratuito, destinos promocionais, números de teste).

Para esses casos, defina a variável de canal **`tas_zero_rate=true`** no plano de discagem:

```
<action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
```

A variável é lida do canal nos eventos de resposta e desligamento, portanto, pode ser definida de qualquer ramal, contra qualquer condição - não carrega conhecimento de *por que* a rota é gratuita.

No momento em que o FreeSWITCH executa o plano de discagem, o CCR-Initial já foi enviado (o OmniTAS autoriza a chamada enquanto constrói o plano de discagem), então o assinante ainda é verificado quanto ao crédito e um chamador sem crédito ainda é barrado. O que a flag suprime é o **relatório de uso**:

	Rota Normal	`tas_zero_rate=true`
CCR-Initial (autorização)	Enviado	**Enviado**
CCR-Update na resposta	Enviado	Não enviado
CCR-Update Periódico	Enviado	Não enviado
Corte no meio da chamada por exaustão de crédito	Aplica	Não se aplica
CCR-Terminate	Enviado, relata `CC-Time` consumido	Enviado, relata `CC-Time` **0**
Efeito líquido no saldo	Debitado pela chamada	**Intocado**

Tudo o mais no CCR-T permanece verdadeiro - timestamps, `Cause-Code`, `Service-Information` - então o OCS ainda registra um CDR preciso para a chamada, a zero custo, e libera a reserva do CCR-Initial na íntegra.

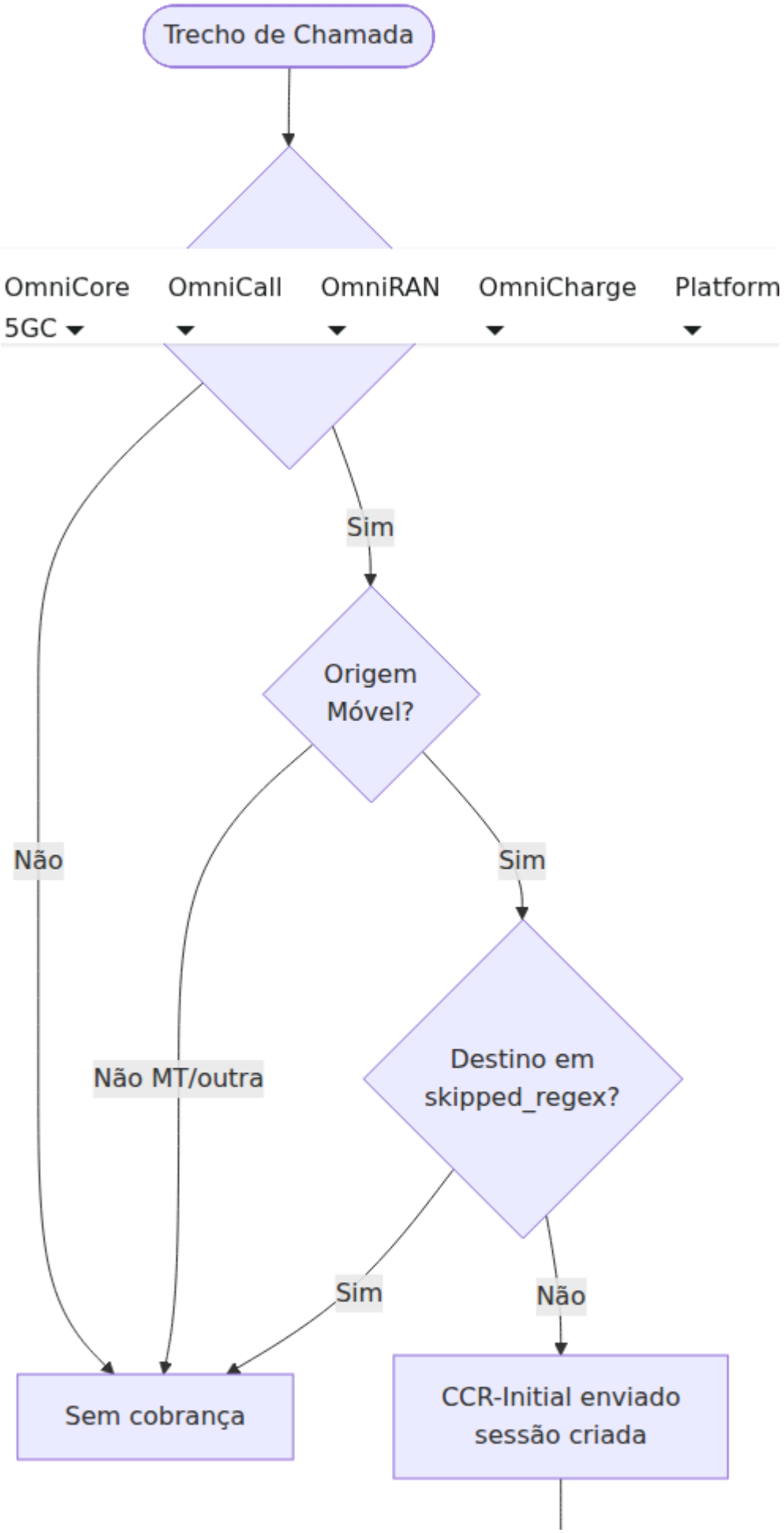
> **Nota:** Como nenhum CCR-Update é enviado, o OCS mantém a reserva do CCR-Initial para toda a chamada e só a libera no CCR-Terminate. Em uma chamada longa com tarifa zero, isso pode fazer com que o assinante pareça estar sem crédito para chamadas concorrentes até que seja liberado.

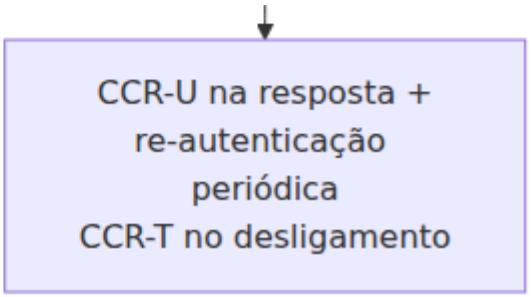
`priv/templates/mo_dialplan.xml` inclui uma extensão `Zero-Rated-Routes` com exemplos comentados (na rede e prefixo de destino). A tarifação zero está **desativada por padrão** - descomente ou adicione as condições que você deseja. Por exemplo, para tornar chamadas na rede gratuitas, usando a variável `on_net_status` que o OmniTAS define a partir da pesquisa Sh do número discado:

```
<extension name="Zero-Rated-Routes" continue="true">
  <condition field="${on_net_status}" expression="^true$"
break="never">
    <action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
  </condition>
</extension>
```

Fluxo de Controle de Crédito

Sequência de Autorização de Chamada


Trecho de Chamada
OmniCore 5GC
OmniCall
OmniRAN
OmniCharge
Platform
Sim
Origem Móvel?
Não
Sim
Não MT/outra
Destino em skipped_regex?
Sim
Não
Sem cobrança
CCR-Initial enviado sessão criada



Exaustão de Crédito e Proibição de Chamadas

Proibição de chamadas na configuração. Se o OCS retornar um CCA bem-sucedido (Código de Resultado `2001`) mas com **zero** unidades concedidas (ou uma negação explícita como `4012` (DIAMETER_CREDIT_LIMIT_REACHED) ou `4010` (DIAMETER_END_USER_SERVICE_DENIED)), o OmniTAS trata a chamada como sem crédito e a proíbe com a causa de desligamento `OUTGOING_CALL_BARRED`. O assinante nunca se conecta. Este é o resultado esperado para um assinante não provisionado ou sem crédito.

Exaustão no meio da chamada. Se o crédito for concedido na configuração, mas depois acabar (um CCR-Update periódico retorna zero unidades ou um erro de limite de crédito), o OmniTAS encerra a chamada em andamento. Com `credit_exhaustion_announcement` configurado, ele transfere o chamador para um anúncio antes do desligamento; caso contrário, desliga diretamente.

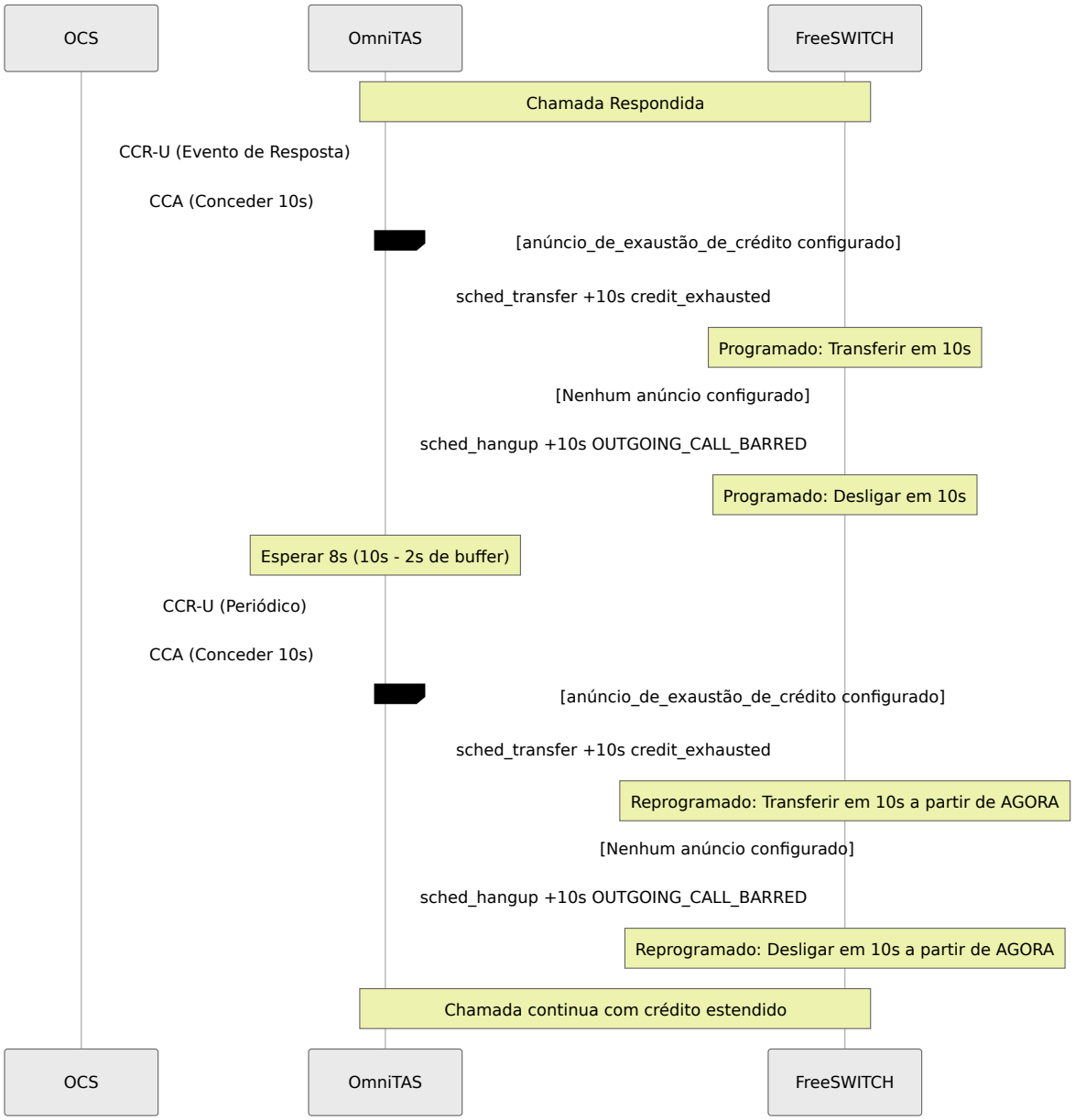
CCR-Terminate é acionado no momento da exaustão, antes de qualquer limpeza. Quando o saldo é esgotado, o OmniTAS envia o CCR-Terminate **imediatamente** (resposta cobrada→exaustão), *então* toca o anúncio de fora de crédito ou desliga. Isso é deliberado: o tempo que o assinante passa ouvindo o aviso "você está sem saldo" **não é cobrado**, então o CDR deve terminar quando o crédito acabar, não quando o usuário desligar do anúncio. A sessão termina nesse ponto, então o eventual desligamento do FreeSWITCH para a chamada não encontra sessão e não envia nada (idempotente, sem segundo CCR-T). Isso se aplica quer a limpeza seja uma transferência para o anúncio ou um desligamento direto, portanto, não depende da causa de desligamento do FreeSWITCH.

O OmniTAS suporta múltiplos mecanismos para lidar com a exaustão de crédito, com integração automática entre desligamentos programados e anúncios de exaustão de crédito.

Desligamento Programado com Reprogramação Dinâmica

Quando `schedule_hangup_auth` está habilitado, o OmniTAS programa um temporizador do FreeSWITCH que encerra automaticamente as chamadas quando o crédito concedido expira. Este temporizador é **reprogramado dinamicamente** toda vez que novo crédito é concedido através de respostas CCR-Update.

Como funciona:



Lógica de Buffer:

O OmniTAS envia mensagens CCR-Update **antes** que o crédito concedido expire para garantir serviço contínuo. O tempo de buffer é configurável via

`ccr_update_buffer_seconds` (padrão: 2 segundos).

Exemplo de linha do tempo:

- **T+0s**: Chamada respondida, OCS concede 10s, temporizador programado para T+10s
- **T+8s**: CCR-U enviado (10s - 2s de buffer)
- **T+8.1s**: OCS concede 10s, temporizador reprogramado para T+18.1s (10s a partir de agora)
- **T+16.1s**: CCR-U enviado
- **T+16.2s**: OCS concede 10s, temporizador reprogramado para T+26.2s
- A chamada continua enquanto o OCS continuar concedendo crédito

Logs para monitorar:

```
[OCS HANGUP RESCHEDULE] UUID encontrado <uuid> para a chamada <id>
- reprogramando temporizador para 10s a partir de agora
[SCHED TRANSFER] Programando transferência para o plano de
discagem credit_exhausted para <uuid> em 10s
[OCS HANGUP RESCHEDULE] Temporizador reprogramado com sucesso para
a chamada <id> (UUID: <uuid>)
```

Integração: schedule_hangup_auth + credit_exhaustion_announcement

Quando **ambos** os recursos estão habilitados, o OmniTAS usa automaticamente **transferências** programadas em vez de desligamentos diretos, permitindo que o chamador ouça um anúncio antes da terminação da chamada.

Sem anúncio configurado:

```
config :tas, :online_charging,
  schedule_hangup_auth: true,
  credit_exhaustion_announcement: nil
```

→ Usa `sched_hangup` - desligamento direto quando o crédito expira

Com anúncio configurado:

```
config :tas, :online_charging,
  schedule_hangup_auth: true,
  credit_exhaustion_announcement:
"${base_dir}/sounds/en/us/callie/misc/8000/credit_exhausted.wav"
```

→ Usa `sched_transfer` - transfere para o plano de discagem `credit_exhausted` que toca o anúncio e depois desliga

Como a transferência funciona:

1. O OmniTAS define a variável de canal `tas_call_reason=credit_exhausted`
2. Programa a transferência para a extensão `credit_exhausted` no contexto do plano de discagem `ims_as`
3. Quando o temporizador dispara:
   - FreeSWITCH transfere o trecho A para o plano de discagem credit_exhausted
   - A ponte quebra automaticamente, o trecho B recebe BYE
   - O plano de discagem toca o anúncio para o trecho A
   - A chamada termina após o anúncio

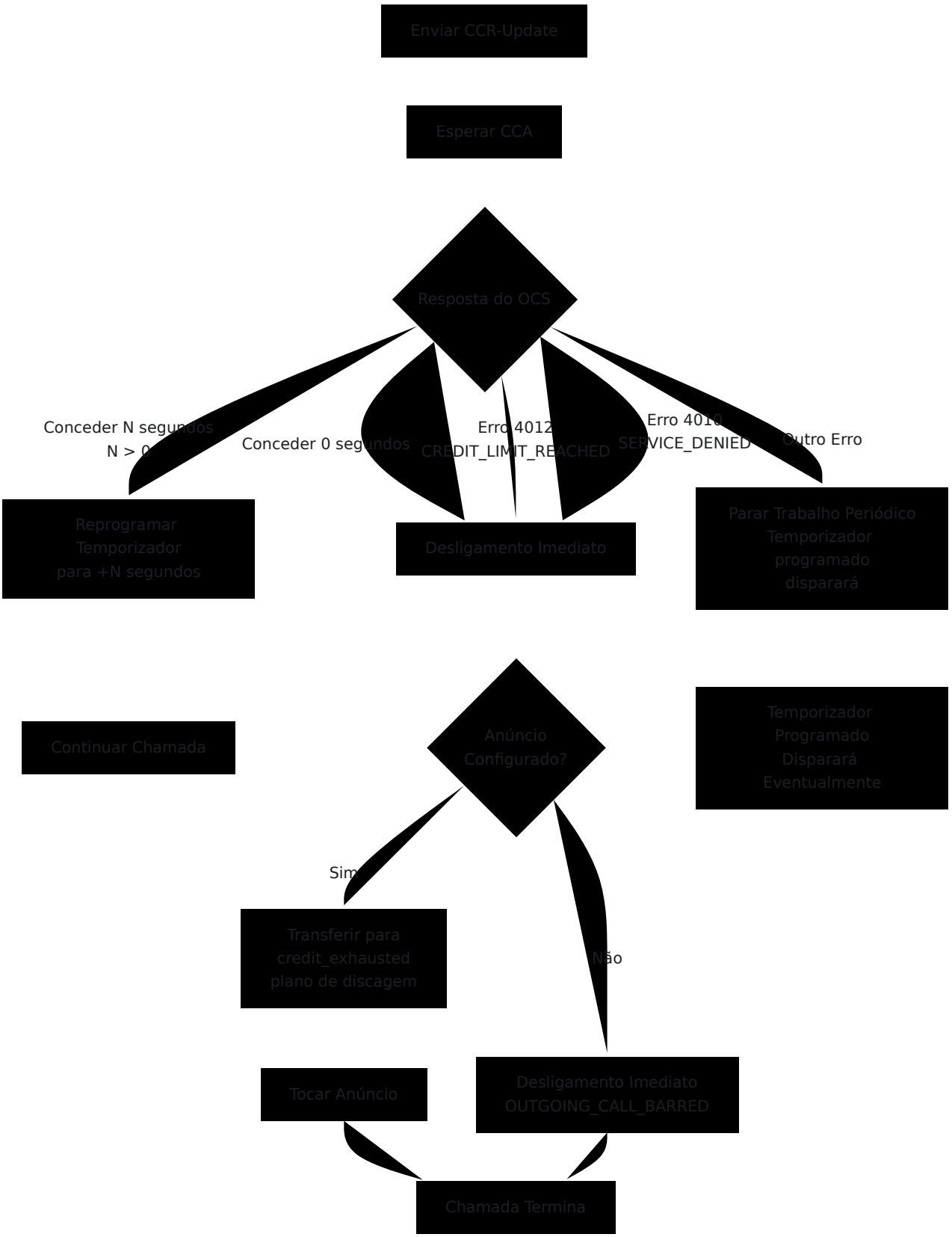
Benefícios:

- O chamador ouve um anúncio profissional em vez de uma desconexão abrupta
- O trecho B (parte chamada) não ouve o anúncio
- CCR-T ainda é enviado com o uso real
- Caminho do anúncio: Deve ser relativo ao diretório base do FreeSWITCH (use a variável `${base_dir}`)

Exaustão Imediata de Crédito Durante CCR-Update

Se o OCS **negar crédito** ou retornar **zero segundos** durante um CCR-Update, o OmniTAS aciona imediatamente o tratamento de exaustão de crédito, substituindo qualquer temporizador programado.

Cenários de Resposta do OCS:



Códigos de Erro Tratados:

Resposta do OCS	Ação	Logs
`{:ok, 0}` (Zero segundos)	Desligamento imediato por exaustão de crédito	`Crédito esgotado (zero segundos alocados) - acionando desligamento imediato`
`{:error, 4012}` (CREDIT_LIMIT_REACHED)	Desligamento imediato por exaustão de crédito	`Crédito esgotado (4012 CREDIT_LIMIT_REACHED) - acionando desligamento imediato`
`{:error, 4010}` (END_USER_SERVICE_DENIED)	Desligamento imediato por exaustão de crédito	`Serviço negado (4010 END_USER_SERVICE_DENIED) - acionando desligamento imediato`
`{:error, reason}` (Outros erros)	Parar trabalho periódico CCR, temporizador programado dispara	`CCR periódico falhou com erro <reason> - Parando trabalho`
`{:ok, N}` onde N > 0	Reprogramar temporizador para +N segundos	`CCA periódico alocou Ns, enviará próximo CCR-U em (N-buffer)s`

Prioridade: O tratamento imediato da exaustão de crédito **vence** sobre o temporizador programado. Se o OCS negar crédito em T+8s, mas o temporizador estava programado para T+10s, o desligamento imediato em T+8s ocorre e o temporizador programado se torna irrelevante.

Exemplo de linha do tempo com negação de crédito no meio da chamada:

```
T+0s:   Chamada respondida
T+0.1s: OCS concede 10s → Temporizador programado para T+10.1s
T+8s:   CCR-U enviado (buffer = 2s)
T+8.1s: OCS retorna 0 segundos → Transferência imediata para o
plano de discagem credit_exhausted
T+8.2s: Anúncio toca para o chamador
T+10s:  Chamada terminada (temporizador programado irrelevante)
```

Logs para exaustão imediata de crédito:

```
[warning] Crédito esgotado (zero segundos alocados) - acionando
desligamento imediato
[warning] Desligando chamada <id> (UUID: <uuid>) devido à exaustão
de crédito
[info] Configuração do anúncio de exaustão de crédito:
"${base_dir}/sounds/..."
[info] Tocando anúncio antes do desligamento: ...
[info] Definindo tas_call_reason=credit_exhausted para <uuid>
[info] Transferindo para o plano de discagem de crédito esgotado:
uuid_transfer <uuid> credit_exhausted XML ims_as
```

Resumo: Mecanismos de Exaustão de Crédito

O OmniTAS fornece dois mecanismos complementares:

1. **Temporizador Programado** (`schedule_hangup_auth`):
    - Desligamento/transferência automática quando o crédito concedido expira
    - Reprogramado dinamicamente em cada resposta CCR-U
    - Usa lógica de buffer para enviar CCR-U antes da expiração
    - Integra-se com o recurso de anúncio
2. **Tratamento Imediato da Exaustão**:
    - Acionado quando o OCS nega crédito durante o CCR-U
    - Substitui o temporizador programado
    - Suporta reprodução de anúncios

- Trata códigos de erro Diameter específicos

Ambos os mecanismos respeitam a configuração `credit_exhaustion_announcement` e tocarão o áudio configurado antes de terminar as chamadas quando configurados.

Análise de AVP e Mapeamento de Variáveis

Visão Geral

O OmniTAS extrai automaticamente Pares Atributo-Valor (AVPs) das mensagens Credit-Control-Answer e os torna disponíveis para o FreeSWITCH como variáveis de canal. Isso permite que a lógica do plano de discagem use dados fornecidos pelo OCS para decisões de roteamento, fins de cobrança ou tratamento de chamadas.

Tipos de AVP Suportados:

- Valores simples (UTF8String, Unsigned32, Integer32)
- AVPs agrupados com estruturas aninhadas
- AVPs específicos do fornecedor (por exemplo, 3GPP Service-Information)

Convenção de Nomenclatura de Variáveis: Os AVPs são achatados em variáveis de canal de notação de ponto com o prefixo `CCA`:

```
CCA.<Nome-AVP>.<Nome-AVP-Aninhado>.<Nome-AVP-Valor> = "valor"
```

Mapeamentos Comuns de AVP

AVP de Informação de Serviço (3GPP)

O AVP agrupado de Informação de Serviço (Código AVP 873, ID do Fornecedor 10415) contém detalhes de cobrança específicos do IMS:

Exemplo de Resposta do OCS:

```
Informação-de-Serviço
  ├── Informação-IMS
  │     ├── Informação-de-Roteamento-Seleção-de-Transportador:
"1408"
  │     └── Funcionalidade-do-Nó: 6
  └── Endereço-da-Parte-Cobrada-Alternativa: "NickTest"
```

Variáveis Resultantes do FreeSWITCH:

```
CCA.Informação-de-Serviço.Informação-de-Roteamento-Seleção-de-
Transportador = "1408"
CCA.Informação-de-Serviço.Endereço-da-Parte-Cobrada-Alternativa =
"NickTest"
```

Acessando no Plano de Discagem: As variáveis usam notação de ponto e hífens como mostrado acima:

```
<action application="log" data="INFO Transportador:
${CCA.Informação-de-Serviço.Informação-de-Roteamento-Seleção-de-
Transportador}"/>
```

Visualizando com uuid_dump: No console do FreeSWITCH ou ESL, as variáveis aparecem com o prefixo `variable_`:

```
variable_CCA.Informação-de-Serviço.Informação-de-Roteamento-
Seleção-de-Transportador: 1408
variable_CCA.Informação-de-Serviço.Endereço-da-Parte-Cobrada-
Alternativa: NickTest
```

Nota: O FreeSWITCH preserva pontos e hífens nos nomes das variáveis. As variáveis funcionam em todos os contextos e aplicativos do plano de discagem.

AVP de Unidade de Serviço Concedida

As quotas de tempo são extraídas e disponibilizadas:

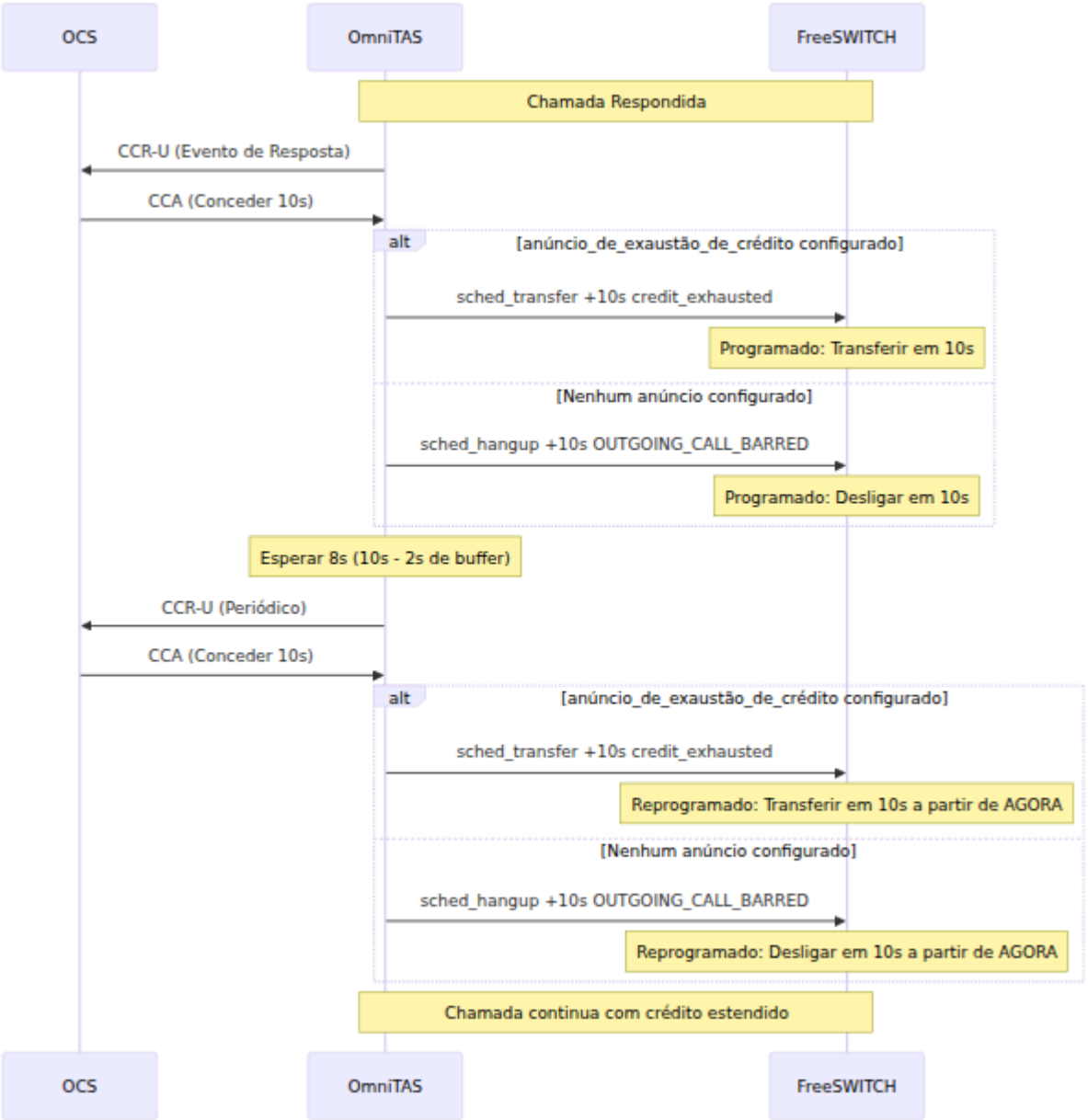
Resposta do OCS:

```
Unidade-de-Serviço-Concedida
  └── CC-Time: 600
```

Variável:

```
allocated_time = 600
```

Lógica de Processamento de AVP



Regras de Processamento:

1. **AVPs Agrupados** adicionam um nível à hierarquia do nome da variável, mas não têm valor próprio
2. **AVPs Simples** são mapeados para variáveis com seu caminho completo em pontos
3. **AVPs Específicos do Fornecedor** são processados de forma idêntica aos AVPs padrão
4. **AVPs Desconhecidos** são ignorados com segurança sem erros

Exemplo: Aninhamento em Múltiplos Níveis

Estrutura OCS CCA:

```
Service-Information (Agrupado)
  ├── IMS-Information (Agrupado)
  │     ├── Node-Functionality: 6
  │     ├── Role-Of-Node: 1
  │     ├── Calling-Party-Address: "tel:+313380000000670"
  │     └── Time-Stamps (Agrupado)
  │           ├── SIP-Request-Timestamp: "2026-01-24T22:40:18Z"
  │           └── SIP-Response-Timestamp: "2026-01-24T22:40:18Z"
  └── IN-Information (Agrupado)
        └── Real-Called-Number: "15551234567"
```

Variáveis FreeSWITCH Criadas:

```
CCA.Service-Information.IMS-Information.Node-Functionality = "6"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Role-Of-Node = "1"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Calling-Party-Address =
"tel:+313380000000670"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Time-Stamps.SIP-Request-
Timestamp = "2026-01-24T22:40:18Z"
CCA.Service-Information.IMS-Information.Time-Stamps.SIP-Response-
Timestamp = "2026-01-24T22:40:18Z"
CCA.Service-Information.IN-Information.Real-Called-Number =
"15551234567"
```

Configuração

Parâmetros de Cobrança Online

Parâmetro	Tipo	Necessário	Padrão
`enabled`	Boolean	Não	`false`
`requested_units_seconds`	Inteiro	Não	`0`
`report_and_reserve`	Boolean	Não	`false`

Parâmetro	Tipo	Necessário	Padrão
`service_identifier`	Inteiro	Não	`1`
`periodic_ccr_time_seconds`	Inteiro	Não	`10`
`ccr_update_buffer_seconds`	Inteiro	Não	`2`

Parâmetro	Tipo	Necessário	Padrão
`schedule_hangup_auth`	Boolean	Não	`false`
`credit_exhaustion_announcement`	String	Não	`nil`
`skipped_regex`	Lista[String]	Não	`[]`

Parâmetro	Tipo	Necessário	Padrão

Parâmetros de Conexão Diameter

Parâmetro	Tipo	Necessário	Padrão	D
`origin_host`	String	Sim	-	Identidade Diamete ser única em sua re `"tas01.epc.mnc123`
`origin_realm`	String	Sim	-	Reino Diameter do C decisões de roteam `"epc.mnc123.mcc45`
`destination_realm`	String	Sim	-	Reino Diameter do C roteadas para pares
`destination_host`	String	Não	`nil`	Identidade Diamete Quando `nil`, o rote em `destination_re` roteamento direto p específica do OCS fo

Exemplo de Configuração

```
config :tas, :online_charging,
  # Interruptor mestre
  enabled: true,

  # 0 = RSU vazio, deixe o OCS decidir a concessão (corresponde ao
Nokia TAS / CGRateS).
  # Defina um valor positivo apenas para um OCS padrão que cobra
com base nas unidades solicitadas.
  requested_units_seconds: 0,

  # Identificador de serviço provisionado estável
  service_identifier: 1,

  # Intervalo de re-autenticação de fallback (o tempo normal é
dinâmico a partir da concessão)
  periodic_ccr_time_seconds: 10,

  # Re-autenticar 2s antes que o crédito concedido expire
  ccr_update_buffer_seconds: 2,

  # Agendar desligamento com base no crédito concedido
  schedule_hangup_auth: true,

  # Tocar anúncio antes do desligamento por exaustão de crédito
  credit_exhaustion_announcement: "ivr/ivr-
account_balance_low.wav",

  # Ignorar OCS para chamadas de emergência e correio de voz
  skipped_regex: [
    "^911$",      # Emergência (EUA)
    "^000$",      # Emergência (AU)
    "^\*86$"     # Acesso ao correio de voz
  ]

config :tas, :diameter,
  # Identidade do serviço
  origin_host: "tas01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
  origin_realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",

  # Roteamento OCS
```

```
    destination_realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    destination_host: nil  # Roteamento baseado em reino
```

Como funciona:

Quando uma chamada é recebida:

1. O número de destino é verificado em relação aos padrões `skipped_regex`
2. Se corresponder, a chamada ignora o OCS (útil para serviços de emergência)
3. Se não corresponder, CCR-Initial é enviado ao OCS em `destination_realm`
4. A resposta CCA é analisada em busca de unidades concedidas e AVPs
5. Os AVPs são mapeados para variáveis FreeSWITCH (veja Mapeamento de AVP)
6. A chamada prossegue com `allocated_time` e dados AVP disponíveis
7. CCR-Update enviado a cada `periodic_ccr_time_seconds` durante a chamada
8. Se `schedule_hangup_auth` estiver habilitado, desligamento automático quando o crédito expira
9. CCR-Terminate enviado na conclusão da chamada

Casos de uso:

- **OCS Básico**: Habilite com padrões para controle de crédito padrão
- **Chamadas de alto valor**: Reduza `periodic_ccr_time_seconds` para 30s para re-autenticações frequentes
- **Serviço pré-pago**: Habilite `schedule_hangup_auth` e defina `credit_exhaustion_announcement`
- **Conformidade de emergência**: Adicione números de emergência a `skipped_regex` para garantir que estejam sempre conectados

Integração FreeSWITCH

Acessando Variáveis AVP no Dialplan

Os dados AVP extraídos das mensagens CCA estão disponíveis como variáveis de canal no dialplan do FreeSWITCH:

```
<extension name="Route_with_OCS_Data">
  <condition field="destination_number" expression="^(.+)$">

    <!-- Acessar informações de roteamento do transportador do OCS
-->
    <action application="log"
            data="INFO Carrier Code: ${CCA.Service-
Information.Carrier-Select-Routing-Information}"/>

    <!-- Acessar parte cobrada do OCS -->
    <action application="log"
            data="INFO Charged Party: ${CCA.Service-
Information.Alternate-Charged-Party-Address}"/>

    <!-- Acessar tempo concedido -->
    <action application="log"
            data="INFO Allocated Time: ${allocated_time}
seconds"/>

    <!-- Roteamento baseado no código do transportador -->
    <action application="set"
            data="carrier_code=${CCA.Service-Information.Carrier-
Select-Routing-Information}"/>
    <action application="bridge"

data="sofia/external/$1@carrier-${carrier_code}.sip.example.com"/>

  </condition>
</extension>
```

Disponibilidade de Variáveis

Tempo:

- Variáveis são definidas **antes** da configuração da chamada FreeSWITCH
- Disponíveis durante toda a duração da chamada
- Persistem através de transferências e atualizações de chamadas

Escopo:

- Escopo de canal (específico para um único trecho de chamada)
- Não herdadas por trechos transferidos/ponteados
- Seguro para usar em todos os aplicativos do dialplan

Exemplos de Casos de Uso

1. Seleção de Transportadora com Base em Dados do OCS

Use o código da transportadora fornecido pelo OCS para roteamento de chamadas:

```
<extension name="Carrier_Selection">
  <condition field="${CCA.Service-Information.Carrier-Select-
Routing-Information}" expression="^(.+)$">
    <action application="bridge"

data="sofia/external/${destination_number}@carrier-$1.example.com"/>
  </condition>

  <!-- Fallback se nenhuma transportadora for especificada -->
  <condition field="${CCA.Service-Information.Carrier-Select-
Routing-Information}" expression="^$">
    <action application="bridge"
            data="sofia/external/${destination_number}@default-
carrier.example.com"/>
  </condition>
</extension>
```

Como funciona: O OCS retorna o código da transportadora "1408" no AVP Service-Information. O FreeSWITCH roteia a chamada para o gateway `carrier-1408.example.com` com base nesses dados.

2. Parte de Cobrança Alternativa

Roteie a cobrança para uma parte diferente com base na resposta do OCS:

```
<extension name="Alternate_Billing">
  <condition field="${CCA.Service-Information.Alternate-Charged-
Party-Address}" expression="^(.+)$">

    <!-- Registrar parte cobrada para CDRs -->
    <action application="set"
            data="billed_party=$1"/>
    <action application="export"
            data="billed_party=$1"/>

    <!-- Incluir nos cabeçalhos SIP -->
    <action application="set"
            data="sip_h_X-Billed-Party=$1"/>

    <action application="bridge"

data="sofia/external/${destination_number}@trunk.example.com"/>
  </condition>
</extension>
```

Como funciona: O OCS especifica a parte cobrada alternativa (por exemplo, conta corporativa). OmniTAS extrai "NickTest" do AVP e o torna disponível para o dialplan para registro de CDR e inserção de cabeçalho SIP.

3. Chamadas com Limite de Tempo com Avisos

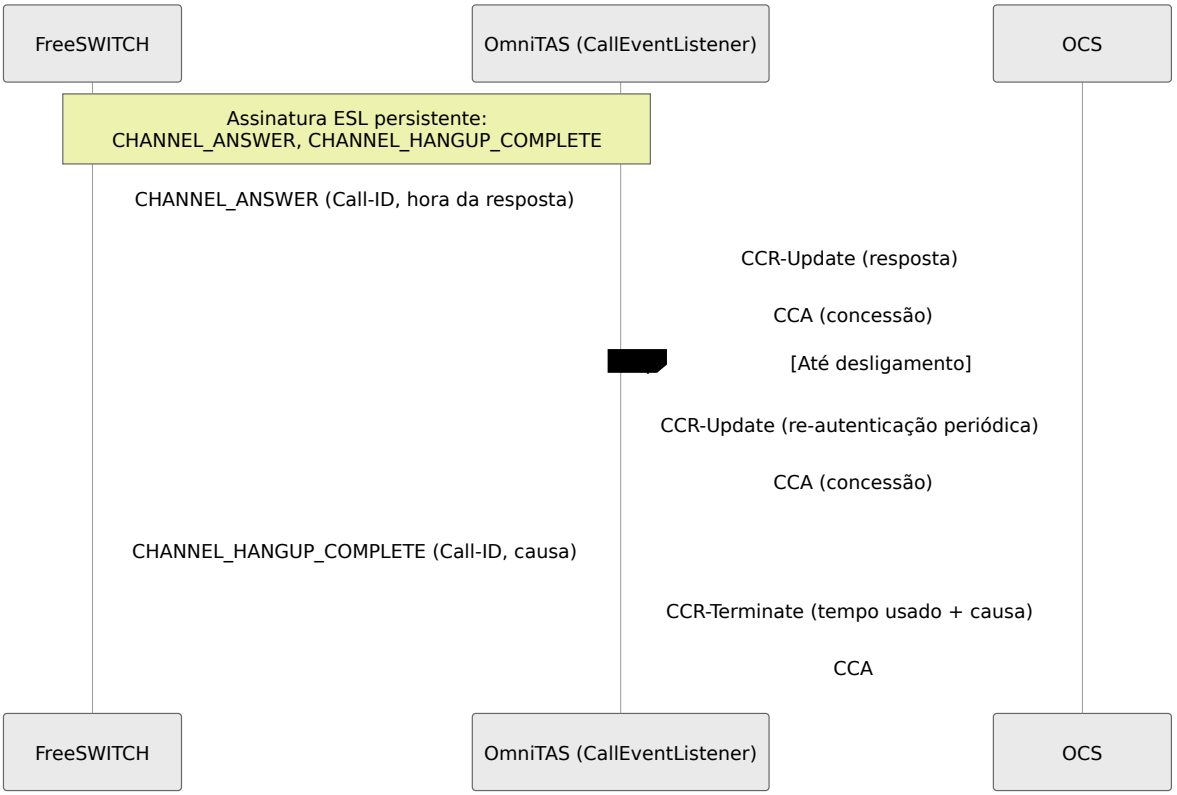
Forneça avisos antes que o crédito expire:

```
<extension name="Credit_Warnings">
  <condition field="destination_number" expression="^(.+)$">

    <!-- Agendar aviso 30 segundos antes do desligamento -->
    <action application="set"
            data="warning_time=${expr(${allocated_time} - 30)}"/>

    <action application="sched_hangup"
            data="+${allocated_time} ALLOTTED_TIMEOUT"/>

    <action application="sched_broadcast"
            data="+${warning_time} playback::ivr/ivr-
account_balance_low.wav"/>

    <action application="bridge"
            data="sofia/external/$1@trunk.example.com"/>
  </condition>
</extension>
```

Como funciona: Usa `allocated_time` do OCS para agendar o desligamento automático e toca o anúncio de aviso 30 segundos antes da desconexão.

Notificações de Resposta e Desligamento

Após o CCR-Initial autorizar uma chamada, o OmniTAS ainda precisa saber **quando a chamada é atendida** (para começar a medição e enviar o CCR-Update) e **quando termina** (para enviar o CCR-Terminate). Esses eventos são originados do FreeSWITCH através da Camada de Soquete de Evento (ESL).



Como funciona:

- OmniTAS mantém uma conexão ESL persistente de entrada com o FreeSWITCH local e se inscreve em `CHANNEL_ANSWER` e `CHANNEL_HANGUP_COMPLETE`.
- Ao `CHANNEL_ANSWER`, ele lê o SIP Call-ID e o timestamp real da resposta e envia o CCR-Update que inicia a medição.
- Ao `CHANNEL_HANGUP_COMPLETE`, ele lê o SIP Call-ID e a causa do desligamento do FreeSWITCH e envia o CCR-Terminate com o tempo final usado.
- Eventos são correspondidos a uma sessão de controle de crédito pelo SIP Call-ID. Eventos para trechos de chamada sem uma sessão (trechos MT, trechos B ponteados, chamadas isentas) são ignorados. Isso é o que impede chamadas não cobradas de produzirem CCRs.
- **Resposta duplicada é idempotente.** Ambos os trechos de uma chamada ponteada disparam `CHANNEL_ANSWER` e podem resolver para o mesmo Call-ID; apenas o primeiro envia um CCR-Update e inicia o remetente periódico, os demais são ignorados (caso contrário, você obterá CCR-Us duplicados e remetentes periódicos duplos).
- **Uma transferência encerra a sessão cobrada.** Um desligamento `BLIND_TRANSFER`/`ATTENDED_TRANSFER` é tratado como um desligamento

normal → CCR-Terminate (o chamador cobrado saiu da chamada, ou a chamada foi transferida para o anúncio de falta de crédito). Uma vez que uma sessão foi encerrada, qualquer desligamento posterior para o mesmo Call-ID não encontra sessão e não envia nada.

O `CallEventListener` sempre é executado (uma implantação real sempre tem o FreeSWITCH co-localizado; é pulado apenas em `test_mode`). Ele **não** é controlado por um interruptor separado. Se um CCR é enviado, é decidido por evento por `online_charging.enabled`. Com a cobrança **desligada** o ouvinte ainda recebe e registra `CHANNEL_ANSWER`/`CHANNEL_HANGUP_COMPLETE` em debug, mas não envia CCR. (Versões anteriores tinham um interruptor separado `esl_notifications`; ele foi removido porque tinha que concordar com `online_charging.enabled` e quebrou silenciosamente a cobrança. Ele enviava apenas CCR-Initial, sem CCR-U/CCR-T, quando a cobrança estava ativada, mas o interruptor estava ausente.)

Obsoleto: Endpoint HTTP `/call_event`

Versões anteriores detectavam resposta/desligamento através de ganchos `curl` do dialplan FreeSWITCH que POSTavam para um endpoint HTTP `/call_event` no OmniTAS. **Esse mecanismo está obsoleto.** Os ganchos do dialplan foram removidos e a ESL agora é a fonte de notificação.

O endpoint `/call_event` ainda existe e retorna `200 OK` para que quaisquer referências de dialplan persistentes não gerem erro, mas não realiza **nenhuma ação de cobrança**. Operadores que atualizam de uma versão anterior devem garantir que seus dialplans não dependam mais dele.

Mensagens Diameter

CCR-Initial (Tipo de Solicitação 1)

Enviado antes da configuração da chamada para solicitar autorização e alocação inicial de crédito.

AVPs Chave Enviados:

AVP	Código	Tipo	Descrição
Session-Id	263	UTF8String	Identificador da sessão, **constante durante toda a sessão de controle de crédito** (CCR-I/U/T compartilham). Derivado de forma determinística do SIP Call-ID.
Auth-Application-Id	258	Unsigned32	Valor `4` para Aplicação de Controle de Crédito Diameter por RFC 4006
Service-Context-Id	461	UTF8String	`"000.000.12.32260@3gpp.org"` para cobrança IMS por TS 32.299
CC-Request-Type	416	Enumerado	Valor `1` (INITIAL_REQUEST)
CC-Request-Number	415	Unsigned32	Número de sequência: **`0` para INITIAL_REQUEST**, depois `1`, `2`, … para solicitações subsequentes na sessão por RFC 4006 §8.2
Service-Identifier	439	Unsigned32	Identificador de serviço provisionado estável (`service_identifier` config)
Subscription-Id	443	Agrupado	MSISDN ou IMSI do assinante
Requested-Service-Unit	437	Agrupado	Solicitação de reserva: `CC-Time` = `requested_units_seconds`
Service-Information	873	Agrupado	Detalhes da chamada específicos do IMS (parte

AVP	Código	Tipo	Descrição
			chamadora/chamada, Role-Of-Node, timestamps)

Exemplo CCR-I:

```
Session-Id: "tas01.example.org;1463927445;1744753804"
Auth-Application-Id: 4
CC-Request-Type: 1 (INITIAL_REQUEST)
CC-Request-Number: 0
Subscription-Id:
  - Subscription-ID-Type: 0 (END_USER_E164)
    Subscription-ID-Data: "313380000000670"
Multiple-Services-Credit-Control:
  - Service-Identifier: 1
    Requested-Service-Unit:
      - CC-Time: 300 (reserva solicitada)
Service-Information:
  - IMS-Information:
      - Role-Of-Node: 0 (ORIGINATING_ROLE)
      - Node-Functionality: 6 (AS)
      - Calling-Party-Address: "tel:+313380000000670"
      - Called-Party-Address: "tel:+15551234567"
```

> O `Requested-Service-Unit` carrega uma reserva real (não zero). O OCS decide a concessão real e a retorna no `Granted-Service-Unit` da CCA.

CCA (Resposta de Controle de Crédito)

Resposta do OCS com decisão de autorização e crédito concedido.

AVPs Chave Recebidos:

AVP	Código	Tipo	Descrição
Result-Code	268	Unsigned32	`2001` para sucesso. Veja Códigos de Resultado para valores de erro.
Granted-Service-Unit	431	Agrupado	Crédito alocado (tempo em segundos)
Service-Information	873	Agrupado	Dados adicionais de cobrança (informações do transportador, parte cobrada, etc.)

Exemplo CCA com AVPs:

```
Session-Id: "tas01.example.org;1769294418268;8a078232"
Result-Code: 2001 (DIAMETER_SUCCESS)
CC-Request-Type: 1
CC-Request-Number: 1
Granted-Service-Unit:
  - CC-Time: 600 (10 minutos concedidos)
Service-Information:
  - IMS-Information:
      - Carrier-Select-Routing-Information: "1408"
  - Alternate-Charged-Party-Address: "NickTest"
```

Variáveis Resultantes:

```
allocated_time = 600
CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information =
"1408"
CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address =
"NickTest"
```

CCR-Update (Tipo de Solicitação 2)

Enviado durante chamadas ativas para re-autorização periódica ou relatório de uso intermediário.

Quando Enviado:

- **Na resposta da chamada** (`CHANNEL_ANSWER` da ESL): `CC-Request-Number` = `1`, com o real timestamp da resposta no `SIP-Response-Timestamp`
- **Periodicamente** durante a chamada ativa, cronometrado dinamicamente como `allocated_time - ccr_update_buffer_seconds` de cada concessão (recaindo em `periodic_ccr_time_seconds`)

Diferenças Chave em Relação ao CCR-I:

- `CC-Request-Type`: `2` (UPDATE_REQUEST)
- `CC-Request-Number`: `1` na resposta, depois incrementa em cada re-autenticação periódica
- `Requested-Service-Unit`: a próxima reserva (`requested_units_seconds`)
- Mesmo `Session-Id` constante que o CCR-Initial

> O tempo consumido é relatado no CCR-Terminate (`Used-Service-Unit`), não em CCR-Updates intermediários. Atualizações intermediárias estendem a reserva; o uso final é liquidado na terminação.

CCR-Terminate (Tipo de Solicitação 3)

Enviado no desligamento da chamada (`CHANNEL_HANGUP_COMPLETE` da ESL) com relatório final de uso.

AVPs Chave:

- `CC-Request-Type`: `3` (TERMINATION_REQUEST)
- `CC-Request-Number`: próximo na sequência (por exemplo, `2`)
- `Used-Service-Unit`: tempo total de conversa consumido (`CC-Time`, segundos desde a resposta)
- `Termination-Cause`: `1` (DIAMETER_LOGOUT) por RFC 6733 §8.15

- `Cause-Code` (AVP 861, IMS-Information): `0` para uma chamada normalmente atendida e liberada, `2` para uma configuração de sessão malsucedida, por TS 32.299

Códigos de Resultado

Código	Nome	Descrição	Ação
2001	DIAMETER_SUCCESS	Solicitação aprovada	Analisar configura
4010	DIAMETER_END_USER_SERVICE_DENIED	Serviço negado para o assinante	Rejeitar `CALL_RE`
4012	DIAMETER_CREDIT_LIMIT_REACHED	Crédito insuficiente	Rejeitar `OUTGOIN`
5003	DIAMETER_AUTHORIZATION_REJECTED	Política do OCS negada	Rejeitar `CALL_RE`
5xxx	Falhas permanentes	Erro de configuração ou sistema do OCS	Rejeitar registrar

Referência: RFC 6733 §7.1 e 3GPP TS 32.299

Métricas

> Veja docs/metrics.md para o catálogo completo de métricas. As métricas abaixo são as relevantes para cobrança online.

Métricas de Solicitação / Resposta Diameter

Os CCRs são divididos por tipo de solicitação através do rótulo `command`, de modo que CCR-Initial (configuração), CCR-Update (reauth interim) e CCR-Terminate (desmontagem) possam ser rastreados independentemente. Um pico em atualizações intermediárias falhadas é então visível por conta própria.

Métrica: `diameter_requests_total` (Contador): solicitações Diameter enviadas
Métrica: `diameter_responses_total` (Contador): respostas Diameter recebidas
Métrica: `diameter_response_duration_milliseconds` (Histograma): tempo de ida e volta da solicitação

Rótulos:

- `application` - `ro` (cobrança online) ou `sh` (dados do assinante)
- `command` - `ccr_i`, `ccr_u`, `ccr_t` (Ro) ou `udr` (Sh)
- `result_code` - (respostas apenas) Código de Resultado Diameter: `2001`, `4012`, etc.; `0` = tempo limite / resposta não analisável
- `result` - (duração apenas) `success`, `nocredit`, `error`

Consultas de exemplo:

```
# Taxa de CCR por tipo de solicitação
sum by (command) (rate(diameter_requests_total{application="ro"}[5m])

# Taxa de erro de CCR, por tipo de solicitação (qualquer coisa que nâ
seja 2001)
sum by (command) (rate(diameter_responses_total{application="ro",
result_code!="2001"}[5m]))

# Rejeições de limite de crédito (4012)
rate(diameter_responses_total{application="ro", result_code="4012"}
[5m])

# Latência do CCR no 95º percentil por tipo de solicitação
histogram_quantile(0.95,
  sum by (le, command)
(rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket{application="ro"
[5m]))
)
```

Métricas de Quota de Controle de Crédito

Métrica: `ro_charging_quota_seconds`
Tipo: Histograma
Descrição: Quota (em segundos) observada em cada CCR, para verificar a correção da cobrança
Rótulos:

- `request_type` - `ccr_i`, `ccr_u`, `ccr_t`
- `kind` - `requested` (CC-Time em Requested-Service-Unit), `granted` (Granted-Service-Unit, `0` = sem crédito), `used` (Used-Service-Unit na terminação)

Consultas de exemplo:

```
# Mediana da quota concedida na configuração da chamada
histogram_quantile(0.5,
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{request_type="ccr_i",
kind="granted"}[5m]))

# Concessões sem crédito (alocações de zero segundos) por segundo
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{kind="granted", le="0"}[5m])

# Total de segundos usados relatados na terminação por segundo
(verificação de sanidade contra minutos faturados)
rate(ro_charging_quota_seconds_sum{kind="used"}[5m])
```

Métricas de Autorização e Evento OCS

Métrica: `ocs_authorization_attempts_total` (Contador)
Rótulos: `result` (`success`, `nocredit`, `timeout`, `error`), `skipped` (`true` se ignorado via regex, caso contrário `false`)

Métrica: `online_charging_events_total` (Contador): eventos de ciclo de vida
Rótulos: `event_type` (`authorize`, `answer`, `reauth`, `hangup`, `credit_exhaustion_hangup`, `hangup_rescheduled`), `result` (`success`, `nocredit`, `timeout`, `error`, `triggered`)

Consultas de exemplo:

```
# Taxa de sucesso de autorização (excluindo ignorados)
sum(rate(ocs_authorization_attempts_total{result="success",
skipped="false"}[5m]))
  / sum(rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="false"}[5m]))

# Chamadas liberadas durante a chamada devido à exaustão de crédito
rate(online_charging_events_total{event_type="credit_exhaustion_hangu
[5m])
```

Resolução de Problemas

Variáveis AVP Não Disponíveis no FreeSWITCH

Sintomas:

- O dialplan do FreeSWITCH não consegue acessar as variáveis `${CCA.Service-Information.*}`
- As variáveis aparecem como vazias ou indefinidas

Causas possíveis:

1. OCS não retornando AVPs de Service-Information no CCA
2. Falha na análise de AVP devido a estrutura inesperada
3. Variáveis não exportadas para o canal FreeSWITCH

Resolução:

1. **Verifique se a Resposta do OCS Contém AVPs**

   Verifique os logs do OmniTAS para a mensagem CCA:

   ```
   [debug] Credit Control Answer: {:diameter_packet, ...}
   [debug] Parsed AVP variables: %{
     "CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information"
   => "1408",
     "CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address" =>
   "NickTest"
   }
   ```

   Se "Parsed AVP variables" estiver vazio `%{}`, o OCS não está retornando os AVPs esperados.

2. **Verifique se há Erros de Análise de AVP**

   Procure por avisos nos logs:

   ```
   [warning] got back another type of reply: {...}
   ```

Isso indica que a estrutura do AVP não corresponde ao formato esperado. Verifique a estrutura do pacote Diameter.

3. **Verifique a Exportação de Variáveis do FreeSWITCH**

   No console do FreeSWITCH ou ESL:

   ```
   freeswitch> uuid_dump <call-uuid>
   ```

   Procure por variáveis com o prefixo `variable_` e `CCA.` no nome:

   ```
   variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-
   Information: 1408
   variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-
   Address: NickTest
   variable_CCA.Auth-Application-Id: 4
   variable_CCA.Result-Code: 2001
   ```

   Nota: O FreeSWITCH preserva pontos e hífens nos nomes das variáveis. Eles funcionam corretamente no dialplan:

   ```
   <action application="log" data="Carrier: ${CCA.Service-
   Information.Carrier-Select-Routing-Information}"/>
   ```

Chamada Rejeitada com Erro "unhandled"

Sintomas:

- Logs mostram: `[warning] Could not authorize call: :unhandled`
- Respostas CCA válidas (Result-Code 2001) são rejeitadas
- Chamadas falham apesar de serem aprovadas pelo OCS

Causas possíveis:

- A estrutura da mensagem CCA não corresponde ao padrão esperado
- AVPs específicos do fornecedor em posições inesperadas
- Desvio de índice de posição de AVP

Resolução:

Este foi um problema conhecido corrigido em lançamentos recentes. Certifique-se de que você está executando a versão atual.

Comportamento anterior: A correspondência de padrão exigia:

- AVP Granted-Service-Unit na posição 7 exatamente
- Lista de AVP específica do fornecedor vazia `[]`

Comportamento atual: A correspondência de padrão aceita:

- AVP Granted-Service-Unit em qualquer posição
- Listas de AVP específicas do fornecedor não vazias

Se o problema persistir:

1. Capture a estrutura do pacote CCA a partir dos logs
2. Verifique se os AVPs estão no formato Diameter esperado
3. Verifique se o Result-Code é 2001

Timeout do OCS em Todas as Solicitações

Sintomas:

- Todas as solicitações CCR expiram
- Logs mostram: `[debug] Got back response for authorize: {:error, :timeout}`
- Nenhum CCA recebido dentro de 5 segundos

Causas possíveis:

- Conectividade de rede com OCS/DRA
- Firewall bloqueando a porta Diameter (3868)
- `destination_realm` ou `destination_host` incorretos
- OCS não respondendo às solicitações

Resolução:

1. **Verifique a Conectividade de Rede**

   Teste a conexão TCP com o OCS:

   ```
   telnet ocs.example.com 3868
   ```

   Deve conectar com sucesso. Se a conexão for recusada ou expirar, verifique as regras do firewall.

2. **Verifique a Configuração Diameter**

   Verifique se `destination_realm` corresponde à configuração do OCS:

   ```
   config :tas, :diameter,
     destination_realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"  #
   Deve corresponder ao domínio do OCS
   ```

3. **Revise os Logs do OCS**

   Verifique o OCS para mensagens CCR recebidas. Se o OCS receber solicitações, mas não responder:

   - Verifique se o `origin_host` do OmniTAS é reconhecido pelo OCS
   - Verifique se a configuração do par OCS permite conexões do OmniTAS
   - Verifique se o Service-Context-Id e o Application-Id correspondem às expectativas do OCS

Exaustão de Crédito Não Desligando Chamadas

Sintomas:

- Chamadas continuam além do tempo de crédito concedido
- Nenhum desligamento automático quando `allocated_time` expira
- `schedule_hangup_auth` habilitado, mas não funcionando

Causas possíveis:

- Desligamento agendado do FreeSWITCH não configurado
- `schedule_hangup_auth` é `false`
- Estado da chamada não rastreado corretamente

Resolução:

1. **Verifique a Configuração**

   Certifique-se de que `schedule_hangup_auth` está habilitado:

   ```
   config :tas, :online_charging,
     schedule_hangup_auth: true
   ```

2. **Verifique a Conexão ESL do FreeSWITCH**

   Verifique se o OmniTAS pode enviar comandos para o FreeSWITCH:

   ```
   [debug] Schedule Hangup Response: {:ok, "+OK"}
   ```

   Se houver erro ou nenhuma resposta, verifique a configuração do Socket de Evento do FreeSWITCH.

3. **Monitore o Estado da Chamada**

   Verifique se o UUID da chamada está sendo rastreado no estado da chamada:

   ```
   [debug] Setting Scheduled Hangup for call in 600 seconds
   ```

   Se o UUID não for encontrado, o rastreamento do estado da chamada pode ter problemas.

Regex Ignorado Não Ignorando OCS

Sintomas:

- Chamadas de emergência (911, 000) ainda passam pela autorização do OCS
- Números que correspondem aos padrões `skipped_regex` não são ignorados
- Atrasos em chamadas de emergência

Causas possíveis:

- Erro de sintaxe no padrão regex
- Formato do número de destino não corresponde
- Regex não escapado corretamente

Resolução:

1. **Verifique os Padrões Regex**

   Teste a compilação do regex:

   ```
   Regex.compile("^911$")  # Deve retornar {:ok, ~r/^911$/}
   ```

   Erros comuns:

   - Âncoras ausentes: Use `^911$` não `911`
   - Escapamento: Use `\*` para asterisco literal, não `\*`

2. **Verifique o Formato do Número**

   Verifique se o formato do número de destino corresponde ao padrão:

   ```
   [debug] Checking if dialled number "911" matches skipped
   regex...
   ```

   Se o número estiver formatado como "+1911", mas o padrão for "^911$", ele não corresponderá.

3. **Exemplos de Padrões**

```
config :tas, :online_charging,
  skipped_regex: [
    "^911$",           # Emergência nos EUA
    "^000$",           # Emergência na AU
    "^112$",           # Emergência Internacional
    "^\*86$",         # Correio de voz (asterisco escapado)
    "^1?800\d{7}$"    # Números gratuitos
  ]
```

Referência

Especificações 3GPP

Especificação	Título	Seções Relevantes
TS 32.299	Aplicações de cobrança Diameter	§6.3 (interface Ro), §7.2 (definições de AVP)
TS 32.240	Arquitetura e princípios de cobrança	§5 (cobrança online)
TS 29.229	Interfaces Cx e Dx	Uso de AVP Service-Information em IMS

RFCs da IETF

RFC	Título	Seções Relevantes
RFC 6733	Protocolo Base Diameter	§3 (Visão geral do protocolo), §7 (Tratamento de erros)
RFC 4006	Aplicação de Controle de Crédito Diameter	§8 (Mensagens de Controle de Crédito)

Referência de Códigos AVP

Vendor-ID `0` = base IETF (RFC 6733 / RFC 4006); Vendor-ID `10415` = 3GPP (TS 32.299).

Estrutura completa do CCR (chamada de voz)

Cada AVP que o OmniTAS inclui em uma solicitação Credit-Control-Request, com agrupamento mostrado:

```
Credit-Control-Request (Command 272, App 4)
├─ Session-Id (263)
├─ Origin-Host (264)
├─ Origin-Realm (296)
├─ Destination-Realm (283)
├─ Destination-Host (293)                       [apenas se
configurado]
├─ Auth-Application-Id (258)           = 4
├─ Service-Context-Id (461)            =
000.000.12.32260@3gpp.org
├─ CC-Request-Type (416)
├─ CC-Request-Number (415)
├─ Event-Timestamp (55)
├─ User-Name (1)                                [apenas se o nome
de usuário estiver definido]
├─ Termination-Cause (295)                      [CCR-T apenas]
├─ Subscription-Id (443)
│   ├─ Subscription-Id-Type (450)       = 0 (END_USER_E164)
│   └─ Subscription-Id-Data (444)       = MSISDN do assinante
├─ Multiple-Services-Credit-Control (456)
│   ├─ Service-Identifier (439)
│   ├─ Requested-Service-Unit (437)            [CCR-I, CCR-U]
│   │   └─ CC-Time (420)
│   └─ Used-Service-Unit (446)                 [CCR-T]
│       └─ CC-Time (420)
└─ Service-Information (873, v10415)
    ├─ IN-Information                            [extensão do
operador]
    │   └─ Real-Called-Number
    └─ IMS-Information (876, v10415)
        ├─ Role-Of-Node (829)           = 0 (ORIGINATING_ROLE)
        ├─ Node-Functionality (862)     = 6 (AS)
        ├─ User-Session-Id (830)        = SIP Call-ID
        ├─ Calling-Party-Address (831)
        ├─ Called-Party-Address (832)
        ├─ Requested-Party-Address (1251)
        ├─ Time-Stamps (833)
        │   ├─ SIP-Request-Timestamp (834)
        │   ├─ SIP-Request-Timestamp-Fraction (2301)
        │   ├─ SIP-Response-Timestamp (835)               [uma vez
respondido]
        │   └─ SIP-Response-Timestamp-Fraction (2302)     [uma vez
```

```
respondido]
        └─ Cause-Code (861)                        [CCR-T]
```

AVPs enviados pelo OmniTAS (CCR)

A coluna **In** mostra quais tipos de solicitação transportam o AVP: **I** = CCR-Initial, **U** = CCR-Update, **T** = CCR-Terminate.

AVP	Código	Fornecedor	Tipo	In	Va
Session-Id	263	0	UTF8String	I U T	Constante (derivada idêntica er
Origin-Host	264	0	DiameterIdentity	I U T	Identidade OmniTAS (`origin_h`
Origin-Realm	296	0	DiameterIdentity	I U T	`origin_re`
Destination-Realm	283	0	DiameterIdentity	I U T	Domínio d
Destination-Host	293	0	DiameterIdentity	I U T	Presente a OCS espec configurac
Auth-Application-Id	258	0	Unsigned32	I U T	`4` (Aplicaç Crédito Di
Service-Context-Id	461	0	UTF8String	I U T	`000.000.1`
CC-Request-Type	416	0	Enumerated	I U T	`1`=Inicial, `3`=Termin
CC-Request-Number	415	0	Unsigned32	I U T	`0` para Ini …

AVP	Código	Fornecedor	Tipo	In	Va
Event-Timestamp	55	0	Time	I U T	Hora em q gerada
User-Name	1	0	UTF8String	I U T	Opcional; nome de u fornecido
Termination-Cause	295	0	Enumerated	T	`1` (DIAMET
Subscription-Id	443	0	Grouped	I U T	Identidade os filhos)
→ Subscription-Id-Type	450	0	Enumerated	I U T	`0` (END_US
→ Subscription-Id-Data	444	0	UTF8String	I U T	MSISDN do
Multiple-Services-Credit-Control	456	0	Grouped	I U T	Contêiner crédito (ve
→ Service-Identifier	439	0	Unsigned32	I U T	`service_i` (estável, p
→ Requested-Service-Unit	437	0	Grouped	I U	Solicitação

AVP	Código	Fornecedor	Tipo	In	Va
→ → CC-Time	420	0	Unsigned32	I U	`requested`
→ Used-Service-Unit	446	0	Grouped	T	Consumo f
→ → CC-Time	420	0	Unsigned32	T	Segundos a resposta
Service-Information	873	10415	Grouped	I U T	Contêiner
→ IN-Information	-	10415	Grouped	I U T	Extensão d transporta real
→ → Real-Called-Number	-	10415	UTF8String	I U T	Número di
→ IMS-Information	876	10415	Grouped	I U T	Detalhes d
→ → Role-Of-Node	829	10415	Enumerated	I U T	`0` (ORIGIN é o lado co
→ → Node-Functionality	862	10415	Enumerated	I U T	`6` (AS)
→ → User-Session-Id	830	10415	UTF8String	I U	SIP Call-ID correlação

AVP	Código	Fornecedor	Tipo	In	Va
				T	
→ → Calling-Party-Address	831	10415	UTF8String	I U T	`tel:+<cal`
→ → Called-Party-Address	832	10415	UTF8String	I U T	`tel:+<cal`
→ → Requested-Party-Address	1251	10415	UTF8String	I U T	`tel:+<cal`
→ → Time-Stamps	833	10415	Grouped	I U T	Tempos de solicitação
→ → → SIP-Request-Timestamp	834	10415	Time	I U T	Hora do IN inteiros)
→ → → SIP-Request-Timestamp-Fraction	2301	10415	Unsigned32	I U T	Hora do IN (milissegu
→ → → SIP-Response-Timestamp	835	10415	Time	U T	Hora da re **apenas u respondi**

AVP	Código	Fornecedor	Tipo	In	Va
→ → → SIP-Response-Timestamp-Fraction	2302	10415	Unsigned32	U T	Hora da re (milissegu vez respor
→ → Cause-Code	861	10415	Integer32	T	`0` liberaçã configuraç

> Códigos mostrados como `-` são extensões de operador/fornecedor transportadas sob `Service-Information`; eles não têm código atribuído pela 3GPP e são definidos no dicionário Diameter do OmniTAS.

AVPs recebidos do OCS (CCA)

AVP	Código	Fornecedor	Tipo	Descrição
Result-Code	268	0	Unsigned32	`2001` = sucesso; veja Códigos de Resultado
Granted-Service-Unit	431	0	Grouped	Crédito alocado
→ CC-Time	420	0	Unsigned32	Segundos concedidos (`allocated_time`). `0` ⇒ sem crédito ⇒ bar/desligar
Service-Information	873	10415	Grouped	Dados de cobrança opcionais retornados pelo OCS
→ Carrier-Select-Routing-Information	2023	10415	UTF8String	Código de roteamento do transportador (mapeado para uma variável do FreeSWITCH)
→ Alternate-Charged-Party-Address	1280	10415	UTF8String	Identificador da parte faturada (mapeado para uma variável do FreeSWITCH)

Todos os sub-AVPs de `Service-Information` retornados no CCA são achatados em variáveis de canal do FreeSWITCH. Veja Análise de AVP e Mapeamento de Variáveis e Variáveis de Canal do FreeSWITCH.

Variáveis de Canal do FreeSWITCH

Todos os dados de AVP extraídos estão disponíveis como variáveis de canal do FreeSWITCH:

Nome da Variável	Fonte	Valor de Exemplo
`${allocated_time}`	Granted-Service-Unit / CC-Time	`600`
`${CCA.Session-Id}`	AVP Session-Id	`omni-as01.epc...;1769299669873;`
`${CCA.Result-Code}`	AVP Result-Code	`2001`
`${CCA.Auth-Application-Id}`	AVP Auth-Application-Id	`4`
`${CCA.CC-Request-Type}`	AVP CC-Request-Type	`1`
`${CCA.CC-Request-Number}`	AVP CC-Request-Number	`1`
`${CCA.CC-Time}`	AVP CC-Time (se presente)	`600`
`${CCA.Origin-Host}`	AVP Origin-Host	`ocs01.epc.mnc001.mcc001.3gppnet`
`${CCA.Origin-Realm}`	AVP Origin-Realm	`epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.o`

Nome da Variável	Fonte	Valor de Exemplo
`${CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information}`	Service-Information → Carrier-Select-Routing-Information	`1408`
`${CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address}`	Service-Information → Alternate-Charged-Party-Address	`NickTest`

Formato da Variável:

- Todos os AVPs do CCA usam o prefixo `CCA.`
- AVPs aninhados usam notação de ponto: `CCA.Parent.Child`
- Pontos e hífens são preservados nos nomes das variáveis
- No uuid_dump, as variáveis aparecem com o prefixo `variable_`

Exemplo de saída do uuid_dump:

```
variable_allocated_time: 600
variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-
Information: 1408
variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address:
NickTest
variable_CCA.Result-Code: 2001
```

Guia de Operações

Voltar à Documentação Principal

Este documento cobre os recursos de monitoramento e gerenciamento operacional disponíveis no Painel de Controle.

Documentação Relacionada

Documentação Principal

- **README Principal** - Visão geral e início rápido
- **Guia de Configuração** - Referência de configuração do sistema
- **Referência de Métricas** - Métricas e monitoramento do Prometheus

Ferramentas de Monitoramento e Teste

- **HLR & Simulador de Chamadas** - Ferramentas de teste para HLR e simulação de chamadas
- **Servidor de Conferência IMS** - Gerenciamento e monitoramento de conferências
- **Métricas de Dialplan** - Métricas específicas de dialplan

Processamento de Chamadas e Serviços

- **Configuração de Dialplan** - Referência de roteamento de chamadas e dialplan
- **Interface Sh** - Teste de dados de assinantes
- **Cobrança Online** - Teste de OCS
- **Tradução de Números** - Teste de tradução de números
- **Correio de Voz** - Gerenciamento de correio de voz

Interfaces de Integração

- **SS7 MAP** - Teste HLR/MAP
- ⚙ **Serviços Suplementares** - Chamadas de emergência, encaminhamento de chamadas
- **Integração HOMER** - Rastreio SIP e correlação de logs

Operações

Esta seção cobre os recursos de monitoramento e gerenciamento operacional disponíveis no Painel de Controle OmniTAS.

Índice

- Visão dos Assinantes
- Registros de Detalhes de Chamadas (CDR)
- Monitoramento de Chamadas Ativas
- Servidor de Conferência IMS
- Status do Gateway
- Status do Par de Diâmetro
- Visualizador de Logs
- Simulador de Chamadas
- Teste HLR/MAP
- Outras Visualizações

Visão dos Assinantes

A visão dos Assinantes fornece monitoramento em tempo real das inscrições de assinantes IMS armazenadas no banco de dados de registro SIP Sofia.

Acesso: Navegue até `/subscribers` no Painel de Controle

Recursos

- **Lista de Inscrições:** Veja todas as inscrições de assinantes ativas
- **Detalhes da Inscrição:** Clique em qualquer inscrição para ver detalhes completos, incluindo:
  - Usuário SIP e Realm
  - URI de Contato
  - Status e expiração da inscrição
  - Informações da rede (IP, porta, nome do host)
  - Detalhes de autenticação
  - Informações de localização da rede analisadas a partir de P-Access-Network-Info (MCC/MNC, Tipo de Rádio, ID da Célula) quando disponível

Fonte de Dados

Os dados de inscrição são consultados diretamente do banco de dados de registro Sofia, proporcionando visibilidade em tempo real sobre o status de anexação do assinante.

Casos de Uso

- Monitorar inscrições de assinantes ativas
- Verificar o status de anexação do assinante
- Solucionar problemas de inscrição
- Auditar a conectividade do assinante

Registros de Detalhes de Chamadas (CDR)

A visão CDR fornece acesso aos registros de detalhes de chamadas armazenados pelo TAS para fins de cobrança, solução de problemas e análises.

Acesso: Navegue até `/cdr` no Painel de Controle

Recursos

- **Visualização Pagina:** Navegue pelos registros de chamadas (100 por página com controles Anterior/Próximo)
- **Pesquisa Avançada:** Pesquisa poderosa com suporte para correspondência exata, inversa/exclusão e múltiplos termos
- **Seleção de Colunas:** Personalize quais campos exibir
  - Clique no botão **"Colunas"** para abrir o modal de seleção de colunas
  - Selecione/deselecione colunas individuais
  - Ações rápidas **Selecionar Tudo** / **Deselecionar Tudo**
  - A seleção persiste entre sessões (salva no localStorage do navegador)
  - Mostra o contador "X / Y colunas"
- **Colunas Ordenáveis:** Clique em qualquer cabeçalho de coluna para ordenar (crescente/decrescente)

    - Indicadores visuais (▲ crescente, ▼ decrescente)
    - Coluna ordenada destacada em azul
    - Reseta para a página 1 quando a ordenação muda
- **Múltiplas Opções de Filtro:**
    - **Pesquisa de Texto:** Pesquise em todos os campos com operadores avançados
    - **Filtro de Intervalo de Datas:** Filtre por data e hora de início/fim (seletor de data e hora)
    - **Filtro Específico de Campo:** Filtre por valor exato de campo (causa de desligamento, ID do chamador, destino, contexto)
    - **Exibição de Filtros Ativos:** Chips visuais mostram filtros atualmente ativos
    - **Limpar Tudo:** Remoção com um clique de todos os filtros ativos
- **Informações Detalhadas:** Clique em qualquer linha CDR para expandir e ver todos os campos:
    - Partes da chamada (nome/número do ID do chamador, número de destino)
    - Carimbos de data/hora (início, resposta, fim)
    - Duração e segundos cobrados
    - Causa do desligamento (codificada por cores: verde=normal, amarelo=cancelado, vermelho=erro)
    - UUIDs da chamada (A-leg e B-leg)
    - Contexto e código da conta
    - Todos os campos disponíveis no banco de dados em ordem alfabética
- **Causas de Desligamento Codificadas por Cores:**
    - □ Verde: `NORMAL_CLEARING`
    - □ Amarelo: Chamadas canceladas
    - □ Vermelho: Condições de erro
- **Contagem Total:** Exibição em tempo real do total de registros correspondentes
- **Layout Responsivo:** Filtros se ajustam adequadamente em telas menores

Como Usar

1. **Visualização Básica:**

- A página carrega com os últimos 100 registros CDR (ordenados por `start_stamp` em ordem decrescente)
- A contagem total de registros é exibida no canto superior direito
- Use os botões **Anterior** / **Próximo** para navegar pelas páginas
- Clique em qualquer linha para expandir e ver todos os campos

2. **Personalizar Colunas:**

   - Clique no botão **"Colunas"** no canto superior direito
   - O modal mostra todos os campos disponíveis
   - Marque/desmarque campos para mostrar/ocultar colunas
   - Use **"Selecionar Tudo"** ou **"Deselecionar Tudo"** para seleção rápida
   - As configurações são salvas automaticamente no navegador
   - Feche o modal para aplicar as alterações

3. **Ordenar Dados:**

   - Clique em qualquer cabeçalho de coluna para ordenar por aquele campo
   - Primeiro clique: Decrescente (▼)
   - Segundo clique: Crescente (▲)
   - Terceiro clique: Volta para decrescente
   - Coluna ordenada destacada em azul

4. **Pesquisar Registros:**

   - Digite a consulta de pesquisa na caixa **"Pesquisar"**
   - Suporta operadores avançados (veja a Sintaxe de Pesquisa abaixo)
   - Pesquisa em vários campos: `caller_id_number`, `destination_number`, `uuid`, `caller_id_name`, `hangup_cause`
   - Clique em **"Aplicar"** para executar a pesquisa

5. **Filtrar por Intervalo de Datas:**

   - Use os seletores de data e hora **"Data de Início"** e **"Data de Fim"**
   - Ambas as datas são necessárias para filtragem por data
   - Suporta seleção de data e hora

- Clique em **"Aplicar"** para filtrar

6. **Filtrar por Campo Específico:**
   - Selecione o campo no dropdown **"Selecionar Campo para Filtrar"**:
     - Causa de Desligamento
     - ID do Chamador
     - Destino
     - Contexto
   - Digite o valor exato em **"Inserir Valor do Filtro"**
   - Clique em **"Aplicar"** para filtrar
7. **Combinar Filtros:**
   - Todos os filtros podem ser usados simultaneamente:
     - Pesquisa de texto + intervalo de datas + filtro de campo funcionam juntos
   - Filtros ativos são mostrados como chips abaixo do formulário de filtro
   - Clique em **"Limpar Tudo"** para remover todos os filtros de uma vez
8. **Ver Detalhes:**
   - Clique em qualquer linha CDR para expandir
   - Mostra todos os campos do banco de dados em um layout de grade
   - Campos exibidos em ordem alfabética
   - Causa de desligamento codificada por cores para identificação rápida
   - Clique na linha novamente para colapsar

Sintaxe de Pesquisa Avançada

A caixa de pesquisa suporta uma sintaxe de consulta poderosa para filtragem precisa de registros em vários campos simultaneamente.

Como a Pesquisa Funciona:

O mecanismo de pesquisa verifica **todos os campos pesquisáveis** em cada registro CDR. Um registro é incluído nos resultados quando corresponde aos seus critérios de pesquisa em **qualquer** desses campos:

- `caller_id_number`
- `destination_number`
- `uuid`
- `caller_id_name`
- `hangup_cause`

Operadores de Pesquisa (podem ser combinados):

1. **Pesquisa Contém (padrão):**
   - Sintaxe: `termo` (sem aspas)
   - Corresponde: Registros onde **qualquer campo contém** o termo em qualquer lugar dentro dele
   - SQL: Usa `LIKE '%termo%'` em todos os campos pesquisáveis unidos com `OR`
   - Exemplo: `61480` corresponde a "61480123456", "55561480999", etc.
2. **Correspondência Exata:**
   - Sintaxe: `"termo"` (com aspas duplas)
   - Corresponde: Registros onde **qualquer campo é exatamente igual** ao termo
   - SQL: Usa `= 'termo'` em todos os campos pesquisáveis unidos com `OR`
   - Exemplo: `"911"` corresponde apenas exatamente a "911", não "9115" ou "1911"
3. **Inverso/Excluir:**
   - Sintaxe: `!termo` (prefixo de ponto de exclamação, sem aspas)
   - Corresponde: Registros onde **nenhum campo contém** o termo
   - SQL: Usa `NOT LIKE '%termo%'` em todos os campos pesquisáveis unidos com `AND`
   - Exemplo: `!NORMAL` exclui qualquer registro com "NORMAL" em qualquer campo
4. **Inverso/Excluir Exato:**
   - Sintaxe: `!"termo"` (ponto de exclamação + aspas duplas)

- Corresponde: Registros onde **nenhum campo é exatamente igual** ao termo
- SQL: Usa `!= 'termo'` em todos os campos pesquisáveis unidos com `AND`
- Exemplo: `!"NORMAL_CLEARING"` exclui registros onde qualquer campo é exatamente "NORMAL_CLEARING"

5. **Múltiplos Termos com AND:**
   - Sintaxe: `termo1 AND termo2` (AND insensível a maiúsculas/minúsculas)
   - Corresponde: Registros que correspondem **a todos os termos** (cada termo pode corresponder a campos diferentes)
   - Cada termo é processado com seu próprio operador (aspas, !, etc.)
   - Termos são combinados com `AND` em SQL
   - Exemplo: `"911" AND "12345"` encontra registros com "911" em um campo E "12345" em outro

Lógica de Execução da Pesquisa:

```
Para cada registro CDR:
  Para pesquisa normal (sem !):
    - Verifique se QUALQUER campo contém/é igual ao termo → Inclua
se VERDADEIRO
    - SQL: field1 LIKE '%termo%' OR field2 LIKE '%termo%' OR ...

  Para pesquisa inversa (!):
    - Verifique se TODOS os campos NÃO contêm/são iguais ao termo
→ Inclua se VERDADEIRO
    - SQL: field1 NOT LIKE '%termo%' AND field2 NOT LIKE '%termo%'
AND ...

  Para pesquisas AND:
    - Cada termo é avaliado separadamente
    - Todas as condições de termos devem ser VERDADEIRAS → Inclua
se VERDADEIRO
    - SQL: (condições_termo1) AND (condições_termo2) AND ...
```

Exemplos de Pesquisa Complexa:

Consulta	Como Funciona	Resultado
`61480`	Pesquisa contém em todos os campos	Todos os registros com "61480" em qualquer lugar (chamador, destino, UUID, etc.)
`"911"`	Correspondência exata em todos os campos	Registros onde qualquer campo é exatamente "911"
`!NORMAL_CLEARING`	Pesquisa inversa contém	Exclui registros com "NORMAL_CLEARING" em QUALQUER campo (chamadas falhadas)
`!"NORMAL_CLEARING"`	Inverso exato	Exclui registros onde qualquer campo é exatamente "NORMAL_CLEARING"
`"911" AND "12345"`	Exato "911" E exato "12345"	Registros com ambos os valores (por exemplo, chamador="12345", destino="911")
`!NORMAL AND 61480`	Inverso contém "NORMAL" E contém "61480"	Chamadas não normais envolvendo "61480"
`!"ANSWER" AND !NORMAL`	Inverso exato "ANSWER" E inverso contém "NORMAL"	Excluir chamadas atendidas e qualquer coisa com "NORMAL"
`61480 AND !NORMAL_CLEARING`	Contém "61480" E inverso contém "NORMAL_CLEARING"	Chamadas falhadas envolvendo "61480"

Casos de Uso Práticos:

- **Encontrar número específico:** `61480123456` - Pesquisa contém encontra correspondências parciais
- **Encontrar chamadas de emergência exatas:** `"911"` - Apenas chamadas para exatamente "911"
- **Todas as chamadas falhadas:** `!NORMAL_CLEARING` - Excluir chamadas bem-sucedidas
- **Chamadas falhadas de um chamador específico:** `"61480123456" AND !NORMAL` - Combinar chamador exato com inverso
- **Excluir números de teste:** `!test AND !demo` - Múltiplas pesquisas inversas
- **Depuração complexa:** `61480 AND !"ANSWER" AND !CANCEL` - Contém um termo, exclui exatos e parciais outros

Fonte de Dados

Os dados CDR são consultados diretamente do banco de dados CDR SQLite do TAS.

O esquema pode variar entre implantações com base em requisitos específicos.

Opções de Exportação de CDR

Importante: Os registros CDR podem ser exportados em vários formatos para suportar integração com sistemas de cobrança, plataformas de análise e ferramentas de relatórios.

O esquema do banco de dados CDR e os formatos de exportação são específicos da implantação. Ao configurar seu sistema, **solicite os formatos de saída CDR específicos que você precisa ao seu engenheiro de integração**. Os formatos de exportação comuns incluem:

- CSV (Valores Separados por Vírgula)
- JSON (para integração com API)
- XML
- Acesso direto ao banco de dados
- Exportações formatadas personalizadas

Seu engenheiro de integração pode configurar mecanismos de exportação de CDR adaptados às suas necessidades operacionais e de cobrança.

Casos de Uso

- **Solução de Problemas de Chamadas:** Pesquise chamadas específicas por número ou UUID para depurar problemas
- **Reconciliação de Cobrança:** Filtre por intervalo de datas para corresponder a períodos de cobrança
- **Análise de Qualidade:** Filtre por causa de desligamento para identificar padrões de problemas
- **Auditoria de Chamadas de Emergência:** Pesquise por "911" para verificar o manuseio de chamadas de emergência
- **Suporte ao Cliente:** Procure chamadas de clientes específicas por ID do chamador ou destino
- **Análise de Padrões:** Classifique por duração ou carimbos de data/hora para identificar anomalias
- **Conformidade e Registro:** Filtros de intervalo de datas para relatórios regulatórios
- **Análise de Chamadas Falhadas:** Use `!NORMAL_CLEARING` para encontrar todas as chamadas falhadas
- **Relatórios Baseados em Contexto:** Filtre por contexto para analisar fluxos de chamadas específicos

Configuração

Colunas Visíveis Padrão

Você pode configurar quais campos CDR são **exibidos por padrão** na Visualização ao definir `cdrs_field_list` em seu `config/runtime.exs`:

```
config :tas,
  cdrs_field_list: [
    "caller_id_number",
    "destination_number",
    "start_stamp",
    "duration",
    "hangup_cause"
  ]
```

Comportamento:

- Se `cdrs_field_list` **não estiver definido**: Todos os campos CDR disponíveis são exibidos por padrão
- Se `cdrs_field_list` **estiver definido**: Apenas os campos especificados são exibidos por padrão, mas **todos os outros campos permanecem disponíveis** no seletor de colunas
- Se um campo na lista não existir nos dados CDR, o sistema o ignora automaticamente
- Os nomes dos campos podem ser especificados como strings ou átomos
- Os usuários podem selecionar manualmente colunas adicionais do seletor de colunas a qualquer momento

Casos de Uso:

- Defina uma visualização padrão limpa com apenas campos essenciais visíveis
- Reduza a sobrecarga de informações para novos usuários
- Padronize o layout inicial das colunas entre todos os usuários
- Mantenha campos avançados ocultos por padrão, mas ainda acessíveis

Exemplo de Configuração:

```
# Mostre apenas informações essenciais de chamadas por padrão
cdrs_field_list: [
  "start_stamp",
  "caller_id_number",
  "destination_number",
  "duration",
  "billsec",
  "hangup_cause"
]
```

Nota: Esta configuração define as colunas *visíveis por padrão*. Todos os campos CDR permanecem disponíveis no seletor "Colunas" - os usuários podem mostrar/ocultar manualmente qualquer campo que precisem.

Solução de Problemas

Nenhum Resultado Encontrado

1. Verifique se há erros de digitação nos termos de pesquisa
2. Tente remover aspas para uma pesquisa mais ampla
3. Verifique se o termo existe nos campos pesquisáveis
4. Verifique se o intervalo de datas não é muito restritivo

Muitos Resultados

1. Adicione mais termos AND para restringir
2. Use correspondência exata com aspas
3. Aplique filtros de intervalo de datas
4. Use filtros específicos de campo

Resultados Inesperados

1. Lembre-se de que a pesquisa se aplica a TODOS os campos pesquisáveis
2. Verifique se o termo aparece em um campo inesperado (como UUID)
3. Use correspondência exata para evitar correspondências parciais
4. Verifique a lógica inversa (AND vs OR)

Dicas

- **Seleção de Colunas:** Oculte colunas não utilizadas para se concentrar em dados relevantes e melhorar o desempenho
- **Combinar Filtros:** Use pesquisa + intervalo de datas + filtro de campo juntos para consultas precisas
- **Desempenho do Intervalo de Datas:** Intervalos de datas estreitos retornam resultados mais rápidos para grandes bancos de dados
- **Ordenar para Análise:** Classifique por duração para encontrar chamadas longas/curtas, ou por carimbo de data/hora para ver padrões de chamadas
- **Chips de Filtro Ativos:** Use chips visuais para verificar quais filtros estão atualmente ativos
- **Configurações Persistentes:** As seleções de colunas são salvas por navegador, úteis para diferentes tarefas de análise
- **Codificação por Cores:** Escaneie rapidamente as causas de desligamento - verde é bom, vermelho precisa de investigação
- **Detalhes Expansíveis:** Clique nas linhas para ver todos os campos sem desordenar a visualização principal
- **Operadores de Pesquisa:** Domine a sintaxe de pesquisa para filtragem poderosa:
  - Use aspas para correspondências exatas: `"911"`
  - Use `!` para excluir: `!NORMAL_CLEARING`
  - Combine com AND: `"61480" AND !NORMAL`
- **Paginação:** Lembre-se de que os filtros persistem entre páginas - use a paginação para revisar grandes conjuntos de resultados

---

Monitoramento de Chamadas Ativas

A visão de Chamadas Ativas mostra informações em tempo real sobre chamadas em andamento pelo sistema.

Acesso: Navegue até `/calls` no Painel de Controle

Recursos

- **Status em Tempo Real:** Visualização ao vivo das sessões de chamadas ativas

- **Detalhes da Chamada:** Veja variáveis de canal e informações de estado da chamada
- **Rastreamento de UUID:** Monitore os identificadores de chamadas A-leg e B-leg

---

Servidor de Conferência IMS

O Servidor de Conferência IMS fornece capacidades de conferência multiparte em conformidade com os padrões IMS da 3GPP (RFC 4579, RFC 4575, TS 24.147).

Acesso: Navegue até `/conference` no Painel de Controle

Documentação: Veja o **Guia do Usuário do Servidor de Conferência IMS** para documentação detalhada

Recursos

- **Monitoramento em Tempo Real:** Visualização ao vivo de conferências ativas e participantes
- **Painel de Estatísticas da Conferência:**
  - Contagem de conferências ativas
  - Total de participantes em todas as conferências
  - Contagem de conferências de vídeo
  - Contagem de conferências bloqueadas
  - Detalhes de configuração do servidor (domínio, MNC/MCC, max participantes)
- **Lista de Conferências:** Veja todas as conferências ativas com:
  - ID da conferência e URI SIP
  - Contagem atual de participantes
  - Identidade do criador da conferência
- **Detalhes da Conferência:** Clique em qualquer conferência para expandir e visualizar:
  - Informações completas da conferência (estado, status de vídeo, status bloqueado, status de gravação)
  - Lista completa de participantes com funções e estados

    - Status de vídeo dos participantes
- **Ações de Controle da Conferência:**
    - Bloquear/Desbloquear conferências para controlar o acesso
    - Ativar/Desativar vídeo para conferências
    - Atualizações de status em tempo real com feedback de ações
- **Atualização Automática:** Atualização automática configurável (padrão: 5 segundos) para monitoramento em tempo real

Gerenciamento do Console OmniTAS

Todas as operações de conferência também estão disponíveis através do console OmniTAS usando o comando `ims_conference`:

```
ims_conference list                    # Lista todas as
conferências ativas
ims_conference info <conf_id>          # Mostra detalhes da
conferência
ims_conference stats                   # Mostra estatísticas do
servidor
ims_conference lock <conf_id>          # Bloqueia uma conferência
ims_conference unlock <conf_id>        # Desbloqueia uma
conferência
ims_conference video <conf_id> on|off  # Controla o vídeo
ims_conference record <conf_id> start|stop  # Controla a gravação
ims_conference add <conf_id> <sip_uri>     # Adiciona participante
ims_conference remove <conf_id> <uuid>     # Remove participante
ims_conference destroy <conf_id>       # Termina a conferência
```

Casos de Uso

- **Monitoramento Operacional:** Visibilidade em tempo real de conferências ativas e uso de recursos
- **Gerenciamento de Capacidade:** Monitore contagens de participantes e uso de vídeo para gerenciar largura de banda
- **Solução de Problemas:** Diagnostique problemas de acesso à conferência, problemas de conexão de participantes
- **Controle de Conferência:** Bloqueie conferências para privacidade, gerencie vídeo para controlar largura de banda

- **Conformidade:** Monitore e grave conferências para conformidade regulatória

Conformidade com 3GPP

O servidor de conferência implementa especificações de conferência IMS da 3GPP:

- **TS 24.147**: Conferência usando subsistema de rede central IM
- **RFC 4579**: Controle de Chamada SIP - Conferência para Agentes de Usuário
- **RFC 4575**: Pacote de Evento SIP para Estado da Conferência
- **RFC 5239**: Estrutura para Conferência Centralizada

Status do Gateway

Monitore o status e a saúde de gateways/troncos SIP conectados ao TAS.

Acesso: Navegue até `/gw` no Painel de Controle

Recursos

- **Status de Registro:** Veja o estado de registro do gateway
- **Estatísticas de Chamadas:** Acompanhe chamadas de entrada/saída e falhas
- **Monitoramento de Ping:** Tempos de ping SIP OPTIONS e conectividade
- **Detalhes do Gateway:** Informações completas de configuração e status

Métricas Monitoradas

- Status de Registro SIP
- Tempo de ping (tempo médio de resposta SIP OPTIONS)
- Tempo de atividade (segundos desde a reinicialização do perfil)
- Chamadas de Entrada / Chamadas de Saída
- Chamadas Falhadas de Entrada / Chamadas Falhadas de Saída
- Último tempo de ping e frequência

Status do Par de Diâmetro

Monitore a conectividade do par de Diâmetro para interfaces Sh e Ro.

Acesso: Navegue até `/diameter` no Painel de Controle

Recursos

- **Status do Par:** Estado de conexão para cada par configurado
- **Suporte a Aplicações:** Veja aplicações de Diâmetro suportadas (Sh, Ro)
- **Status do Watchdog:** Monitoramento do watchdog de Diâmetro

---

Visualizador de Logs do Sistema

Visualizador de logs unificado em tempo real para logs do Backend do TAS (Elixir) e logs do Processamento de Chamadas do TAS (FreeSWITCH).

Acesso: Navegue até `/logs` no Painel de Controle

Recursos

- **Fluxo de Logs Unificado:** Veja logs do Backend do TAS e do Processamento de Chamadas em uma única interface
- **Atualizações em Tempo Real:** Transmissão ao vivo de mensagens de log à medida que ocorrem (atualização automática a cada 1 segundo)
- **Níveis de Log Codificados por Cores:**
  - **Console** - Mensagens do console (roxo/magenta)

    - **Alerta/Critico** - Problemas urgentes que requerem atenção imediata (vermelho)
    - **Erro** - Condições de erro (vermelho claro)
    - **Aviso** - Mensagens de aviso (amarelo)
    - **Nota** - Mensagens informativas notáveis (ciano)
    - **Info** - Mensagens informativas gerais (azul)
    - **Debug** - Registro de depuração/verbose (cinza)
- **Insígnias de Fonte:**
    - **Backend do TAS** - Logs da aplicação Elixir (insígnia azul)
    - **Processamento de Chamadas do TAS** - Logs do FreeSWITCH (insígnia roxa)
- **Indicadores de Borda Esquerda:** Borda esquerda codificada por cores correspondente ao nível de log para rápida varredura visual
- **Múltiplos Filtros:**
    - **Filtro de Fonte:** Todas as Fontes / Backend do TAS / Processamento de Chamadas do TAS
    - **Filtro de Nível:** Todos / Console / Alerta / Crítico / Erro / Aviso / Nota / Info / Debug
    - **Pesquisa de Texto:** Pesquisa de palavras-chave em tempo real em mensagens de log
- **Pausar/Retomar:** Congelar a transmissão de logs para analisar entradas específicas sem perder o contexto
- **Limpar Logs:** Remover todas as entradas de log atuais da exibição
- **Contador de Logs:** Mostra logs filtrados vs logs totais (por exemplo, "Mostrando 150 de 500 logs")
- **Comportamento de Tail:** Mantém as últimas 500 entradas de log para desempenho
- **Exibição de Metadados:** Nome do arquivo e número da linha para referências de código-fonte (quando disponível)
- **Visualização Rolável:** Contêiner de altura fixa com rolagem automática para os logs mais recentes

Como Usar

1. **Visualização Básica:**

- A página carrega com as últimas 500 entradas de log de ambas as fontes
- Os logs aparecem em tempo real à medida que são gerados
- Os logs mais recentes aparecem no topo
- Atualiza automaticamente a cada 1 segundo

2. **Filtrar por Fonte:**

   - Selecione no dropdown **"Fonte"**:
     - **Todas as Fontes** - Mostra logs do Backend do TAS e do Processamento de Chamadas
     - **Backend do TAS** - Apenas logs da aplicação Elixir
     - **Processamento de Chamadas do TAS** - Apenas logs do FreeSWITCH/dialplan
   - O filtro é aplicado imediatamente

3. **Filtrar por Nível de Log:**

   - Selecione no dropdown **"Nível"**:
     - **Todos** - Mostra todos os níveis de log
     - **Console** até **Debug** - Mostra apenas aquele nível específico
   - Útil para se concentrar em erros ou depurar problemas específicos

4. **Pesquisar por Palavras-chave:**

   - Digite na caixa **"Pesquisar logs..."**
   - Pesquisa insensível a maiúsculas/minúsculas em mensagens de log
   - Filtra em tempo real à medida que você digita
   - Combina com filtros de fonte e nível

5. **Pausar/Retomar Fluxo:**

   - Clique no botão **"Pausar"** (laranja) para congelar as atualizações de log
   - O indicador "PAUSADO" aparece no cabeçalho
   - Revise entradas de log específicas sem novos logs interrompendo
   - Clique no botão **"Retomar"** (verde) para reiniciar a transmissão ao vivo

6. **Limpar Logs:**
    - Clique no botão **"Limpar"** (vermelho) para remover todos os logs exibidos
    - Limpa tanto os logs do Backend do TAS quanto os do Processamento de Chamadas
    - Novos logs aparecerão à medida que forem gerados
7. **Ler Entradas de Log:**
    - **Timestamp:** Mostra a hora no formato HH:MM:SS.milissegundos
    - **Insígnia de Fonte:** Indica Backend do TAS (azul) ou Processamento de Chamadas (roxo)
    - **Nível de Log:** Nível codificado por cores entre colchetes [ERROR], [INFO], etc.
    - **Arquivo/Linha:** Localização do código-fonte (quando disponível)
    - **Mensagem:** O conteúdo real da mensagem de log

Níveis de Log Explicados

Nível	Cor	Quando Usado	Exemplo
Console	Roxo	Mensagens específicas do console	Saída de console de alta prioridade do FreeSWITCH
Alerta	Vermelho	Ação imediata necessária	Falha de componente do sistema
Crítico	Vermelho	Condições críticas	Conexão com o banco de dados perdida
Erro	Vermelho Claro	Condições de erro	Falha ao processar chamada, configuração inválida
Aviso	Amarelo	Condições de aviso	Função obsoleta usada, tentativa de nova tentativa
Nota	Ciano	Eventos normais notáveis	Configuração recarregada, serviço iniciado
Info	Azul	Mensagens informativas	Chamada conectada, solicitação Diameter enviada
Debug	Cinza	Mensagens de nível de depuração	Entrada/saída de função, valores de variáveis

Casos de Uso

- **Solução de Problemas em Tempo Real:** Monitore logs durante chamadas ativas para depurar problemas
- **Investigação de Erros:** Filtre por níveis de Erro/Critico para encontrar problemas

- **Análise de Fluxo de Chamadas:** Pesquise por Call-ID ou número de telefone para rastrear o caminho da chamada
- **Monitoramento de Desempenho:** Observe avisos e erros durante testes de carga
- **Depuração de Integração:** Filtre Backend do TAS para ver mensagens Diameter/Sh/Ro
- **Depuração de Dialplan:** Filtre Processamento de Chamadas do TAS para ver roteamento de chamadas do FreeSWITCH
- **Monitoramento de Saúde do Sistema:** Mantenha logs abertos para observar anomalias
- **Desenvolvimento e Teste:** Use nível de Debug para ver comportamento detalhado da aplicação

Dicas

- **Combinar Filtros:** Use Fonte + Nível + Pesquisa juntos para filtragem precisa
  - Exemplo: Fonte="Backend do TAS" + Nível="Erro" + Pesquisa="Diameter" → Encontre erros de Diameter
- **Pausar Antes de Pesquisar:** Pause o fluxo antes de digitar a consulta de pesquisa para evitar que os logs rolem
- **Use Debug com Sabedoria:** O nível de Debug é verboso - filtre para uma fonte específica para reduzir o ruído
- **Escaneamento por Cores:** Escaneie rapidamente as bordas esquerdas - bordas vermelhas indicam problemas
- **Insígnias de Fonte:** Insígnias azuis (Backend) para lógica de aplicação, Insígnias roxas (Processamento de Chamadas) para chamadas
- **Precisão do Timestamp:** Timestamps em milissegundos ajudam a correlacionar eventos entre sistemas
- **Referências de Arquivo:** Clique/anote referências de arquivo:linha para pular para o código-fonte
- **Limpar Regularmente:** Limpe logs ao mudar contextos de investigação para clareza
- **Pesquisar por UUIDs:** Pesquise por Call-ID/UUID para seguir uma chamada específica por todo o sistema

- **Pesquisa de Emergência:** Pesquise "911" ou "emergência" para encontrar rapidamente o manuseio de chamadas de emergência

Detalhes Técnicos

- **Limite de Log:** Máximo de 500 logs exibidos (os mais antigos são descartados quando o limite é atingido)
- **Taxa de Atualização:** Atualização automática a cada 1000ms (1 segundo)
- **Pesquisa:** Correspondência de substring insensível a maiúsculas/minúsculas no campo de mensagem apenas
- **Filtragem Vazia:** Filtra automaticamente mensagens de log vazias/placeholder
- **Detecção de Fonte:** Logs marcados com `:elixir` ou `:freeswitch` como fonte
- **Ordenação:** Logs ordenados por timestamp em ordem decrescente (mais novos primeiro)
- **PubSub:** Logs do Elixir entregues via Phoenix PubSub para atualizações em tempo real
- **Logs do FreeSWITCH:** Coletados via Event Socket Interface (ESI) log listener

---

Simulador de Chamadas

Ferramenta interativa de simulação de chamadas para testar a lógica do dialplan sem fazer chamadas reais.

Acesso: Navegue até `/simulator` no Painel de Controle

Documentação Detalhada: Veja o **Guia de HLR e Simulador de Chamadas**

Recursos

- **Simular Tipos de Chamadas:** Teste chamadas MO, MT e de Emergência
- **Parâmetros Configuráveis:**
  - Números de origem e destino

    - Endereço IP de origem (para simular SBC/CSCF)
    - Forçar disposição de chamada específica
    - Ignorar autorização OCS para testes mais rápidos
- **Resultados Abrangentes:**
    - Saída completa de variáveis de dialplan
    - Resultados de consulta Sh/HLR
    - Resultado de autorização OCS
    - Resultados de consulta SS7 MAP (se aplicável)
    - XML de dialplan gerado
- **Processamento Passo a Passo:** Veja cada etapa do processamento da chamada

Casos de Uso

- Testar alterações no dialplan antes da implantação
- Verificar o provisionamento de assinantes
- Depurar problemas de roteamento de chamadas
- Treinar funcionários sobre o fluxo de chamadas
- Validar integração OCS/HLR
- Testar o manuseio de chamadas de emergência

Teste HLR/MAP

Teste operações SS7 MAP, incluindo consultas Send Routing Info (SRI) e Provide Roaming Number (PRN).

Acesso: Navegue até `/hlr` no Painel de Controle

Documentação Detalhada: Veja o **Guia de HLR e Simulador de Chamadas**

Recursos

- **Consulta SRI:** Teste Send Routing Info para roteamento de chamadas
- **Consulta PRN:** Teste Provide Roaming Number para assinantes em roaming

- **Resultados Reais:** Consultas reais ao gateway MAP configurado
- **Exibição de Resposta:** Veja MSRN, endereço MSC e status de encaminhamento
- **Tratamento de Erros:** Exibição clara de erros MAP e timeouts

Casos de Uso

- Verificar conectividade HLR
- Testar alocação de número de roaming
- Depurar roteamento de chamadas para assinantes em roaming
- Validar configuração do gateway MAP
- Solucionar problemas de encaminhamento de chamadas

Teste OCS

Teste operações de Credit-Control-Request (CCR) Diameter Ro (Cobrança Online) diretamente contra seu OCS.

Acesso: Navegue até `/ocs_test` no Painel de Controle

Recursos

- **Tipos de CCR Flexíveis:** Envie solicitações INITIAL, UPDATE, TERMINATION ou EVENT
- **Simulação de Sessão:** Reutilize o mesmo Call ID para simular um ciclo de vida completo da sessão

- **Seleção de Tipo de Evento:** Teste tanto cobrança SMS (baseada em eventos) quanto chamada (baseada em sessão)
- **Controle de Direção:** Teste cenários de saída (MO) e entrada (MT)
- **Parâmetros Opcionais:** Especifique Destination-Host e Username para testes avançados
- **Resultados em Tempo Real:** Veja respostas completas CCA (Credit-Control-Answer)

Como Usar

1. **Inserir Parâmetros de Teste:**
   - **Called MSISDN:** O número de destino (por exemplo, `61400123456`)
   - **Calling MSISDN:** O número de origem (por exemplo, `61400987654`)
   - **Tipo de Evento:** Escolha `sms` ou `call`
     - SMS padrão para EVENT_REQUEST (tipo 4)
     - Chamada padrão para INITIAL_REQUEST (tipo 1)
   - **Direção:** `out` para MO ou `in` para MT
2. **Configurar Tipo de CCR:**
   - **Request-Type:** Selecione o tipo de CCR:
     - `1`: INITIAL_REQUEST - Iniciar uma nova sessão
     - `2`: UPDATE_REQUEST - Reautorização em meio à sessão
     - `3`: TERMINATION_REQUEST - Encerrar sessão e relatar uso
     - `4`: EVENT_REQUEST - Evento único (SMS, evento imediato)
   - **Request-Number:** Começa em 1, incremente para cada solicitação na mesma sessão
3. **Teste de Sessão:**
   - **Call ID:** Identificador único gerado automaticamente para correlação
   - Clique em **"Novo ID"** para gerar um novo Call ID para um novo teste
   - **Mantenha o mesmo Call ID** para simular uma sessão completa:
     - Primeira solicitação: INITIAL_REQUEST (tipo 1, número 1)
     - Meio da sessão: UPDATE_REQUEST (tipo 2, número 2, 3, 4...)
     - Solicitação final: TERMINATION_REQUEST (tipo 3, número N+1)

4. **Opções Avançadas:**
    - **Destination-Host:** Direcionar para um nó OCS específico (opcional)
    - **Username:** Substituir o identificador do assinante (opcional)
5. **Executar e Revisar:**
    - Clique em **"Run CCR"** para enviar a solicitação
    - Veja a resposta completa CCA com todos os AVPs
    - Verifique o código de resultado, unidades concedidas e tempo de validade
    - O timestamp da última execução é exibido no canto superior direito

Casos de Uso

- **Teste de Conectividade OCS:** Verifique a conexão e autenticação Diameter Ro
- **Lógica de Controle de Crédito:** Teste alocação, consumo e cenários de exaustão de crédito
- **Teste de Fluxo de Sessão:** Simule ciclo de vida completo da chamada (INITIAL → UPDATE → TERMINATION)
- **Validação de Tarifação:** Verifique taxas de cobrança corretas para diferentes faixas de números
- **Teste de Failover:** Teste a redundância do OCS direcionando para um Destination-Host específico
- **Depuração de Integração:** Solucione problemas de integração do OCS com inspeção detalhada de AVP
- **Preparação para Testes de Carga:** Valide o comportamento do OCS antes de testes de carga
- **Desvio de Números de Emergência:** Verifique se números de emergência são desviados corretamente

Dicas

- Use o mesmo Call ID com números de solicitação em incremento para testar a continuidade da sessão

- Monitore logs do OCS simultaneamente para correlacionar solicitações de teste
- Teste solicitações UPDATE para verificar a lógica de reautorização em meio à sessão
- Verifique se as solicitações de TERMINATION encerram corretamente as sessões e evitam vazamentos
- Teste a exaustão de crédito enviando solicitações UPDATE após consumir unidades concedidas

---

Teste da Interface Sh

Teste operações de User-Data-Request (UDR) Diameter Sh para recuperar dados de perfil de assinante do HSS.

Acesso: Navegue até `/sh_test` no Painel de Controle

Recursos

- **Múltiplas Referências de Dados:** Consulte mais de 20 tipos diferentes de dados de assinante
- **Consultas HSS Reais:** Solicitações Diameter Sh ao seu HSS configurado
- **Exibição Completa de Resposta:** Veja todos os dados XML do assinante e AVPs
- **Rastreamento de Sessão:** Mostra nome do host HSS, realm e ID da sessão
- **Tratamento de Erros:** Exibição clara de códigos de resultado Diameter e condições de erro

Como Usar

1. **Inserir Identidade Pública:**
   - **Identidade Pública:** A Identidade Pública IMS do assinante
   - Formato: `sip:61400123456@ims.mncXXX.mccXXX.3gppnetwork.org`
   - Também pode usar o formato `tel:+61400123456`
2. **Selecionar Referência de Dados:** Escolha o tipo de dados de assinante a ser recuperado:
   - **RepositoryData (0):** Perfil completo do assinante
   - **IMSPublicIdentity (10):** Lista de identidades públicas
   - **IMSUserState (11):** Estado de registro
   - **S-CSCFName (12):** S-CSCF atribuído
   - **InitialFilterCriteria (13):** Gatilhos iFC para servidores de aplicação
   - **LocationInformation (14):** Localização atual
   - **ChargingInformation (16):** Endereços P-Charging
   - **MSISDN (17):** Número de telefone
   - **IMSI (32):** Identidade Internacional do Assinante Móvel
   - **IMSPrivateUserIdentity (33):** Identidade de usuário privada
   - E muitos mais...
3. **Executar e Revisar:**
   - Clique em **"Fetch SH Data"** para enviar a solicitação UDR
   - Veja a resposta completa do User-Data-Answer (UDA)
   - Verifique o XML do perfil do assinante, dados de serviço e regras iFC
   - Metadados da sessão mostram qual HSS respondeu

Casos de Uso

- **Verificação de Assinante:** Confirme se o assinante está provisionado no HSS
- **Depuração de iFC:** Revise Critérios de Filtro Iniciais e pontos de gatilho
- **Solução de Problemas de Registro:** Verifique o estado do usuário e a atribuição do S-CSCF

- **Configuração de Cobrança:** Verifique Endereços de Função de Cobrança P
- **Teste de Conectividade HSS:** Valide a conexão Diameter Sh
- **Validação de Perfil:** Garanta que o perfil de serviço correto esteja atribuído
- **Teste de Integração:** Teste a integração do HSS após alterações de provisionamento
- **An►►lise de Roaming:** Verifique informações de localização e rede servidora

Dicas

- Use **IMSPublicIdentity (10)** para ver todos os aliases de um assinante
- Use **RepositoryData (0)** para obter o perfil completo do assinante em uma única consulta
- Verifique **IMSUserState (11)** para confirmar se um assinante está registrado
- **InitialFilterCriteria (13)** mostra quais servidores de aplicação serão acionados
- O ID da sessão pode ser usado para correlacionar consultas nos logs do HSS
- Respostas de erro incluem códigos de resultado Diameter (por exemplo, 5001 = Usuário Desconhecido)

Teste de Tradução de Números

Teste regras e formatação de tradução de números sem fazer chamadas reais.

Acesso: Navegue até `/translate` no Painel de Controle

Recursos

- **Tradução em Tempo Real:** Tradução automática à medida que você digita
- **Suporte a Códigos de País:** Teste diferentes contextos de código de país
- **Ciente da Disposição:** Aplique diferentes regras com base na disposição da chamada
- **Resultados Ao Vivo:** Feedback imediato com número traduzido
- **Informações de Depuração:** Veja valores de retorno brutos para solução de problemas

Como Usar

1. **Configurar Parâmetros:**
    - **Código do País:** O contexto de discagem (por exemplo, `AU`, `US`, `NZ`)
        - Padrão para o código de país configurado em `config/runtime.exs`
        - Aceita formatos: `AU`, `:AU`, `au`
    - **Número de Telefone:** O número a ser traduzido
        - Exemplos: `+61400111222`, `0400111222`, `61400111222`
    - **Disposição:** (Opcional) Contexto da chamada para regras condicionais
        - Exemplos: `originate`, `route`, `emergency`
2. **Testar Tradução:**
    - Insira valores no formulário
    - A tradução é executada automaticamente à medida que você digita
    - Ou clique em **"Translate"** para acionar manualmente
    - Veja o resultado traduzido imediatamente

3. **Revisar Resultados:**
    - **Traduzido:** Mostra o número de saída formatado
    - **Erro:** Exibe erros de validação ou falhas de tradução
    - **Retorno bruto (depuração):** Mostra a tupla Elixir completa para depuração

Casos de Uso

- **Desenvolvimento de Dialplan:** Teste regras de formatação de números antes da implantação
- **Validação de Formato:** Verifique se a conversão E.164 está funcionando corretamente
- **Teste de Código de País:** Garanta o tratamento correto de prefixos internacionais
- **Detecção de Números de Emergência:** Verifique se os números de emergência são identificados corretamente
- **Tratamento de Códigos Curtos:** Teste códigos de serviço especiais (correio de voz, etc.)
- **Preparação de Troncos:** Formate números corretamente para requisitos de tronco SIP
- **Lógica de Disposição:** Teste diferentes regras para cenários MO vs MT
- **Solução de Problemas de Tradução:** Solucione por que números específicos falham no roteamento

Dicas

- Teste tanto o formato local (`0400111222`) quanto o formato internacional (`+61400111222`)
- Verifique se números de emergência (`000`, `112`) são detectados corretamente
- Use o campo de disposição para testar diferentes cenários de chamadas (MO, MT, emergência)
- Verifique se códigos curtos e números internos são tratados adequadamente
- A saída de depuração mostra o valor de retorno bruto - útil para investigar problemas

- Teste casos extremos como zeros à frente, prefixos internacionais e caracteres especiais

---

Gerenciamento de Correio de Voz

Gerencie e ouça mensagens de correio de voz armazenadas no sistema.

Acesso: Navegue até `/voicemail` no Painel de Controle

Recursos

- **Lista Completa de Correio de Voz:** Veja todas as mensagens de correio de voz em todas as caixas de correio
- **Reprodução no Navegador:** Ouça gravações de correio de voz diretamente na interface da web
- **Detalhes da Mensagem:** Veja nome de usuário, UUID, carimbos de data/hora, caminhos de arquivo e metadados
- **Funcionalidade de Exclusão:** Remova mensagens de correio de voz individuais
- **Atualização Automática:** Botão de atualização para recarregar os dados mais recentes do correio de voz
- **Colunas Dinâmicas:** Exibe automaticamente todos os campos disponíveis do banco de dados

Como Usar

1. **Ver Lista de Correio de Voz:**
    - A página carrega automaticamente com todos os registros de correio de voz

    - A tabela mostra todos os campos do banco de dados de correio de voz
    - Os carimbos de data/hora são automaticamente formatados a partir de valores epoch
    - Os caminhos de arquivo são encurtados para legibilidade

2. **Ouvir Mensagens:**

    - Clique no botão **"▶ Reproduzir"** ao lado de qualquer correio de voz
    - O player de áudio aparece com controles (reproduzir, pausar, buscar, volume)
    - Suporta formatos WAV, MP3 e OGG
    - Clique em **"Parar"** para fechar o player de áudio

3. **Excluir Mensagens:**

    - Clique no botão **"Excluir"** para remover um correio de voz
    - O prompt de confirmação evita exclusão acidental
    - A página atualiza automaticamente após a exclusão bem-sucedida

4. **Atualizar Dados:**

    - Clique no botão **"Atualizar"** no canto superior direito para recarregar a lista de correio de voz
    - Útil após novas mensagens de correio de voz serem deixadas

Detalhes da Mensagem Exibidos

A tabela mostra dinamicamente todos os campos disponíveis, tipicamente incluindo:

- **Nome de Usuário:** Proprietário da caixa de correio
- **UUID:** Identificador único da mensagem
- **Epoch Criado:** Quando a mensagem foi deixada (formatada automaticamente para data/hora legível)
- **Epoch Lido:** Quando a mensagem foi acessada (se aplicável)
- **Caminho do Arquivo:** Localização do arquivo de áudio
- Metadados adicionais do banco de dados de correio de voz

Casos de Uso

- **Suporte ao Assinante:** Ouça mensagens de correio de voz para solução de problemas
- **Teste de Entrega de Correio de Voz:** Verifique se as mensagens de correio de voz estão sendo armazenadas corretamente
- **Gerenciamento de Mensagens:** Limpe mensagens de correio de voz antigas ou de teste
- **Solução de Problemas de Gravação:** Verifique caminhos de arquivo e verifique se os arquivos de áudio existem
- **Manutenção de Caixa de Correio:** Monitore armazenamento e uso de correio de voz
- **Garantia de Qualidade:** Revise mensagens gravadas para qualidade de áudio

Dicas

- Os caminhos de arquivo são automaticamente encurtados para mostrar apenas a parte relevante
- Os timestamps epoch são automaticamente convertidos para formato legível por humanos
- Um banco de dados de correio de voz vazio mostra "Nenhum registro de correio de voz encontrado"
- A reprodução de áudio usa o elemento de áudio HTML5 - suportado em todos os navegadores modernos
- A confirmação de exclusão evita a remoção acidental de mensagens importantes

---

Gerenciamento de Prompts TTS

Gerencie prompts de áudio gerados por Texto para Fala (TTS) usados em todo o sistema.

Acesso: Navegue até `/prompts` no Painel de Controle

Recursos

- **Exibição de Configurações de Prompt:** Veja a voz TTS atual, formato de resposta e instruções
- **Status de Gravação:** Veja quais prompts existem e quais estão faltando
- **Detalhes do Arquivo:** Veja tamanho do arquivo, hora de modificação e caminho para cada prompt
- **Reprodução no Navegador:** Ouça prompts diretamente na interface da web
- **Gerar Faltantes:** Crie automaticamente todos os arquivos de prompt que estão faltando
- **Regravar Individual:** Regenerar um prompt específico com configurações atualizadas
- **Regravar Todos:** Regenerar todos os prompts (útil após mudar voz ou configurações)

Como Usar

1. **Revisar Configurações de Prompt:**
    - **Voz:** Voz TTS sendo usada (por exemplo, `alloy`, `nova`, `shimmer`)
    - **Formato de Resposta:** Formato de áudio (por exemplo, `wav`, `mp3`, `opus`)
    - **Instruções:** Instruções especiais passadas para o mecanismo TTS
2. **Verificar Status de Gravação:**
    - **Texto:** O texto do prompt a ser falado

- **Caminho Relativo:** Onde o arquivo de áudio está armazenado
- **Existe:** Verde "Sim" se o arquivo existir, Amarelo "Não" se estiver faltando
- **Tamanho:** Tamanho do arquivo em bytes/KiB/MiB
- **Modificado:** Timestamp da última modificação

3. **Gerar Prompts:**

   - **Gerar Faltantes:** Cria apenas prompts que ainda não existem
     - Útil para configuração inicial ou após adicionar novos prompts
   - **Regravar Todos:** Regenera todos os prompts, independentemente da existência
     - Útil após mudar voz, formato ou instruções
     - Use com cautela, pois regenera tudo

4. **Gerenciar Prompts Individuais:**

   - ▶ **Reproduzir:** Ouça o prompt (somente habilitado se o arquivo existir)
   - □ **Regravar:** Regenerar apenas este prompt
     - Útil se um prompt soar incorreto
     - Usa voz e configurações atuais

5. **Ouvir Prompts:**

   - Clique em **"▶ Reproduzir"** para ouvir o prompt
   - O player de áudio aparece na parte inferior com controles completos
   - Clique em **"Parar"** para fechar o player

Configuração de Prompt

Os prompts são configurados na configuração da sua aplicação:

```
config :tas, :prompts,
  voice: "nova",
  response_format: "wav",
  instructions: "Fale claramente e profissionalmente.",
  recordings: [
    %{path: "/sounds/en/us/callie/voicemail/vm-enter_id.wav",
      text: "Por favor, insira seu ID de caixa de correio seguido
de cerquilha"},
    # ... mais prompts
  ]
```

Casos de Uso

- **Configuração Inicial:** Gere todos os prompts após a instalação do sistema
- **Mudanças de Voz:** Regrave todos os prompts com uma voz TTS diferente
- **Melhoria de Qualidade:** Corrija prompts individuais que não soam corretos
- **Atualizações de Formato:** Regene prompts em formato de áudio diferente (wav → mp3)
- **Atualizações de Texto:** Regrave após alterar o texto do prompt na configuração
- **Teste de TTS:** Visualize como os prompts soarão antes da implantação
- **Solução de Problemas de Reprodução:** Verifique se os arquivos de prompt existem e são acessíveis
- **Gerenciamento de Armazenamento:** Verifique tamanhos de arquivo e gerencie uso de disco

Dicas

- Use **"Gerar Faltantes"** para configuração inicial - não sobrescreverá prompts existentes
- Use **"Regravar Todos"** após mudar voz ou formato na configuração
- A **"Regravação"** individual é útil para iterar em prompts específicos
- Ouça os prompts antes da implantação para garantir qualidade
- Formatos de resposta maiores (wav) têm melhor qualidade, mas usam mais espaço em disco
- O campo de instruções pode orientar o mecanismo TTS para tom e ritmo

- A regravação pode levar tempo se você tiver muitos prompts - seja paciente
- Os prompts são armazenados no diretório de sons do FreeSWITCH para fácil acesso

---

Modelos de XML de Dialplan

Visualize e inspecione modelos de XML de dialplan do FreeSWITCH usados para roteamento de chamadas.

Acesso: Navegue até `/routing` no Painel de Controle

Recursos

- **Lista de Modelos:** Veja todos os modelos de XML da pasta `priv/templates/`
- **Detalhes do Arquivo:** Veja nome do arquivo e timestamp da última modificação para cada modelo
- **Realce de Sintaxe:** Exibição de XML com codificação de cores para fácil leitura
  - Tags em teal
  - Atributos em azul claro
  - Valores em laranja/tan
  - Comentários em verde
- **Visualização Expansível:** Clique em qualquer modelo para visualizar seu conteúdo XML completo

- **Visualização Somente Leitura:** Inspeção segura sem risco de modificação acidental
- **Conteúdo Rolável:** Modelos grandes rolam dentro de um contêiner de altura fixa (máx. 600px)

Como Usar

1. **Ver Lista de Modelos:**
   - A página carrega com todos os arquivos `.xml` do diretório de modelos
   - Ordenados alfabeticamente pelo nome do arquivo
   - Mostra timestamp de modificação para cada arquivo
2. **Inspecionar Modelo:**
   - Clique em qualquer linha para expandir e ver o conteúdo XML
   - O modelo é exibido com realce de sintaxe
   - Clique novamente para colapsar
3. **Ler Conteúdo XML:**
   - **Tags** (teal): Nomes de elementos XML como `<extension>`, `<condition>`
   - **Atributos** (azul claro): Nomes de atributos como `name=`, `field=`
   - **Valores** (laranja): Valores de atributos como `"public"`, `"destination_number"`
   - **Comentários** (verde): Comentários XML `<!-- ... -->`

Casos de Uso

- **Revisar Lógica de Dialplan:** Inspecione regras de roteamento e modelos de chamadas
- **Solução de Problemas de Roteamento de Chamadas:** Entenda quais modelos são usados para diferentes tipos de chamadas
- **Verificar Sintaxe de Modelo:** Verifique a estrutura XML antes da implantação
- **Treinamento e Documentação:** Compartilhe conteúdos de modelos com membros da equipe

- **Auditoria de Mudanças:** Compare timestamps de modificação para rastrear atualizações
- **Desenvolvimento de Modelos:** Referencie modelos existentes ao criar novos

Dicas

- Os modelos são carregados de `priv/templates/` dentro da aplicação TAS
- Apenas arquivos `.xml` são exibidos
- Os modelos são somente leitura através da interface da web
- Timestamps de modificação ajudam a identificar mudanças recentes
- Use esta visualização para verificar se os modelos correspondem às suas expectativas de dialplan
- O realce de sintaxe torna XML complexo mais fácil de analisar visualmente
- Combine com a visualização `/logs` para correlacionar o comportamento de roteamento com modelos

Detalhes Técnicos

- **Localização:** Modelos armazenados no diretório `priv/templates/`
- **Formato:** Formato de dialplan XML do FreeSWITCH
- **Extensão de Arquivo:** Apenas arquivos `.xml` listados
- **Ordenação:** Alfabética pelo nome do arquivo
- **Realce de Sintaxe:** Colorização do lado do cliente usando padrões regex
- **Altura Máxima de Exibição:** 600px com rolagem para arquivos grandes

---

Executor de Comandos ESL

Execute comandos do FreeSWITCH Event Socket Layer (ESL) diretamente da interface da web.

Acesso: Navegue até `/command` no Painel de Controle

Recursos

- **Execução de Comando:** Execute qualquer comando da API ESL/FreeSWITCH
- **Saída Ao Vivo:** Veja os resultados do comando em tempo real
- **Histórico de Comandos:** Dropdown de comandos recentes (últimos 10 comandos)
- **Pronto para Autocompletar:** Entrada em monoespaço para entrada precisa de comandos
- **Tratamento de Erros:** Exibição clara de erros e exceções de comandos
- **Sem Auto-Execução:** Selecionar histórico preenche a entrada, mas requer clique explícito em "Executar"

Como Usar

1. **Inserir Comando:**
    - Digite o comando ESL na caixa de entrada
    - Exemplos:
        - `status` - Mostrar status do FreeSWITCH
        - `show channels` - Listar chamadas ativas
        - `uuid_dump <uuid>` - Despejar todas as variáveis para uma chamada
        - `sofia status` - Mostrar status do perfil SIP
        - `reloadxml` - Recarregar XML do dialplan
        - `version` - Mostrar versão do FreeSWITCH
2. **Executar Comando:**

- Clique no botão **"Executar"** para executar
- O botão mostra "Executando…" enquanto executa
- Não é possível executar múltiplos comandos simultaneamente

3. **Ver Saída:**

    - Os resultados aparecem na seção "Saída" abaixo
    - Comandos bem-sucedidos mostram resposta bruta
    - Erros prefixados com "ERRO:"
    - A saída é rolável com altura máxima de 600px
    - Fonte monoespaçada para dados alinhados

4. **Usar Histórico de Comandos:**

    - Comandos recentes aparecem no dropdown após a primeira execução
    - Selecione no dropdown "Recent:" para preencher o campo de entrada
    - O histórico mantém os últimos 10 comandos únicos
    - O comando mais recente está no topo
    - Selecionar histórico NÃO executa automaticamente (medida de segurança)

Comandos Comuns

Comando	Descrição	Saída de Exemplo
`status`	Status do sistema e tempo de atividade	Informações de execução do FreeSWITCH
`show channels`	Lista todas as chamadas ativas	Lista de canais ou "0 total"
`show calls`	Resumo das chamadas ativas	Resumo da contagem de chamadas
`uuid_dump <uuid>`	Todas as variáveis para uma chamada	Despejo completo de variáveis
`uuid_kill <uuid>`	Desligar chamada específica	"+OK" ou erro
`sofia status`	Status do perfil SIP	Lista de perfis e estados
`sofia status profile <name>`	Detalhes de perfil específico	Contagem de registro, etc
`reloadxml`	Recarregar XML do dialplan	Confirmação "+OK"
`version`	Informações da versão do FreeSWITCH	String de versão
`global_getvar <var>`	Obter variável global	Valor da variável
`api help`	Listar comandos disponíveis	Referência de comandos

Casos de Uso

- **Depuração de Chamadas:** Obtenha informações detalhadas sobre chamadas ativas com `uuid_dump`
- **Status do Sistema:** Verifique a saúde do FreeSWITCH com `status` e `show calls`
- **Solução de Problemas SIP:** Inspecione perfis SIP com `sofia status`
- **Recarregar Dialplan:** Aplique alterações de configuração com `reloadxml`
- **Ações de Emergência:** Desligue chamadas presas com `uuid_kill`
- **Inspeção de Variáveis:** Verifique variáveis globais ou de canal

---

Solução de Problemas

Assinantes Não Aparecendo

- Verifique se o OmniTAS está em execução
- Verifique se o perfil Sofia está ativo: `sofia status profile internal`
- Verifique se o caminho do banco de dados na configuração corresponde à localização real do banco de dados

Registros CDR Não Aparecendo

- Confirme se o módulo CDR do OmniTAS está carregado
- Verifique se o banco de dados CDR existe no caminho configurado
- Verifique a configuração do módulo CDR no OmniTAS

Considerações de Desempenho

- Grandes bancos de dados CDR (>1M registros) podem exigir indexação adicional para desempenho ideal
- Considere arquivar registros CDR antigos periodicamente
- Consultas de registro de assinantes geralmente são rápidas, pois o banco de dados de registro é pequeno

---

Configuração

Controle de Acesso

O Painel de Controle deve ser implantado atrás de controles de acesso apropriados (firewall, VPN, autenticação), pois fornece visibilidade sobre a atividade dos assinantes e registros de chamadas.

Prompts de Texto para Fala (TTS)

Voltar à Documentação Principal

OmniTAS reproduz áudio de prompts pré-gerados (os prompts IVR e a data/hora da mensagem de voz falada). OmniTAS **não** gera esse áudio. A geração de prompts é um passo no tempo de implantação nos playbooks Ansible do Omnicore.

Onde a geração acontece

O áudio é gerado pelo repositório Ansible do Omnicore, não pelo OmniTAS:

- Uma configuração por cliente (`group_vars/tts.yml`) declara o motor, a voz e o texto do prompt.
- O script gerador (`scripts/generate_tts.py`) sintetiza cada prompt e o conjunto de palavras de data/hora do `mod_say` com o motor configurado (Azure, OpenAI ou ElevenLabs), normaliza o silêncio nas palavras de data/hora e grava os arquivos WAV na árvore `group_vars/recordings/` do cliente.
- O papel `applicationserver` implanta `recordings/` no diretório de sons do FreeSWITCH (`/usr/local/freeswitch/sounds/`).

Consulte a documentação do Omnicore (`docs/tts_recordings.md`) para o fluxo de trabalho completo e a referência de configuração.

Por que a geração é externa

- **Sem chave de API na caixa.** A chave do motor TTS é usada apenas no momento da geração, do lado do Ansible. Nunca é armazenada na configuração do OmniTAS.

- **Artefatos revisáveis.** Os arquivos WAV gerados são comprometidos por cliente e implantados como estão, de modo que cada caixa reproduza áudio idêntico e conhecido.
- **O pós-processamento de áudio pertence ao tempo de construção.** As palavras de data/hora são normalizadas (com lead-in fixo e espaço final) para que a data concatenada seja reproduzida de forma fluida. Isso é feito uma vez, no gerador.

O que o OmniTAS ainda controla

OmniTAS reproduz a data e a hora da mensagem de voz depositada com o motor `say` do FreeSWITCH. Ele usa o formato **relativo** (`SHORT_DATE_TIME`), então uma mensagem é falada como "hoje às 14:30", "ontem às ...", ou o dia da semana para uma mensagem recente. A data completa com o ano é falada apenas quando a mensagem é de um ano calendário diferente. Isso mantém o anúncio curto.

Para mudar a voz ou a redação de um prompt, regenere as gravações no repositório Ansible do Omnicore e reimplante. Nenhuma alteração no OmniTAS é necessária.

MMTel / ODB Sh RepositoryData esquemas (referência)

Esquemas XML autoritativos para os documentos transparentes (RepositoryData) que o OmniTAS lê através da interface Sh. Fonte de verdade: **3GPP TS 29.364 "Descrições de dados de serviço do Servidor de Aplicação IMS (AS) para interoperabilidade do AS"**, V18.0.0 (2024-05), publicado como ETSI TS 129 364. O PDF da especificação completa está incluído aqui para proveniência.

Estes são apenas para referência — o OmniTAS trata RepositoryData como opaco e não valida contra eles (de acordo com o TS 29.328, o HSS armazena o `ServiceData` byte a byte).

Arquivos

Arquivo	Cláusula TS 29.364	Elemento raiz	Ind s
`MMTelServices-root.xsd`	§4 / Anexo	`<MMTelServices>`	`MMT` `Ser`
`IMS-ODB-Information.xsd`	§10.2	`<OdbForImsOrientedServices>`	`IMS` `Inf`
`TS_129364_v18.0.0.pdf`	—	—	(esp com

`MMTelServices-root.xsd` é o esquema de nível superior; na especificação, ele `xs:include`s sub-esquemas por serviço (desvio de comunicação, bloqueio de

comunicação, operador-*, apresentação de identidade, etc.) — veja o anexo do PDF para esses arquivos.

Duas formas legítimas — não as confunda

O documento de serviços suplementares MMTel existe em **duas formas definidas pela especificação para duas interfaces diferentes**:

- `<MMTelServices>` — **TS 29.364**, a forma **Sh transparent-data** armazenada no HSS como RepositoryData e lida pelo AS. Usa elementos de encapsulamento `complete-*` e `operator-*`. **Esta é a forma que o OmniTAS vê através do Sh, e a forma que o HSS armazena.**
- `<simservs>` — ETSI TS 183 023 / 3GPP TS 24.623, a forma **XCAP-over-Ut** que o assinante/UE manipula diretamente (isso é o que o OmniSEP EntitlementServer serve no Ut). Mesmo namespace `simservs` e conjunto de regras de política comum, raiz diferente e sem encapsulamentos `complete-*`/`operator-*`.

Ambas são compatíveis com os padrões; a correta depende da interface. Para Sh / HSS RepositoryData, use `<MMTelServices>`.

Valores de Indicação de Serviço padronizados (TS 29.364)

- `MMTEL-Services` — Serviços suplementares MMTel (`<MMTelServices>`)
- `IMS-ODB-Information` — Bloqueio Determinado pelo Operador (§10)
- `IMS-CAMEL-Services` — Dados de assinatura IMS CAMEL (§11)

Documentos proprietários (por exemplo, blocos específicos de operador `E911` / `PBX` / `Customer-Address`) devem usar Indicações de Serviço não padronizadas, sem restrição em seu corpo — também de acordo com o TS 29.364 §10.1.

Nota sobre Namespace (ODB)

O esquema ODB TS 29.364 declara **nenhum namespace de destino**; sua raiz é um `<OdbForImsOrientedServices>` nu. Implantações de fornecedores (OpenCloud Sentinel VoLTE / Omnitouch) o envolvem em um namespace de fornecedor, como `xmlns="odb.mmtel.omnitou.ch"` — esse namespace é uma adição do fornecedor, não parte do esquema 3GPP.

Blocos de Dados do Repositório

Voltar à Documentação Principal

Este guia explica como o OmniTAS expõe documentos **RepositoryData** do Sh para o dialplan do FreeSWITCH como variáveis de canal por documento ("blocos"). Ele cobre como solicitar os documentos, como o OmniTAS transforma cada documento em variáveis e como o dialplan os lê de forma segura.

Documentação Relacionada

- **Interface Sh** - Como os dados do assinante são buscados do HSS
- ☎ **Configuração do Dialplan** - Como o dialplan usa variáveis de canal
- ⚙ **Serviços Suplementares** - Comportamento de encaminhamento e bloqueio de chamadas
- **SS7 MAP** - Fonte HLR das variáveis `call_forward_*`

Índice

- Conceitos
- Arquitetura
- Buscando Documentos
- Do Documento para Variáveis
  - Fluxo de Mensagem
  - Regras de Flattening
  - Famílias de Variáveis
  - Escopo de Nomes
  - Flags de Atividade e Presença
- Lendo os Dados no Dialplan

- Exemplos de Blocos
- Limitações
- Tabelas de Referência

Conceitos

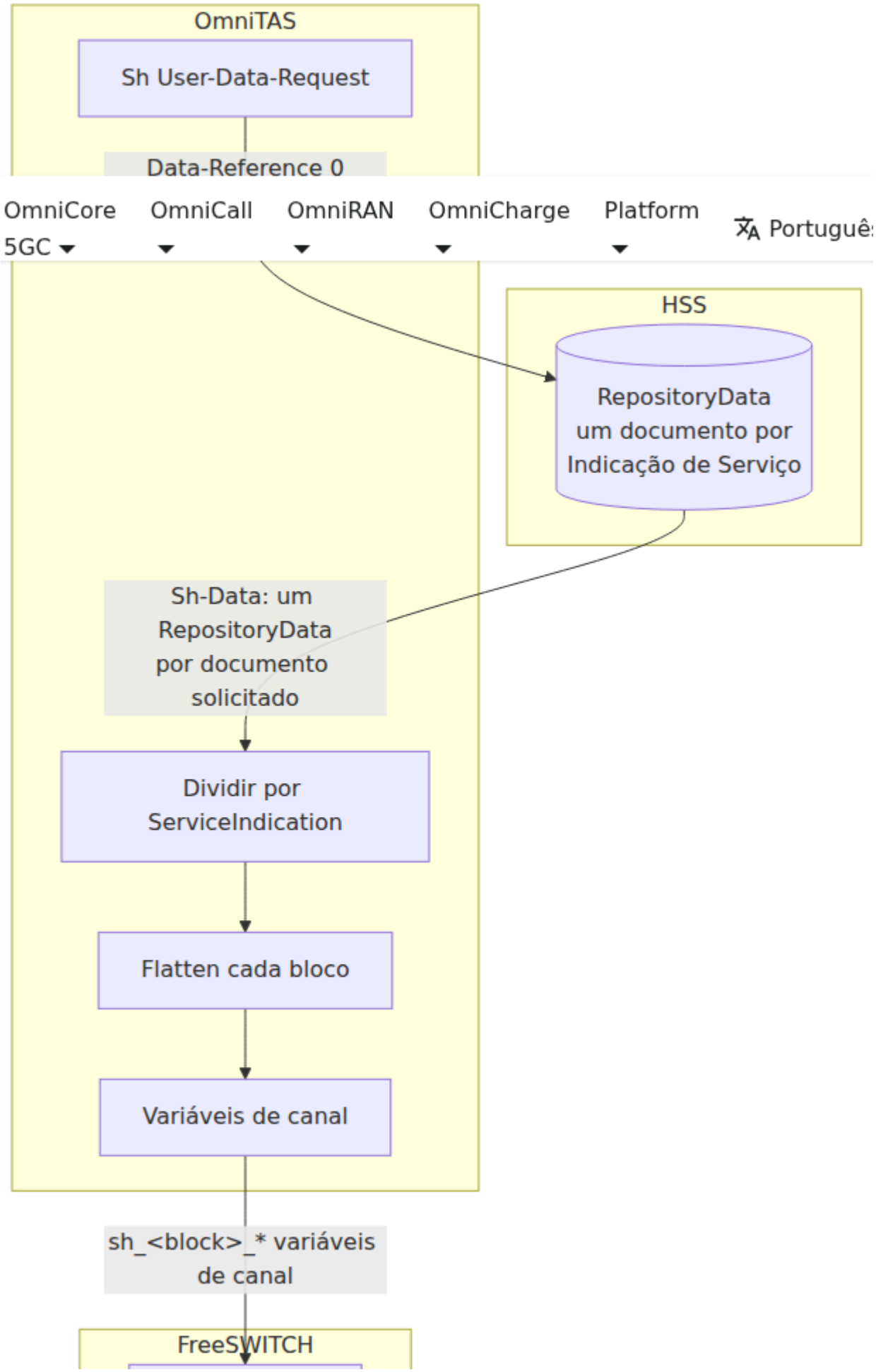
Um perfil de assinante no HSS pode conter qualquer número de **documentos transparentes**. Cada documento é RepositoryData do Sh, e cada um é nomeado por uma **Indicação de Serviço**. `MMTEL-Services` e `IMS-ODB-Information` são os dois exemplos padrão. Um operador também pode provisionar documentos privados, como `E911` ou `PBX`.

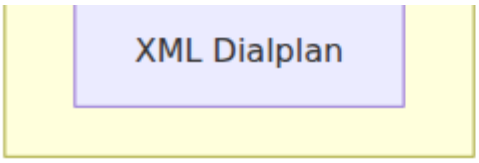
"Transparente" tem um significado preciso em 3GPP TS 29.328. O HSS armazena e retorna o corpo do documento **byte por byte**. O HSS não interpreta o corpo.

O OmniTAS segue a mesma regra. O OmniTAS **não** analisa nenhum corpo de RepositoryData em campos fixos. O OmniTAS divide a resposta Sh em um **bloco** por documento e expõe cada bloco ao dialplan como variáveis de canal. O dialplan lê as variáveis e decide o que fazer. Isso mantém o OmniTAS genérico: um operador pode adicionar um novo tipo de documento sem alteração de código.

> **As variáveis de encaminhamento de chamadas compartilhadas são separadas.** `call_forward_all_destination`, `call_forward_not_reachable_destination` e `no_reply_timer` **não** são produzidas pelo MMTel. Elas vêm do HLR/SS7 (veja SS7 MAP) e dos padrões de configuração.

Arquitetura


OmniTAS
Sh User-Data-Request
Data-Reference 0
OmniCore 5GC
OmniCall
OmniRAN
OmniCharge
Platform
Português
HSS
RepositoryData um documento por Indicação de Serviço
Sh-Data: um RepositoryData por documento solicitado
Dividir por ServiceIndication
Flatten cada bloco
Variáveis de canal
sh_<block>_* variáveis de canal
FreeSWITCH



O OmniTAS envia um Sh User-Data-Request por lado da chamada. A solicitação carrega um valor `Data-Reference` `0` e uma `Service-Indication` para cada documento. O HSS retorna um documento `Sh-Data` que contém um elemento `RepositoryData` por documento solicitado. O OmniTAS divide essa resposta por Service-Indication, achata cada bloco e define as variáveis no canal do FreeSWITCH.

Buscando Documentos

Para solicitar um documento, nomeie sua Indicação de Serviço na chave de configuração `sh_service_indications`. O OmniTAS envia um `Data-Reference` `0` e uma `Service-Indication` para cada entrada.

```
# config/runtime.exs

# Uma única lista, aplicada a ambos os lados da chamada:
config :tas,
  sh_service_indications: ["MMTEL-Services", "IMS-ODB-
Information", "E911"]

# Ou uma substituição por lado (chamador = fonte MO, chamado =
destino MT):
config :tas,
  sh_service_indications: [
    caller: ["MMTEL-Services", "IMS-ODB-Information"],
    called: ["MMTEL-Services", "E911"]
  ]
```

Parâmetro	Tipo	Necessário	Padrão	Desc
`sh_service_indications`	Lista ou Lista de Palavras-Chave	Não	`["MMTEL-Services"]`	Os docume Reposit a seren solicita Uma lis simples aplica a os lado chamad lista de palavra define u valor di por lad
`caller`	Lista	Não	`["MMTEL-Services"]`	Os docume serem solicita para o l (origina Usado a na form lista de palavra chave.
`called`	Lista	Não	`["MMTEL-Services"]`	Os docume serem solicita para o l (termin Usado a

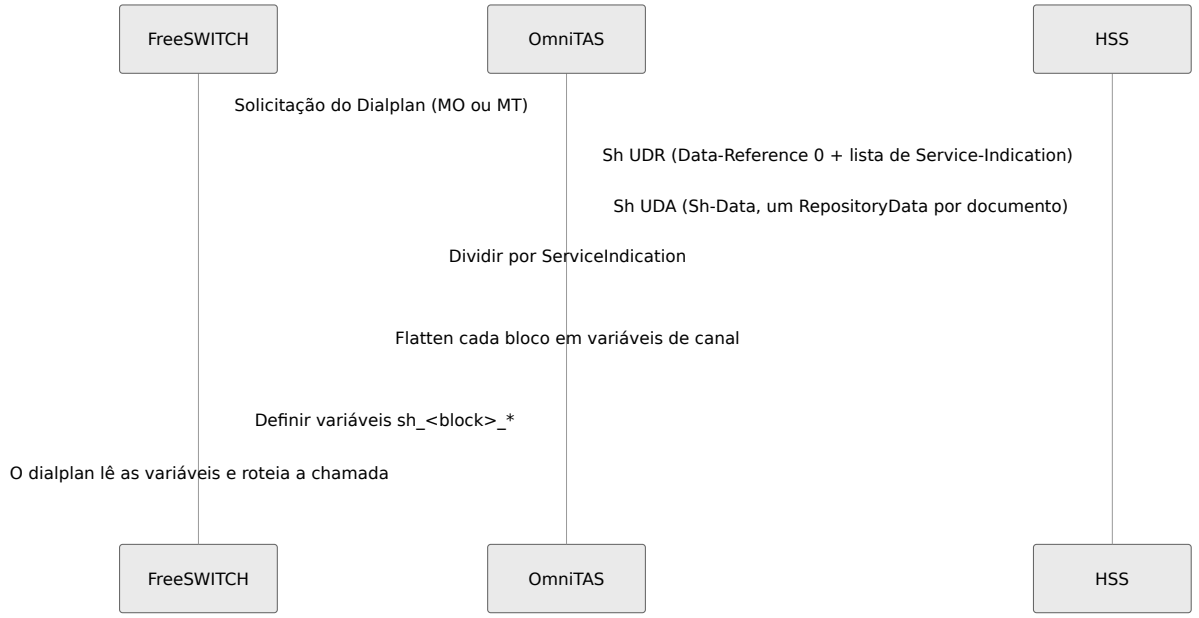
Parâmetro	Tipo	Necessário	Padrão	Desc
				na form lista de palavra chave.

Quando a chave não está definida, o OmniTAS solicita um único documento `MMTEL-Services`. Um lado que você omitir da lista de palavras-chave volta ao padrão.

Para os Data-References que não são RepositoryData (identidade, S-CSCF, estado), veja Sh Interface.

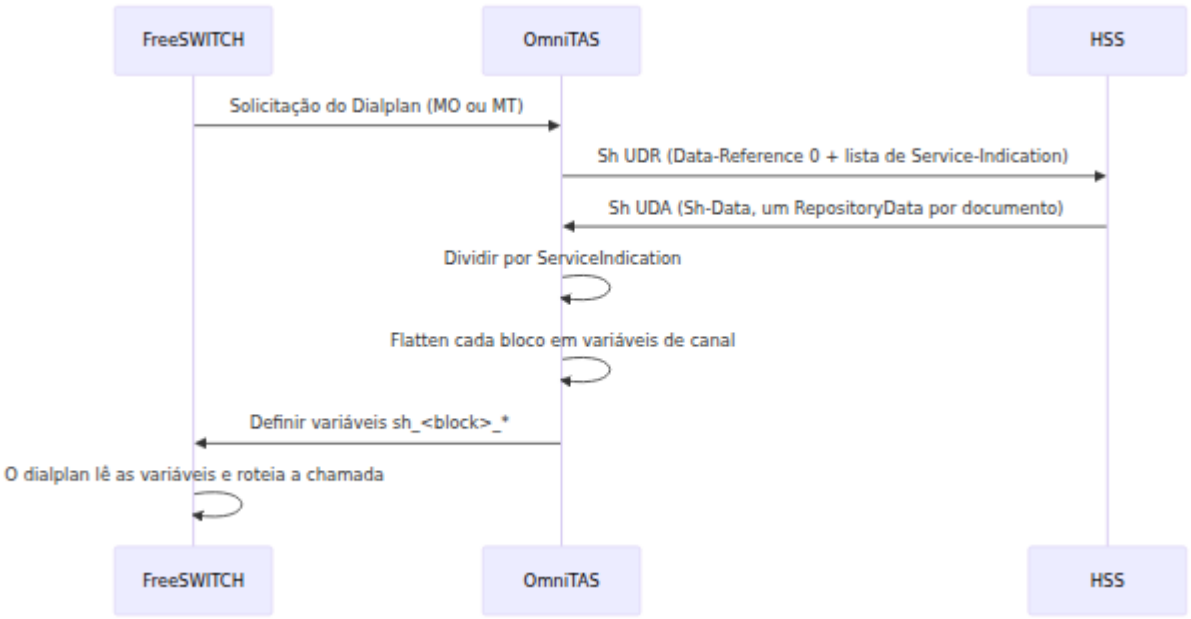
Do Documento para Variáveis

Fluxo de Mensagem



Regras de Flattening

O OmniTAS percorre cada documento a partir da raiz. O percurso decide, para cada elemento, quais variáveis produzir. O diagrama abaixo mostra a decisão.



Duas regras tornam a saída estável e completa:

- **Escopo por identidade, não posição.** Quando um contêiner carrega um `id` ou `nome`, o OmniTAS incorpora esse valor na chave de cada descendente. Veja Escopo de Nomes.
- **Capturar estado, não apenas dados.** O OmniTAS captura atributos de contêiner e elementos vazios com escopo, para que o dialplan possa saber se um serviço ou regra está ativo. Veja Flags de Atividade e Presença.

Famílias de Variáveis

O OmniTAS define três famílias de variáveis a partir da resposta.

Variáveis por bloco (um conjunto por documento, prefixado pelo nome do bloco):

Variável	Conteúdo
`sh_<block>_xml_b64`	O XML `ServiceData` do bloco, codificado em Bas Decodifique isso para ler qualquer coisa que as variáveis achatadas não capturem.
`sh_<block>_<key>`	O texto de um elemento folha, ou `true` para um de presença com escopo. A chave inclui o escop ancestral. Exemplo: `sh_mmtel_services_busy_ta`
`sh_<block>_<key>_<attr>`	O valor de um atributo em uma folha ou um cont Exemplo: `sh_mmtel_services_communication_diversion_a`

O escopo do bloco evita colisões. Um elemento `Number` em um documento `E911` torna-se `sh_e911_Number`. Um elemento `Number` em um documento `PBX` torna-se `sh_pbx_Number`. Os dois nunca se sobrescrevem.

Variáveis globais planas (cada folha em todos os documentos, um namespace):

Variável	Conteúdo
`sh_data_<key>`	O texto (ou flag de presença) de um elemento folha.
`sh_data_<key>_<attr>`	O valor de um atributo.
`sh_raw_xml_b64`	O corpo completo mesclado `Sh-Data`, codificado em Base64.

A família global é conveniente, mas ambígua quando um assinante possui mais de um documento. Prefira as variáveis por bloco.

Escopo de Nomes

O OmniTAS constrói um nome de variável a partir da identidade de seus ancestrais, não da posição. Quando um contêiner carrega um atributo `id` ou `nome`, o OmniTAS incorpora esse valor na chave de cada descendente. O OmniTAS prefere `id` sobre `nome`.

Um `<cp:rule id="busy">` do MMTel com um elemento `<target>` produz `sh_<block>_busy_target`. Um irmão `<cp:rule id="noanswer">` produz `sh_<block>_noanswer_target`. O dialplan lê cada condição pelo nome e não depende da ordem do documento.

O nome segue a regra de id que o sistema de provisionamento atribui. OmniHSS e Metaswitch usam `busy`, `noanswer`, `notreachable` e `unregistered`. OmniSEP usa `cfb`, `cfna`, `cfnrc`, `cfnl` e `cfu`. Confirme a convenção de id do seu sistema de provisionamento antes de escrever a lógica do dialplan.

O OmniTAS também aplica essas regras a cada nome e valor:

- Nomes mantêm apenas `A-Z`, `a-z`, `0-9` e `_`. Um prefixo de namespace ou um hífen se torna um sublinhado.
- O OmniTAS usa o nome local, então a chave é estável entre as escolhas de namespace do HSS.
- O OmniTAS colapsa cada sequência de espaços em um valor para um único espaço.
- Se duas folhas ainda produzem a mesma chave, o OmniTAS adiciona um sufixo posicional na ordem do documento: `sh_<block>_busy_target`, `sh_<block>_busy_target_2`.

Flags de Atividade e Presença

Um serviço não está "ativo" apenas porque uma regra existe. O OmniTAS expõe dois sinais para que o dialplan possa verificar o estado primeiro.

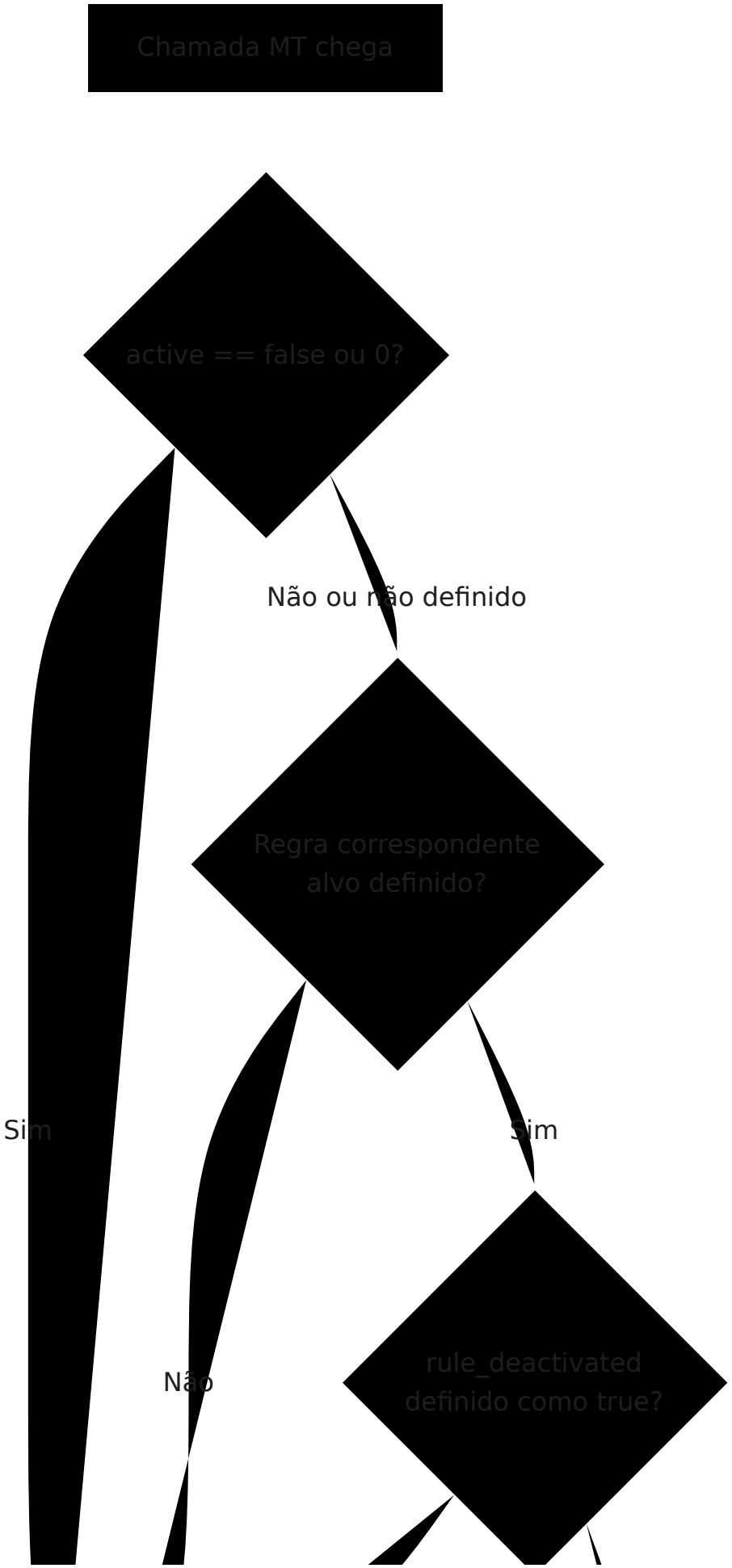
- **Flag de habilitação do serviço.** O OmniTAS captura o atributo `active` (ou `authorized`) de um contêiner. `<communication-diversion active="true">` torna-se `sh_<block>_communication_diversion_active=true`.

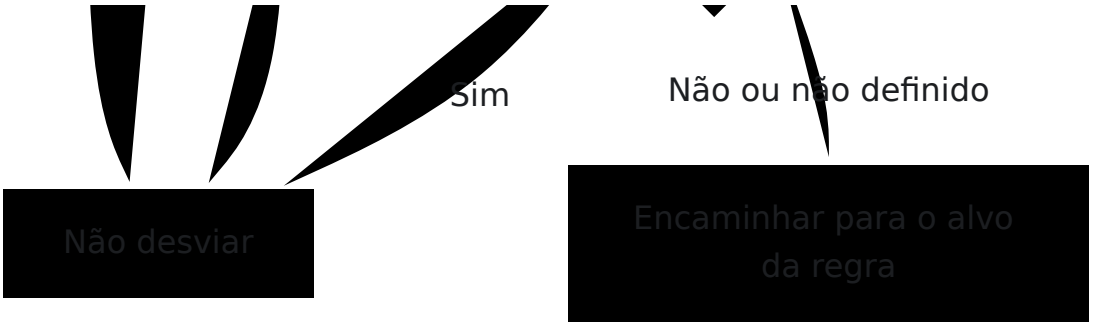
- **Flag de presença.** Um elemento vazio dentro de um escopo de id/nome torna-se uma flag `true`. Um marcador `<rule-deactivated/>` sob `<cp:rule id="noanswer">` torna-se `sh_<block>_noanswer_rule_deactivated=true`. Uma condição como `<no-answer/>` torna-se `sh_<block>_noanswer_no_answer=true`.

> **Ausente significa ativo.** No MMTel, o atributo `active` tem como padrão `true` quando está ausente (3GPP TS 24.623 §6.1). O OmniTAS define a variável `..._active` **apenas quando o HSS envia o atributo**. Portanto, existem três estados: definido como verdadeiro, definido como falso e não definido (ausente = ativo). Trate um serviço como ativo, a menos que o valor seja um booleano falso. Não teste por `^true$`: um serviço ativo por padrão omite o atributo, não define nenhuma variável e falharia nesse teste. O atributo é um `xs:boolean`, então um valor falso chega como `false` ou como `0`. A flag `rule-deactivated` está presente apenas quando a regra está desligada, então ausente = ativo.

Lendo os Dados no Dialplan

Aplique as verificações de estado antes de agir sobre um alvo. O diagrama mostra a ordem para uma decisão de encaminhamento de chamada terminante (MT).


Chamada MT chega
active == false ou 0?
Não ou não definido
Regra correspondente alvo definido?
Sim
Sim
Não
rule_deactivated definido como true?



A extensão equivalente do dialplan - honre o alvo ocupado, a menos que o desvio esteja desligado ou a regra esteja desativada:

```
<extension name="MMTel-CFB" continue="true">
  <!-- Ativo a menos que explicitamente falso ou 0. Um atributo ausente não define variável, o que é ativo. -->
  <condition field="${sh_mmtel_services_communication_diversion_active}" expression="^(?!(false|0)$).*"/>
  <!-- A flag rule-deactivated é definida apenas quando a regra está desligada; ausente é ativo. -->
  <condition field="${sh_mmtel_services_busy_rule_deactivated}" expression="^(?!true$).*"/>
  <condition field="${sh_mmtel_services_busy_target}" expression="^(?!$).+">
    <action application="log" data="INFO CFB para ${sh_mmtel_services_busy_target}"/>
  </condition>
</extension>
```

Exemplos de Blocos

Cada exemplo mostra o corpo `ServiceData` que o HSS armazena e as variáveis que o OmniTAS define. Os esquemas autoritários estão em `docs/reference/mmtel-schemas/`.

MMTEL-Services

O documento de serviços suplementares do MMTel. Sobre Sh, ele usa a raiz `MMTelServices` definida por 3GPP TS 29.364.

```
<MMTelServices
xmlns="http://uri.etsi.org/ngn/params/xml/simservs/xcap"
               xmlns:cp="urn:ietf:params:xml:ns:common-policy">
  <complete-communication-diversion>
    <communication-diversion active="true">
      <NoReplyTimer>20</NoReplyTimer>
      <cp:ruleset>
        <cp:rule id="busy">
          <cp:conditions><busy/></cp:conditions>
          <cp:actions><forward-to>
<target>sip:+61400000001@ims.example.org</target></forward-to>
</cp:actions>
        </cp:rule>
      </cp:ruleset>
    </communication-diversion>
  </complete-communication-diversion>
  <complete-communication-barring>
    <operator-outgoing-communication-barring authorized="true"/>
  </complete-communication-barring>
</MMTelServices>
```

```
sh_mmtel_services_communication_diversion_active=true
sh_mmtel_services_NoReplyTimer=20
sh_mmtel_services_busy_target=sip:+61400000001@ims.example.org
sh_mmtel_services_busy_busy=true
sh_mmtel_services_operator_outgoing_communication_barring_authorized=
sh_mmtel_services_xml_b64=PE1NVGVsU2VydmljZXM+...
```

A flag de serviço (`communication_diversion_active`), o alvo por regra (`busy_target`) e a flag de presença da condição (`busy_busy`) são todos indexados pelo seu escopo. Veja Flags de Atividade e Presença.

IMS-ODB-Information

O documento de Bloqueio Determinado pelo Operador. Ele usa a raiz `OdbForImsOrientedServices` definida pela cláusula 10 do 3GPP TS 29.364. Cada elemento de bloqueio carrega um código enumerado.

```
<OdbForImsOrientedServices>
  <OdbForImsMultimediaTelephonyServices>
    <OutgoinBarring>1</OutgoinBarring>
    <IncomingBarring>1</IncomingBarring>
    <BarringOfRoaming>0</BarringOfRoaming>
  </OdbForImsMultimediaTelephonyServices>
</OdbForImsOrientedServices>
```

```
sh_ims_odb_information_OutgoinBarring=1
sh_ims_odb_information_IncomingBarring=1
sh_ims_odb_information_BarringOfRoaming=0
sh_ims_odb_information_xml_b64=PE9kYkZvckltc09yaWVudGVkU2VydmljZXM+..
```

Para os códigos enumerados, veja ODB Enumerations.

Documento personalizado do operador

Um operador pode provisionar qualquer documento sob uma Indicação de Serviço privada. Este exemplo usa `E911` para conter um endereço.

```
<Address><Number>221B</Number><Street>Baker Street</Street>
<City>London</City></Address>
```

```
sh_e911_Number=221B
sh_e911_Street=Baker Street
sh_e911_City=London
sh_e911_xml_b64=PEFkZHJlc3M+...
```

Limitações

- **Elementos repetidos precisam de um id ou nome.** O OmniTAS indexa um elemento repetido pelo seu atributo `id` ou `name`. Um conjunto de regras do MMTel funciona bem porque cada `<cp:rule>` carrega um `id`. Se elementos irmãos compartilharem uma tag e não carregarem `id` ou `name`,

o OmniTAS adiciona um sufixo posicional na ordem do documento. Dê a esses elementos um `id` ou coloque a chave no nome da tag.

- **A chave segue o id de provisionamento.** Um documento provisionado com `id="cfb"` produz `sh_<block>_cfb_target`, não `sh_<block>_busy_target`. Confirme a convenção do seu sistema de provisionamento.
- **A ausência do atributo ativo significa ativo.** Teste para um falso booleano, não para `true`. Veja Flags de Atividade e Presença.
- **Elementos vazios são flags apenas em escopo.** Um elemento vazio torna-se uma flag `true` apenas dentro de um escopo de id/nome. Um elemento vazio de nível superior não produz variável. Use `sh_<block>_xml_b64` para vê-lo.
- **Conteúdo misto não é capturado.** Texto que está entre elementos filhos não é achatado. Use `sh_<block>_xml_b64` para esse conteúdo.

Tabelas de Referência

Indicações de Serviço Padrão

Indicação de Serviço	Raiz do Documento	Propósito	Referência
`MMTEL-Services`	`MMTelServices`	Serviços suplementares do MMTel (desvio, bloqueio, identidade, espera, hold)	3GPP TS 29.364
`IMS-ODB-Information`	`OdbForImsOrientedServices`	Bloqueio Determinado pelo Operador	3GPP TS 29.364 §10
`IMS-CAMEL-Services`	`im-csi-information`	Dados de assinatura IMS CAMEL	3GPP TS 29.364 §11

Um documento específico do operador deve usar uma Indicação de Serviço não padrão. O corpo não possui um esquema fixo.

Enumerações ODB

Elemento	Código	Significado
`OutgoinBarring`	0	Todas as comunicações de saída bloqueadas
`OutgoinBarring`	1	Comunicações internacionais de saída bloqueadas
`OutgoinBarring`	2	Comunicações internacionais de saída bloqueadas, exceto para o país PLMN de origem
`OutgoinBarring`	3	Comunicações de saída bloqueadas quando em roaming fora do país PLMN de origem
`IncomingBarring`	0	Todas as comunicações de entrada bloqueadas
`IncomingBarring`	1	Comunicações de entrada bloqueadas quando em roaming fora do país PLMN de origem

Especificações Relacionadas

Especificação	Título
TS 29.328	Fluxos de sinalização e conteúdo de mensagem da interface Sh
TS 29.329	Interface Sh baseada no protocolo Diameter
TS 29.364	Descrições de dados de serviço do servidor de aplicação IMS para interoperabilidade de AS
TS 24.623	XCAP sobre a interface Ut para Manipulação de Serviços Suplementares
TS 24.604	Desvio de Comunicação (CDIV)
TS 22.041	Bloqueio Determinado pelo Operador (ODB)

Interface Sh (Recuperação de Dados do Assinante)

Voltar à Documentação Principal

A interface Sh fornece acesso aos dados do perfil do assinante do HSS/Repository via Diameter.

Documentação Relacionada

Documentação Principal

- **README Principal** - Visão geral e início rápido
- **Guia de Configuração** - Configuração de pares Diameter
- **Guia de Operações** - Teste da interface Sh no Painel de Controle

Integração de Processamento de Chamadas

- **Configuração do Dialplan** - Usando dados Sh em variáveis de dialplan
- ⚙ **Serviços Suplementares** - MMTel-Config para encaminhamento de chamadas
- **SS7 MAP** - Dados HLR vs prioridade dos dados Sh

Interfaces Relacionadas

- **Cobrança Online** - Interface Ro (também usa Diameter)
- **Tradução de Números** - Normalização de números antes da busca Sh

Monitoramento

- **Referência de Métricas** - Métricas da interface Sh e monitoramento

---

Interface Sh (Recuperação de Dados do Assinante)

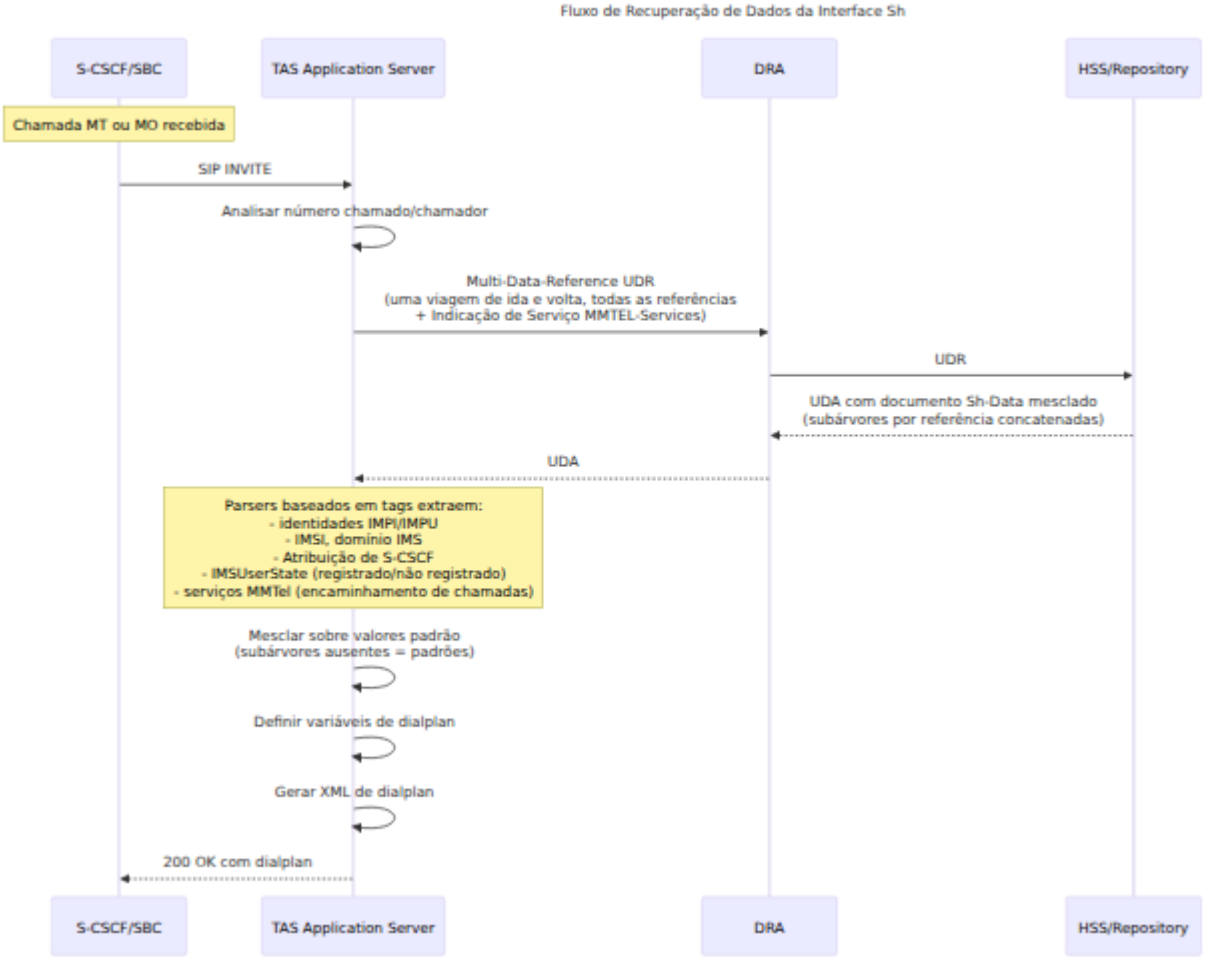
A interface Sh é usada para recuperar dados do perfil do assinante do HSS/Repository antes de processar chamadas. Esses dados incluem identidades de assinantes, serviços e configuração MMTel.

O que é a Interface Sh?

A interface Sh é uma interface Diameter padronizada pela 3GPP entre o TAS e o HSS/Repository (Repo). Ela fornece acesso em tempo real a:

- Identidades de assinantes IMS (IMPI/IMPU)
- Configurações de encaminhamento de chamadas (MMTel-Config)
- Autorização de serviços do assinante
- Atribuição de S-CSCF

Quando Ocorrências de Busca Sh Acontecem



As Buscas Sh Acontecem Em:

- **Chamadas MT:** Busca do partido chamado (assinante de destino)
- **Chamadas MO:** Busca do partido chamador (assinante de origem)
- **Chamadas de Emergência:** Busca do partido chamador (para localização/identidade)

Em todos os casos, o TAS emite exatamente **uma** UDR por perna de chamada. Tanto MO quanto MT usam a mesma forma de UDR multi-Data-Reference. Apenas os rótulos de métrica diferem.

Multi-Data-Reference UDR (Notif-Eff)

De acordo com 3GPP TS 29.328 §6.1.1.1, quando tanto o AS quanto o HSS suportam o **Notif-Eff** recurso (negociado via o AVP `Supported-Features`), uma única UDR pode transportar múltiplos AVPs `Data-Reference` e o HSS responde

com uma UDA cujo `User-Data-Sh` é um único documento `<Sh-Data>` concatenando as subárvores por referência como irmãs. O TAS depende disso. Cada busca Sh recupera o conjunto completo de referências que o sistema sabe como consumir em uma viagem de ida e volta.

Data-References solicitadas (TS 29.328 Tabela 7.6.1)

Ref	Elemento	Usado pelo TAS para preencher
0	RepositoryData (um por `Service-Indication`, e.g. `MMTEL-Services`, `IMS-ODB-Information`)	Variáveis genéricas `sh_<block>_*` (não analisadas em campos dedicados)
10	IMSPublicIdentity	`ims_public_identity`, `msisdn`
11	IMSUserState	`ims_user_state` (valor enum bruto da TS 29.328 §7.6.3)
12	SCSCFName	`scscf_address`, `scscf_domain`
13	InitialFilterCriteria	(corpo retornado ao TAS, mas não atualmente exposto como variável de dialplan)
14	LocationInformation	`location_rat_type`, `location_mme_name`, `location_vplmn_id`, `location_age_seconds`
15	UserState	`user_state` (valor enum bruto da TS 29.328 §7.6.7)
17	MSISDN	(verificado contra IMPU)
32	IMSI	`imsi`
33	IMSPrivateUserIdentity	`ims_private_identity`, `ims_domain` (analisado a partir do sufixo)

Todos os campos de string única são expostos ao dialplan como variáveis de string bruta. O TAS não interpreta seus valores. Veja a **Tabela de Variáveis de**

Dialplan Definidas a partir de Dados Sh abaixo para a lista completa.

Exemplo de corpo UDA (sanitizado)

Uma resposta mesclada bem-sucedida no rastreamento ao vivo se parece com isto. As subárvores por referência aparecem sob um único wrapper `<Sh-Data>` na ordem em que as referências foram solicitadas:

```
[debug] Dados do chamador recuperados para +614xxxxxxxx
        (Data-Ref [0, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 32, 33],
         SI="MMTEL-Services"): 4453 bytes

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Sh-Data>
  <RepositoryData></RepositoryData>
  <PublicIdentifiers>
    <IMSPublicIdentity>sip:+614xxxxxxxx@ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork
    <IMSPublicIdentity>tel:+614xxxxxxxx</IMSPublicIdentity>
  </PublicIdentifiers>
  <ShIMSData>
    <IMSUserState>1</IMSUserState>
  </ShIMSData>
  <ShIMSData>
    <SCSCFName>sip:scscf01.ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork.org:5060</SC
  </ShIMSData>
  <IMSSubscription>
    <PrivateID>9999990000xxxxx@ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork.org</Pri
    <ServiceProfile>
      ... entradas de InitialFilterCriteria ...
    </ServiceProfile>
  </IMSSubscription>
  <ShIMSData>
    <LocationInformation>
      <RAT-Type>eutran</RAT-Type>
      <MMEName>mme01.epc.mnc001.mcc999.3gppnetwork.org</MMEName>
      <VPLMNId>999001</VPLMNId>
      <AgeOfLocationInformation>NNNN</AgeOfLocationInformation>
    </LocationInformation>
  </ShIMSData>

<IMSPrivateUserIdentity>9999990000xxxxx@ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork
</Sh-Data>
```

Como os parsers consomem o corpo mesclado

Para as identidades/Data-References de S-CSCF/estado, cada parser por referência é independente e **baseado em tags**: ele busca o corpo mesclado por um nome de elemento específico (e.g. `<SCSCFName>`, `<IMSPublicIdentity>`, `<IMSUserState>`) e extrai apenas o valor que lhe interessa. Documentos RepositoryData (Data-Ref 0 - MMTel, ODB, etc.) **não** são analisados em campos; eles são achatados genericamente em variáveis `sh_<block>_*` (veja Blocos de Dados do Repositório). Subárvores que nenhum parser reconhece são ignoradas silenciosamente.

O resultado de cada parser é um mapa de dados do assinante parcial; os parciais são mesclados na ordem sobre um mapa de padrões. Isso torna a busca robusta para implementações heterogêneas do HSS e respostas parciais. Veja a seção de **degradação graciosa** abaixo.

Selecionando quais Data-References são solicitadas (`sh_data_references`)

Por padrão, o TAS solicita o conjunto **completo** acima (`[0, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 32, 33]` + `Service-Indication = "MMTEL-Services"`) para cada busca, em ambos os lados MO (chamador) e MT (partido chamado). Este é o padrão correto para um HSS que suporta o modelo de dados Sh completo.

Algumas implementações de HSS **não** aceitam o conjunto completo. Como uma UDR retorna o *pior* resultado de referência única, uma referência rejeitada falha toda a solicitação. Observado em um HSS Nokia, por exemplo:

- `5012 DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY` para `LocationInformation` (14) / `UserState` (15) quando o assinante está desconectado (esses requerem uma interrogação em tempo real do nó de serviço).
- `5101 DIAMETER_ERROR_OPERATION_NOT_ALLOWED` para referências que o AS não está provisionado para ler (e.g. `RepositoryData` (0), `IMSUserState` (11), `SCSCFName` (12), `InitialFilterCriteria` (13), `IMSPrivateUserIdentity` (33)).

A chave de configuração opcional **`:tas`** **`sh_data_references`** permite que os operadores reduzam o conjunto solicitado **por lado**. É **opcional**. Quando não

definida, o conjunto padrão completo é usado para ambos os lados, de modo que as implementações existentes não são afetadas.

```
# config/runtime.exs

# Sobrescrição por lado (chamador = fonte MO, chamado = destino
MT).
# Um lado que você omite volta ao conjunto padrão completo.
config :tas,
  sh_data_references: [
    caller: [10, 16, 17, 32],
    called: [10, 16, 17, 32]
  ]

# Ou uma única lista simples aplicada a AMBOS os lados:
config :tas, sh_data_references: [10, 16, 17, 32]
```

Formas aceitas:

Valor	Efeito
(chave ausente)	Conjunto padrão completo para ambos os lados (`@sh_data_references`).
Lista de palavras-chave `[caller: [...], called: [...]]`	Sobrescrição por lado; um lado omitido volta ao padrão.
Lista simples `[10, 17, 32]`	Mesma lista aplicada a ambos os lados.

`Service-Indication = "MMTEL-Services"` é sempre enviado; é inofensivo quando `RepositoryData` (0) não está na lista. Reduzir referências troca a amplitude de dados por compatibilidade: se você remover `SCSCFName` (12) ou o MMTel `RepositoryData` (0), as variáveis de dialplan correspondentes voltam aos seus padrões (veja a degradação graciosa abaixo).

Tag de disposição da chamada Session-Id

O `Session-Id` de cada UDR Sh carrega a **disposição** da chamada como o "valor opcional" específico da implementação da RFC 6733 §8.8 (o 4º campo separado por `;`), de modo que as buscas MO vs MT possam ser diferenciadas nos logs do HSS e capturas de pacotes:

```
example-dc01-
as01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org;1781225439574;7468896e;mo
                                                └ timestamp ┘ └
rand ┘ └ disposição
```

`mo` é anexado para buscas do lado do chamador / origem, `mt` para buscas do lado do partido chamado / término. A singularidade ainda é fornecida pelo timestamp + aleatório; a tag é puramente uma dica de correlação e é sanitizada para `[a-z0-9_]` para que nunca possa quebrar a gramática do Session-Id. Buscas sem disposição (e.g. a ferramenta de teste Sh da Web UI) emitem o Session-Id de 3 campos simples.

Dados Recuperados da Interface Sh

O TAS emite uma única UDR multi-Data-Reference por perna de chamada (veja Multi-Data-Reference UDR (Notif-Eff) acima para a forma da solicitação e a resposta mesclada). Os campos que o TAS extrai do corpo mesclado `<Sh-Data>` se dividem em três grupos:

1. Identidades IMS:

- **IMPI (Identidade Privada):** analisada do elemento `<IMSPrivateUserIdentity>`. Formato: `{IMSI}@{IMS-domain}`. O TAS divide em `@` para recuperar o IMSI e o domínio IMS independentemente.
- **IMPU (Identidade Pública):** analisada do elemento `<IMSPublicIdentity>`. Formato: `sip:+{MSISDN}@{IMS-domain}`. O MSISDN é removido do início `+` e exposto como a variável de dialplan `msisdn`.

2. Atribuição de S-CSCF:

- Nome e domínio do servidor S-CSCF onde o assinante está atualmente registrado, analisados do elemento `<SCSCFName>` (Data-Reference 12). Usado pelo MT dialplan para direcionar o INVITE diretamente para o S-CSCF registrado em vez de se espalhar no domínio IMS.
- **Nota:** o nome do elemento XML canônico na TS 29.328 Anexo D é `SCSCFName` (sem hífen). A forma com hífen "S-CSCF" aparece apenas na prosa da especificação.

3. Serviços MMTel (Configuração de Telefonia Multimídia):

- Retornados dentro de `<RepositoryData>` com chave `Service-Indication = "MMTEL-Services"`.
- Contém os serviços suplementares do assinante (encaminhamento de chamadas CDIV, OIP/OIR, bloqueio ICB/OCB, espera/retém comunicação). O TAS não analisa esses em campos. Eles são expostos genericamente como variáveis `sh_mmtel_services_*` para o dialplan interpretar (veja Blocos de Dados do Repositório).

O que é MMTel-Config?

MMTel-Config é a configuração do serviço de Telefonia Multimídia do assinante armazenada como dados transparentes (repositório) no HSS, com chave `Service-Indication = "MMTEL-Services"`. É recuperado como parte da mesma UDR multi-Data-Reference que a busca de identidade (Data-Reference 0 mais o AVP de indicação de serviço). Sobre Sh, o documento é a forma **`<MMTelServices>`** definida pela **3GPP TS 29.364** (o esquema de dados transparentes AS/HSS, distinto da forma `<simservs>` XCAP-over-Ut que o UE manipula). Geralmente contém um bloco `complete-communication-diversion` com uma ou mais entradas `cp:rule` (`busy`, `noanswer`, `unregistered`, `notreachable`), um valor `<NoReplyTimer>` opcional e outros sub-serviços MMTel, como Bloqueio de Comunicação e Apresentação de Identidade. Os esquemas autorizados (MMTelServices, IMS-ODB-Information) estão disponíveis em `docs/reference/mmtel-schemas/`.

O TAS não analisa MMTel em campos dedicados. Como todo documento RepositoryData é exposto genericamente ao dialplan como variáveis de canal `sh_mmtel_services_*` (mais `sh_mmtel_services_xml_b64`). Veja Blocos de Dados do Repositório. O dialplan interpreta os sub-serviços CDIV / OIP / TIP /

bloqueio a partir dessas variáveis. As variáveis compartilhadas `call_forward_*` / `no_reply_timer` **não** são alimentadas a partir do MMTel; elas vêm do HLR/SS7 e dos padrões de configuração.

Variáveis de Dialplan Definidas a partir de Dados Sh

Após uma busca Sh bem-sucedida, essas variáveis são preenchidas:

Variável	Fonte
`ims_private_identity`	IMPI
`ims_public_identity`	IMPU
`msisdn`	IMPU (analisado)
`imsi`	IMPI (analisado)
`ims_domain`	IMPI/IMPU
`scscf_address`	SCSCFName
`scscf_domain`	SCSCFName (analisado)
`call_forward_all_destination`	HLR/SS7 (`Tas.SS7Map`) ou `"non`
`call_forward_not_reachable_destination`	HLR/SS7 ou padrão de configura
`no_reply_timer`	configuração (`default_no_repl`
`ims_user_state`	IMSUserState (Data-Ref 11)

Variável	Fonte
`user_state`	UserState (Data-Ref 15)
`location_rat_type`	LocationInformation/RAT-Type
`location_mme_name`	LocationInformation/MMEName
`location_vplmn_id`	LocationInformation/VPLMNId
`location_age_seconds`	LocationInformation/AgeOfLoca

Blocos de Dados do Repositório

Cada documento Sh RepositoryData (por exemplo, `MMTEL-Services`, `IMS-ODB-Information`, ou um documento específico do operador) é dado transparente. O OmniTAS não analisa o corpo. O OmniTAS divide a resposta Sh por Indicação de Serviço e expõe cada documento ao dialplan como variáveis de canal `sh_<block>_*`, além de uma cópia em Base64 do documento como `sh_<block>_xml_b64`. O OmniTAS também define as variáveis planas globais `sh_data_*` e `sh_raw_xml_b64`.

As variáveis compartilhadas `call_forward_all_destination`, `call_forward_not_reachable_destination`, e `no_reply_timer` não são alimentadas a partir do MMTel. Elas vêm do HLR/SS7 e dos padrões de configuração.

Para o guia completo (configuração, regras de nomenclatura de variáveis, corpos de bloco de exemplo e limitações), veja **Blocos de Dados do Repositório**.

Prioridade: Dados Sh vs Padrões de Configuração

As variáveis compartilhadas `call_forward_*` / `no_reply_timer` usam esta ordem de prioridade:

1. **Dados HLR do SS7 MAP**. Para chamadas MT, define `call_forward_all_destination` (incondicional) ou `call_forward_not_reachable_destination` (qualquer outra razão de encaminhamento) quando o roaming/encaminhamento está ativo na rede visitada. Veja SS7 MAP.
2. **Padrões de Configuração**. Usados quando o HLR não fornece valor. Configurados em `runtime.exs` sob `config :tas`: `call_forward_not_reachable_destination` e `default_no_reply_timer`.

Os dados de serviços suplementares MMTel **não** estão neste caminho. Eles são expostos genericamente como `sh_mmtel_services_*` e interpretados diretamente pelo dialplan.

O que Acontece Quando a Busca Sh Falha

Cenários de falha de solicitação inteira:

1. **Assinante Não Provisionado no HSS:**
   - O HSS retorna `Experimental-Result-Code 5001` (DIAMETER_ERROR_USER_UNKNOWN)
   - O TAS trata a perna da chamada como não resolvível
   - Variável `hangup_case` definida como `"UNALLOCATED_NUMBER"`
   - Chamada rejeitada com a resposta SIP apropriada
2. **HSS Inacessível / Tempo Limite:**
   - A solicitação Sh atinge o tempo limite (padrão: 5000ms, veja `request_timeout` do Diameter em `runtime.exs`)
   - Erro registrado e métrica registrada
   - A perna da chamada falha da mesma forma que o caso (1)

3. **HSS não suporta UDRs multi-Data-Reference:**
    - O HSS retorna um erro ou descarta a solicitação silenciosamente (dependente do HSS)
    - Do lado do TAS, isso se parece com o caso (1) ou (2): a busca falha completamente e a perna da chamada é rejeitada
    - O HSS deve implementar o recurso Notif-Eff para que o TAS funcione. Veja TS 29.328 §6.1.1.1 para a definição do recurso.

Degradação graciosa por subárvore

Quando a UDR em si é bem-sucedida (`Result-Code: 2001`), mas subárvores individuais do corpo mesclado `<Sh-Data>` estão ausentes, o TAS **não** falha a chamada. Cada parser por referência é independente e volta a um padrão definido quando sua tag está ausente. Os operadores só precisam se preocupar com falhas de solicitação inteira (acima); a degradação de dados parciais é automática e observável nos logs de depuração.

Subárvore ausente	Resultado
`<SCSCFName>` (Data-Ref 12)	`scscf_address` e `scscf_domain` definidos como `"none"`
`<IMSPrivateUserIdentity>` (Data-Ref 33)	`ims_private_identity`, `imsi`, `ims_domain` definidos como `"none"`
MMTel RepositoryData presente	Exposto genericamente como `sh_mmtel_services_*`; **não** preenche `call_forward_*` (esses são de propriedade do HLR/config)
MMTel RepositoryData ausente	`call_forward_not_reachable_destination` / `no_reply_timer` voltam aos seus padrões de configuração; `call_forward_all_destination` é `"none"` a menos que definido pelo HLR
`<RepositoryData> </RepositoryData>` vazio	Todos os campos derivados de MMTel voltam aos padrões de configuração
`<IMSUserState>`, `<LocationInformation>`, `<InitialFilterCriteria>` vazios/ausentes	Atualmente, sem efeito colateral no dialplan (analisado, mas ainda não conectado)

A **única** exigência rígida é que a resposta contenha um elemento `<IMSPublicIdentity>`. Se essa tag estiver ausente, a busca retorna `{:error, :sh_parse_failed}` e a perna da chamada é tratada como não resolvível (comportamento a jusante igual ao caso 1 acima). Cada outro campo é "pergunte livremente, leve o que puder obter".

Isso torna o TAS resiliente a implementações heterogêneas do HSS: um HSS que implementa Notif-Eff, mas apenas popula IMSPublicIdentity, MSISDN e SCSCFName (por exemplo), ainda produzirá uma chamada funcional; o dialplan

apenas volta aos padrões de configuração para as variáveis derivadas de MMTel.

Monitoramento da Interface Sh

Métricas Chave:

```
# Taxa de sucesso da busca Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="success"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) * 100

# Latência da busca Sh (P95)
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

# Taxa de erro da busca Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m])
```

Limiares de Alerta:

- Latência P95 > 100ms: Respostas lentas do HSS
- Taxa de erro > 5%: Problemas de conectividade com o HSS
- Taxa de erro > 20%: Falha crítica do HSS

Solução de Problemas:

1. Verifique o status do par Diameter na Web UI (`/diameter`)
2. Teste a busca Sh na Web UI (`/sh_test`) com assinante conhecido
3. Revise os logs para erros "Dados do Assinante"
4. Verifique se o HSS/Repository é acessível a partir do TAS
5. Verifique a métrica `subscriber_data_lookups_total` para padrões

Testando a Interface Sh

Use a ferramenta de teste Sh da Web UI (`/sh_test`):

1. Navegue até `/sh_test` no Painel de Controle
2. Insira o MSISDN do assinante (e.g., `+614xxxxxxxx`)

3. Clique em "Consultar Sh"
4. Revise os dados retornados:
    - Identidades IMPI/IMPU
    - Atribuição de S-CSCF
    - Serviços MMTel
    - Configuração de encaminhamento de chamadas

Cenários de Teste Comuns:

- Verifique se assinantes recém-provisionados estão no HSS
- Verifique as configurações de encaminhamento de chamadas para assinante específico
- Valide a atribuição de S-CSCF após registro IMS
- Teste a conectividade e os tempos de resposta do HSS

SRVCC (Continuidade de Chamada de Voz em Rádio Único)

Voltar à Documentação Principal

Como o TAS ancla uma chamada VoLTE ativa e executa a transferência da sessão SIP quando o rádio transfere a chamada de LTE (PS) para um portador comutado por circuito (CS) 2G/3G.

Documentação Relacionada

Documentação Principal

- **README Principal** - Visão geral e início rápido
- **Guia de Configuração** - Referência completa de configuração
- **Configuração do Plano de Discagem** - Como funciona o roteamento de chamadas e os modelos de plano de discagem

Processamento de Chamadas

- **Serviços Suplementares** - Chamadas de emergência, encaminhamento de chamadas, bloqueio de CLI
- **Interface Sh** - Dados do assinante do HSS

Visão Geral

SRVCC (3GPP TS 23.216) mantém uma chamada de voz ativa quando o Equipamento do Usuário (UE) sai da cobertura LTE e precisa se mover para um portador CS 2G/3G. O TAS é o ponto de ancoragem para cada chamada VoLTE:

ele mantém tanto o trecho de acesso em direção ao UE quanto o trecho remoto em direção à parte remota. Quando a transferência acontece, o TAS move o trecho remoto para o novo caminho CS e libera o antigo trecho de acesso LTE. A parte remota permanece conectada. Apenas o caminho entre o TAS e o UE muda.

Esta página descreve a direção PS-para-CS (LTE para CS). A direção inversa CS-para-PS está planejada como um acompanhamento.

Fluxo de Chamada (PS-para-CS)

1. O eNB detecta um sinal LTE degradante e envia um S1AP Handover Required para o MME.
2. O MME envia um Sv PS-to-CS Request para o MSC-Server. Este pedido carrega o STN-SR, um número E.164 que roteia para o TAS.
3. O MSC-Server origina uma chamada CS normal para o STN-SR. O MSC-Server não tem conhecimento de SIP ou IMS.
4. A chamada CS chega ao TAS como um SIP INVITE endereçado ao número STN-SR.
5. O TAS reconhece o STN-SR, deriva o MSISDN do assinante, encontra a sessão VoLTE ativa e executa a transferência da sessão SIP.
6. O TAS transfere o trecho remoto para o caminho CS e derruba o trecho de acesso LTE.

```
MSC-S ──INVITE sip:+9<MSISDN>──► TAS
        (C-MSISDN: <MSISDN>)
                                │ strip prefix -> find active
session
        ◄──100 Trying──────────────┤
              TAS ──REFER──► Remote S-CSCF (Refer-To: CS MGW
endpoint)
                  ◄──202 Accepted──
                  ◄──NOTIFY (200 OK sipfrag)──  transfer succeeded
        ◄──200 OK──────────────────┤
              TAS ──BYE──► UE VoLTE access leg (teardown)
```

Esquema de Prefixo STN-SR

O STN-SR (Número de Transferência de Sessão para SRVCC) é um número E.164 em um intervalo de prefixo pertencente ao TAS. O TAS forma o STN-SR como a fuga internacional, depois o prefixo configurado, e então os dígitos do MSISDN do assinante:

```
STN-SR = <escape> + <prefix> + <MSISDN digits>
```

Para um prefixo de `9` e assinante `+61412345678`, o STN-SR é `+961412345678`. O TAS recupera o MSISDN removendo o prefixo e mantendo a fuga:

```
+961412345678  --(strip "9")-->  +61412345678
```

O esquema de prefixo tem três benefícios:

- Nenhuma provisão por assinante. Cada assinante tem um STN-SR implícito.
- O MSISDN é recuperado por uma simples remoção de prefixo, então a busca do assinante é imediata.
- O intervalo é um único bloco DID interno que é fácil de manter não roteável.

> O intervalo STN-SR deve ser não roteável fora do núcleo. Bloqueie-o no gateway PSTN e mantenha-o apenas como um intervalo DID interno.

Configuração

SRVCC é opcional e está desativado por padrão. Quando a chave `srvcc` está ausente ou `enabled` não é `true`, nenhuma chamada é tratada como um gatilho STN-SR e o processamento normal de chamadas permanece inalterado.

```
config :tas,
  ...
  srvcc: %{
    enabled: true,
    stn_sr_prefix: "9"
  },
  ...
```

Parâmetros de Configuração:

Parâmetro	Tipo	Necessário	Descrição
`enabled`	boolean	Sim	Ativa o manuseio de transferência SRVCC. Quando `false` ou não definido, números STN-SR são tratados como chamadas normais.
`stn_sr_prefix`	string	Sim	O prefixo que identifica o intervalo STN-SR do TAS. Colocado imediatamente após a fuga internacional `+` ou `00`. Exemplo `"9"`.

Ambas as chaves são necessárias para ativar o SRVCC. Se `enabled` for `true` mas `stn_sr_prefix` estiver vazio, o SRVCC permanece desativado para que uma configuração parcial não possa desviar chamadas acidentalmente.

Como o TAS lida com um INVITE STN-SR

Quando um INVITE chega, a fase de autorização verifica o número Request-URI em relação ao prefixo STN-SR antes de aplicar a lógica normal de chamada de término. Um INVITE STN-SR é roteado para o manipulador de transferência em vez do processamento MT padrão.

O manipulador de transferência então:

1. Remove o prefixo para derivar o MSISDN do assinante.
2. Confirma que o nó está provisionado para SRVCC.
3. Busca as sessões VoLTE ativas do assinante no estado de chamada ao vivo.
4. Usa o cabeçalho C-MSISDN para escolher a sessão correta quando mais de uma chamada está em andamento (chamada em espera ou chamada aguardando, conforme TS 24.237).
5. Responde ao INVITE do MSC-Server e executa a transferência da sessão.

Resposta quando a transferência não é possível

Situação	Resposta SIP	Comportamento
Nenhuma sessão VoLTE ativa para o MSISDN	404 Not Found	O MSC-Server é informado de que a transferência não pode prosseguir.
Assinante não provisionado para SRVCC	480 Temporarily Unavailable	A chamada é rejeitada de forma limpa.
Múltiplas sessões e C-MSISDN não resolve uma	480 Temporarily Unavailable	A chamada é rejeitada em vez de adivinhar.
Request-URI não é um STN-SR válido	484 Address Incomplete	O número não carregou o prefixo.

Uma transferência que falha parcialmente nunca derruba a chamada VoLTE original. O trecho de acesso é liberado apenas após a confirmação da transferência.

Plano de Discagem

SRVCC usa o mesmo padrão que chamadas de emergência: o TAS **detecta** a chamada e **renderiza um modelo de plano de discagem dedicado** com as variáveis já preenchidas. A correspondência do prefixo STN-SR reside na camada de roteamento Elixir (`Tas.Dialplan.Authorization` usando o `stn_sr_prefix` configurado), não no plano de discagem MT geral. Quando um INVITE STN-SR é reconhecido, o TAS renderiza o modelo SRVCC dedicado em vez do modelo MT normal.

- `priv/templates/srvcc_transfer_dialplan.xml` é o modelo SRVCC dedicado. Ele registra a transferência, expõe a decisão como variáveis de canal (`srvcc_msisdn`, `srvcc_c_msisdn`, `srvcc_transferred_call_id`, `srvcc_cs_target`), responde ao INVITE do MSC-Server e conduz a transferência do trecho remoto para o portador CS.

Interfaces Relacionadas

- **Interface Sv do MME** aciona PS-para-CS e envia o STN-SR para o MSC-Server.
- **HSS** entrega o STN-SR e C-MSISDN na Resposta de Atualização de Localização S6a.

Referências 3GPP

Especificação	Tópico
TS 23.216 §6.2	Procedimento SRVCC PS-para-CS
TS 24.237	Continuidade de serviço IMS (detalhe no nível SIP)
TS 29.280	Interface Sv (MME para MSC-Server)

Configuração SS7 MAP / Gateway-MSC

Voltar à Documentação Principal

Configuração para consultas HLR para recuperar MSRN (números de roaming) e informações de encaminhamento de chamadas via SS7 MAP.

Documentação Relacionada

Documentação Principal

- **README Principal** - Visão geral e início rápido
- **Guia de Configuração** - Configuração SS7 MAP (`ss7_map` parâmetros)
- **Guia de Operações** - Testes HLR/MAP no Painel de Controle

Integração de Processamento de Chamadas

- **Configuração do Dialplan** - Usando MSRN e forwarded_to_number no roteamento do dialplan
- ⚙ **Serviços Suplementares** - Encaminhamento de chamadas baseado em HLR (alternativa ao Sh/MMTel)
- **Interface Sh** - Prioridade de dados Sh vs MAP
- **Tradução de Números** - Formato de número para consultas HLR

Testes & Monitoramento

- **Simulador HLR & Chamadas** - Testando a integração HLR/MAP
- **Referência de Métricas** - Métricas de consulta HLR/MAP

Configuração Gateway-MSC

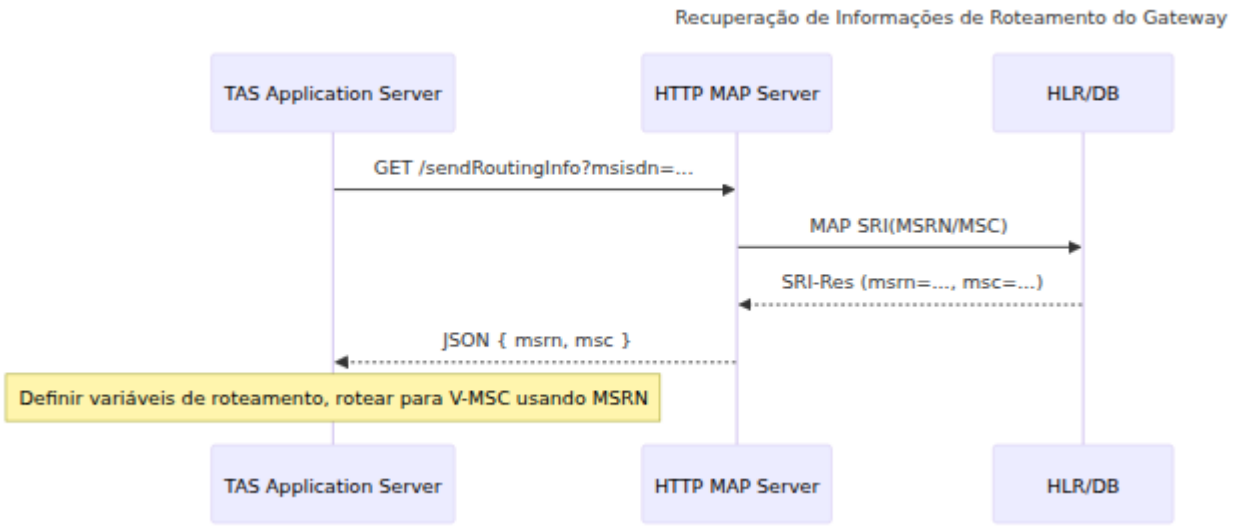
O TAS pode consultar um HLR para recuperar o número de roaming (MSRN) ou MSC quando um assinante está em roaming em redes 2G/3G, e também pode recuperar informações de encaminhamento de chamadas.

Isso definirá as variáveis do dialplan `msrn` ou `forwarded_to_number`, que podem ser usadas para rotear a chamada adequadamente.

Parâmetros de Configuração:

- `enabled` - Habilitar/desabilitar a funcionalidade SS7 MAP
- `http_map_server_url_base` - URL base da API HTTP do gateway MAP
- `gmsc` - Endereço do Gateway MSC usado para consultas SRI/PRN
- `timeout_ms` - Tempo limite HTTP para operações MAP em milissegundos (padrão: 5000)

```
config :tas,
  ...
  ss7_map: %{
    enabled: true,
    http_map_server_url_base: "http://10.5.1.216:8080",
    gmsc: "55512411506",
    timeout_ms: 5000  # Opcional, padrão é 5000ms
  },
```



Funcionalidade: O TAS realiza SRI (Enviar Informações de Roteamento) e gerencia o roteamento com base na seguinte prioridade:

1. **Encaminhamento de Chamadas Ativo** - Se a resposta SRI contiver um número encaminhado, ele é tratado como um MSRN (nenhum PRN é realizado). O número encaminhado é definido na variável `msrn` e usado para roteamento.
2. **Roaming (2G/3G)** - Se o assinante estiver em roaming (VLR presente) e nenhum encaminhamento de chamadas estiver ativo, realiza PRN (Fornecer Número de Roaming) para obter o MSRN para roteamento para o V-MSC
3. **Normal** - Se nem o encaminhamento nem o roaming se aplicarem, a chamada prossegue com o roteamento padrão

As variáveis do dialplan `msrn` e `tas_destination_number` são definidas adequadamente para roteamento (seja a partir do PRN ou do número encaminhado)

Serviços Suplementares

Voltar à Documentação Principal

Configuração e implementação de encaminhamento de chamadas, bloqueio de CLI e serviços de chamadas de emergência.

Documentação Relacionada

Documentação Principal

- **README Principal** - Visão geral e início rápido
- **Guia de Configuração** - Parâmetros de configuração do serviço (códigos de emergência, bloqueio de CLI, encaminhamento de chamadas padrão)
- **Guia de Operações** - Testando serviços suplementares

Processamento de Chamadas & Fontes de Dados

- **Configuração do Dialplan** - Implementando serviços na lógica do dialplan
- **Interface Sh** - MMTel-Config para configurações de encaminhamento de chamadas
- **SS7 MAP** - Encaminhamento de chamadas baseado em HLR (alternativa ao Sh)
- **Tradução de Números** - Tratamento de prefixos de bloqueio de CLI

Interações de Serviço

- **Cobrança Online** - Chamadas de emergência ignoram OCS

- **Correio de Voz** - Encaminhamento de chamadas em rotas de ocupado/sem resposta para correio de voz

Monitoramento

- **Referência de Métricas** - Métricas de encaminhamento de chamadas e serviços
- **Métricas do Dialplan** - Métricas de uso do serviço

Serviços Suplementares (Encaminhamento de Chamadas / CLI Bloqueado / Códigos de Emergência)

Configuração para prefixos de CLI bloqueados, códigos de chamadas de emergência e dados padrão de Encaminhamento de Chamadas (dados de Encaminhamento de Chamadas / Sem Resposta são usados apenas quando nenhum dado de MMTel-Config é retornado do Repositório no Sh).

```
config :tas,
  ...
  blocked_cli_prefix: ["*67"],
  call_forward_not_reachable_destination: "2222",
  default_no_reply_timer: 30,
  emergency_call_codes: ["911", "912", "913", "sos"],
  ...
```

Parâmetros de Configuração:

- `blocked_cli_prefix` (lista de strings): Prefixos que acionam a retenção de CLI (Identificação da Linha Chamadora)
  - Exemplo: `["*67"]` - discar *67 antes de um número oculta a identificação do chamador

    - Usado no dialplan para definir a variável `cli_withheld`

- **`call_forward_not_reachable_destination`** (string): Destino padrão para Encaminhamento de Chamadas Não Acessíveis (CFNRc)
    - Usado apenas quando nenhum MMTel-Config é retornado da interface Sh
    - Exemplo: `"2222"` - encaminha para correio de voz

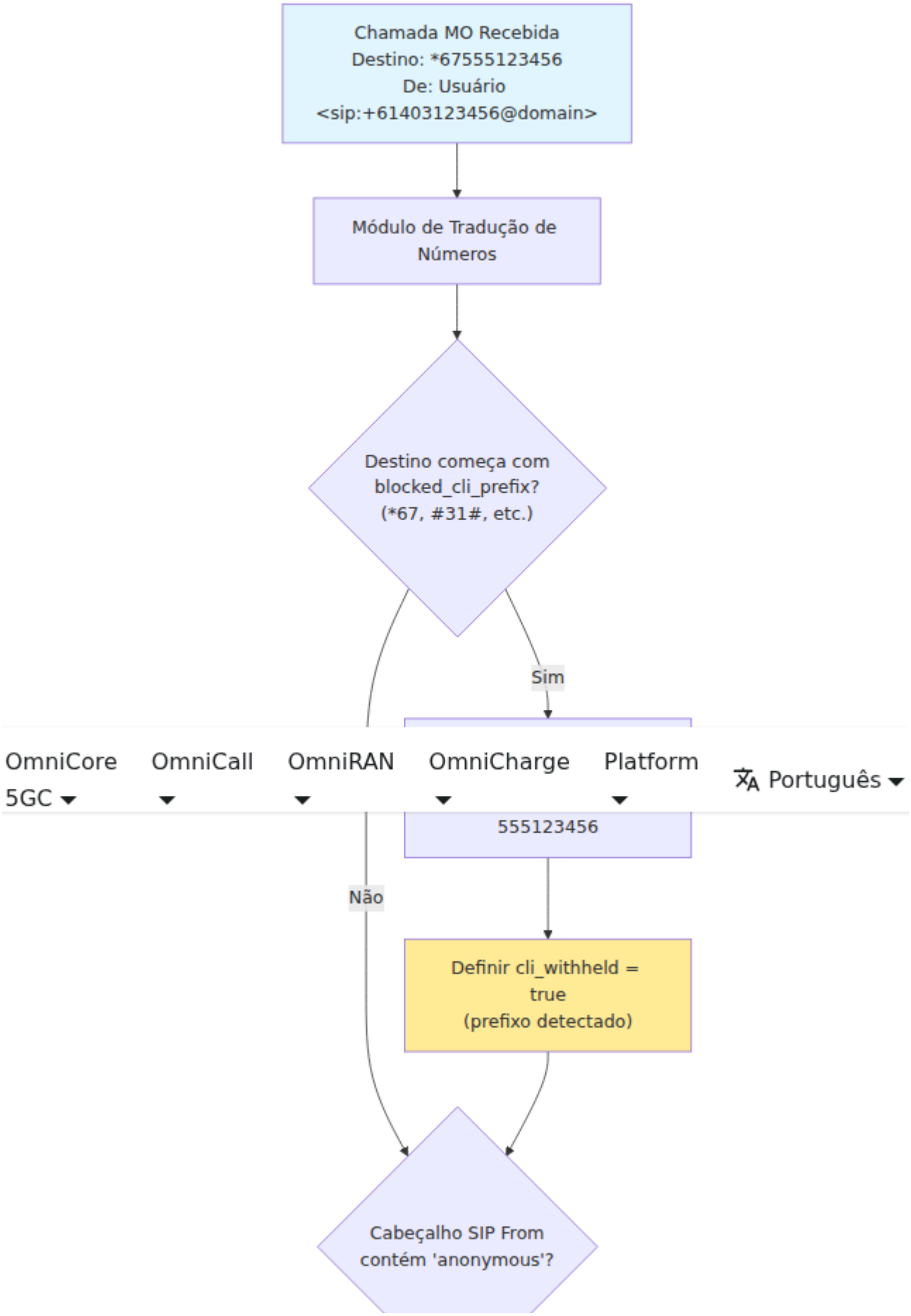
- **`default_no_reply_timer`** (inteiro): Tempo limite padrão em segundos antes que o CFNRc ative
    - Usado apenas quando nenhum MMTel-Config é retornado da interface Sh
    - Exemplo: `30` - toca por 30 segundos antes de encaminhar

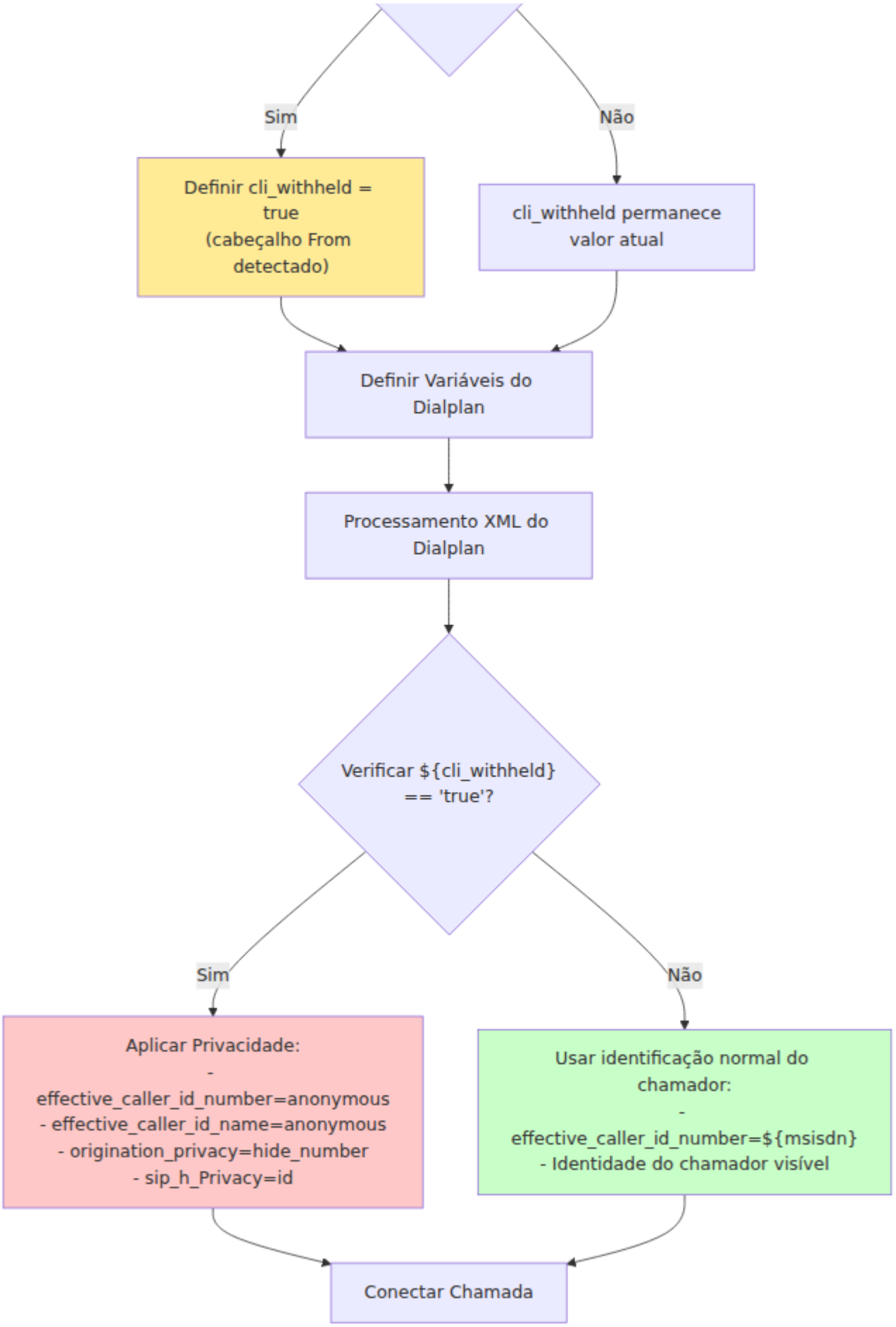
- **`emergency_call_codes`** (lista de strings): Números de serviços de emergência para sua jurisdição
    - Verificado durante a autorização da chamada para detectar chamadas de emergência
    - URNs de emergência SIP (por exemplo, `<urn:service:sos>`) são sempre verificados além desses códigos
    - Exemplos comuns: `["911", "112", "000", "999", "sos"]`
    - Consulte a seção Chamadas de Emergência para uso detalhado

Como Funciona o Bloqueio de Identificação do Chamador

O TAS suporta dois métodos para bloquear a identificação do chamador (retenção de CLI), ambos definem a variável `cli_withheld` do dialplan como "true":

Fluxo de Lógica de Bloqueio de Identificação do Chamador




Sim
Não
Definir cli_withheld = true (cabeçalho From detectado)
cli_withheld permanece valor atual
Definir Variáveis do Dialplan
Processamento XML do Dialplan
Verificar ${cli_withheld} == 'true'?
Sim
Não
Aplicar Privacidade: - effective_caller_id_number=anonymous - effective_caller_id_name=anonymous - origination_privacy=hide_number - sip_h_Privacy=id
Usar identificação normal do chamador: - effective_caller_id_number=${msisdn} - Identidade do chamador visível
Conectar Chamada

Método 1: Bloqueio Baseado em Prefixo

Quando um assinante disca um número de destino prefixado com um código de `blocked_cli_prefix`:

1. O módulo de tradução de números detecta o prefixo (por exemplo, o chamador disca `*67555123456`)
2. O prefixo é **removido** do número de destino (torna-se `555123456`)
3. A variável `cli_withheld` é definida como `"true"`
4. O dialplan pode então usar essa variável para ocultar a identidade do chamador

Exemplo de configuração:

```
blocked_cli_prefix: ["*67"]        # Bloqueio estilo EUA
blocked_cli_prefix: ["#31#"]       # Bloqueio estilo GSM europeu
blocked_cli_prefix: ["*67", "#31#"] # Suporte a ambos
```

Método 2: Detecção do Cabeçalho SIP From

Quando o UE/aparelho solicita privacidade via cabeçalhos SIP:

1. O TAS verifica se o nome de exibição do cabeçalho SIP From contém "anonymous" (sem distinção entre maiúsculas e minúsculas)
2. Se encontrado, a variável `cli_withheld` é definida como `"true"`
3. Isso respeita o pedido de privacidade do assinante definido no nível do dispositivo

Implementando o Bloqueio de CLI no Dialplan

O TAS define a variável `cli_withheld`, mas seu **dialplan XML deve implementar o comportamento real de bloqueio**:

```
<extension name="CLI-Privacy" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- Ocultar a identidade do chamador -->
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous"/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>

    <!-- Opcionalmente definir privacidade da P-Asserted-Identity
-->
    <action application="set" data="sip_h_Privacy=id"/>
  </condition>
</extension>
```

Variáveis Definidas pelo TAS para Bloqueio de CLI:

O TAS define essas variáveis antes da execução do dialplan:

Variável	Tipo	Valores	Descrição
`cli_withheld`	string	`"true"` ou `"false"`	Indica se o bloqueio de CLI foi solicitado via prefixo OU cabeçalho From
`tas_destination_number`	string	número normalizado	Destino com prefixo de bloqueio removido (por exemplo, `555123456`)
`destination_number`	string	número normalizado	Igual a `tas_destination_number` (ambos são definidos)

Variáveis que Seu Dialplan Deve Definir (quando `cli_withheld="true"`):

Essas variáveis controlam como a identidade do chamador é apresentada:

Variável	Valor Recomendado	Propósito
`effective_caller_id_number`	`"anonymous"`	Oculta o número de telefone do chamador
`effective_caller_id_name`	`"anonymous"`	Oculta o nome de exibição do chamador
`origination_privacy`	`"hide_number"`	Sinalizador de privacidade SIP para o lado de saída
`sip_h_Privacy`	`"id"`	Cabeçalho de Privacidade SIP (RFC 3323)
`sip_h_P-Asserted-Identity`	(não definido ou removido)	Opcional: Remover cabeçalho P-Asserted-Identity

Exemplo Completo de Dialplan:

```
<extension name="CLI-Privacy-Handler" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- Log para solução de problemas -->
    <action application="log" data="INFO Bloqueio de CLI
solicitado para chamada para ${tas_destination_number}"/>

    <!-- Ocultar a identidade do chamador na chamada de saída -->
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous"/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>

    <!-- Definir cabeçalhos de privacidade SIP -->
    <action application="set" data="sip_h_Privacy=id"/>

    <!-- Opcional: Remover P-Asserted-Identity se presente -->
    <action application="unset" data="sip_h_P-Asserted-Identity"/>

    <!-- A ação anti é executada se cli_withheld for falso -->
    <anti-action application="log" data="DEBUG Usando
identificação normal do chamador: ${msisdn}"/>
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}"/>
  </condition>
</extension>

<!-- Esta extensão continua para o roteamento real da chamada -->
<extension name="Route-Outbound-Call">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.+)$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

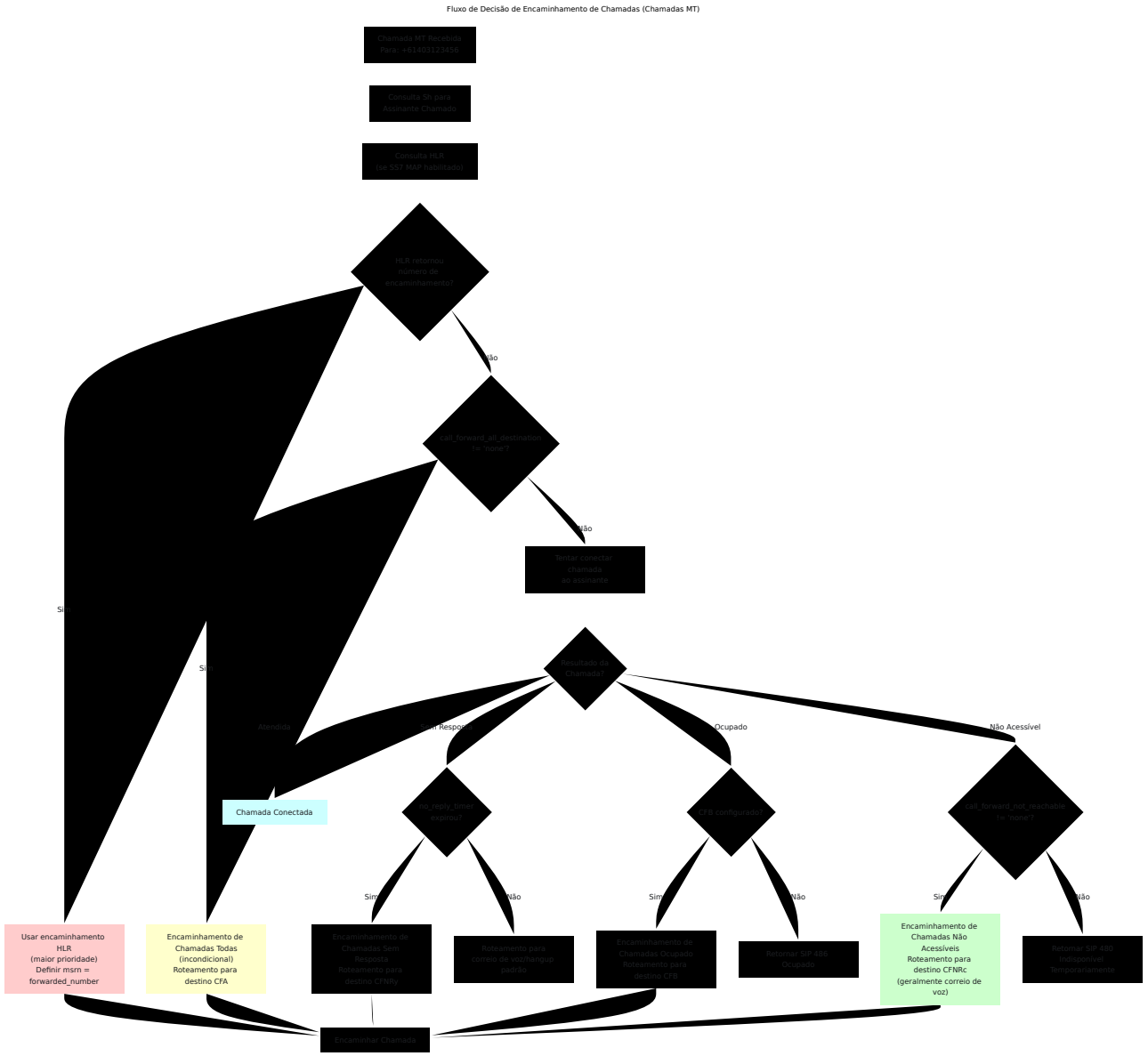
Notas Importantes:

- Ambos os métodos podem funcionar simultaneamente (prefixo OU cabeçalho SIP acionam o bloqueio)

- O prefixo é **sempre removido** do número de destino, mesmo que o dialplan não implemente a privacidade
- A variável `cli_withheld` é uma **string** (`"true"` ou `"false"`), não um booleano
- O comportamento de Encaminhamento de Chamadas / CLI Bloqueado é implementado no seu dialplan XML
- A configuração de exemplo inclui esses recursos, mas se você não os definir em seu dialplan, eles não funcionarão
- As variáveis são definidas durante o fluxo de chamada MO (Origem Móvel) apenas

Como Funciona o Encaminhamento de Chamadas

O encaminhamento de chamadas (também conhecido como Desvio de Comunicação ou CDIV) permite que os assinantes redirecionem chamadas recebidas para outro destino. O TAS suporta vários tipos de encaminhamento de chamadas com comportamento configurável.



Tipos de Encaminhamento de Chamadas

1. Encaminhamento de Chamadas Todas (CFA) - Encaminhamento Incondicional

- **Variável:** `call_forward_all_destination`
- **Quando Ativo:** Todas as chamadas recebidas são imediatamente encaminhadas
- **Prioridade:** Verificado primeiro (após o encaminhamento HLR)
- **Uso Comum:** Assinante deseja que todas as chamadas sejam enviadas para outro número
- **Exemplo:** Chamadas de negócios encaminhadas para o telefone pessoal

2. Encaminhamento de Chamadas Ocupado (CFB)

- **Quando Ativo:** Chamada encaminhada quando o assinante já está em uma chamada
- **Resposta SIP:** 486 Ocupado aciona o encaminhamento
- **Uso Comum:** Encaminhar para correio de voz quando em outra chamada

3. Encaminhamento de Chamadas Sem Resposta (CFNRy)

- **Variável:** `no_reply_timer`
- **Quando Ativo:** Chamada encaminhada após tocar por um número especificado de segundos sem resposta
- **Tempo Limite:** Normalmente 15-30 segundos
- **Uso Comum:** Encaminhar para correio de voz se não atendida

4. Encaminhamento de Chamadas Não Acessíveis (CFNRc)

- **Variável:** `call_forward_not_reachable_destination`
- **Quando Ativo:** Assinante está offline, não registrado ou inacessível
- **Resposta SIP:** 480 Indisponível Temporariamente
- **Uso Comum:** Encaminhar para correio de voz quando o telefone está desligado
- **Padrão:** Parâmetro de configuração usado se nenhum MMTel-Config

Prioridade das Fontes de Dados

Os dados de encaminhamento de chamadas são recuperados de várias fontes com esta prioridade:

```
1. Dados HLR (SS7 MAP)           [Maior Prioridade - substitui
todos]
   ↓ (se nenhum encaminhamento HLR ativo)
2. MMTel-Config (Interface Sh)    [Configurações específicas do
assinante do HSS]
   ↓ (se nenhum MMTel-Config retornado)
3. Padrões de Configuração         [Menor Prioridade - valores de
fallback]
```

Por que Essa Prioridade?

- **Dados HLR:** Status de encaminhamento em tempo real para cenários de roaming/rede
- **MMTel-Config:** Preferências configuradas pelo assinante no IMS
- **Padrões de Configuração:** Fallback em toda a rede (normalmente correio de voz)

Variáveis do Dialplan para Encaminhamento de Chamadas

Variável	Tipo	Fonte	Valor Exem
`call_forward_all_destination`	string	Sh/MMTel ou `"none"`	`"6140355`
`call_forward_not_reachable_destination`	string	Sh/MMTel ou config	`"2222"`
`no_reply_timer`	inteiro	Sh/MMTel ou config	`30`
`msrn`	string	HLR (apenas MT)	`"6140012`
`tas_destination_number`	string	Calculado	`"2222"`

Implementando o Encaminhamento de Chamadas no Dialplan

Exemplo de Dialplan MT com Encaminhamento de Chamadas:

```
<!-- Verificar Encaminhamento de Chamadas Todas (maior prioridade apó
HLR) -->
<extension name="Check-CFA" continue="true">
  <condition field="${call_forward_all_destination}"
expression="^(?!none$).+$">
    <action application="log" data="INFO Encaminhamento de Chamadas
Todas ativo para ${call_forward_all_destination}"/>
    <action application="set"
data="tas_destination_number=${call_forward_all_destination}"/>
  </condition>
</extension>

<!-- Tentar conectar ao assinante -->
<extension name="Bridge-To-Subscriber">
  <condition field="${msrn}" expression="^none$">
    <!-- Sem MSRN, roteamento para assinante local -->
    <action application="set" data="call_timeout=${no_reply_timer}"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/internal/${tas_destination_number}@${scscf_address}"/>

    <!-- Se a conexão falhar, verificar o encaminhamento -->
    <action application="log" data="INFO Conexão falhou, verificando
encaminhamento de chamadas"/>

    <!-- Encaminhamento de Chamadas Não Acessíveis -->
    <action application="set"
data="forward_destination=${call_forward_not_reachable_destination}"/
    <action application="log" data="INFO Encaminhando para
${forward_destination}"/>
    <action application="answer"/>
    <!-- Roteamento para correio de voz TAS ESL (depósito); veja
voicemail.md -->
    <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
    <action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
    <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>
  </condition>
</extension>
```

Configurando o Encaminhamento de Chamadas Padrão

Defina padrões em toda a rede em `config/runtime.exs`:

```
config :tas,
  # Destino padrão CFNRc (usado quando nenhum MMTel-Config)
  call_forward_not_reachable_destination: "2222",  # Número de
acesso ao correio de voz

  # Tempo limite padrão antes que CFNRy ative (usado quando nenhum
MMTel-Config)
  default_no_reply_timer: 30  # Tocar por 30 segundos
```

Quando os Padrões São Usados:

- O assinante existe no HSS, mas não tem MMTel-Config provisionado
- A consulta Sh é bem-sucedida, mas não retorna configurações de encaminhamento de chamadas
- Novos assinantes antes que o encaminhamento de chamadas seja configurado

Solução de Problemas de Encaminhamento de Chamadas

Problema: Chamadas não encaminhando conforme esperado

1. **Verifique os Dados Sh:**
   - Use a interface Web `/sh_test` para consultar o assinante
   - Verifique se o MMTel-Config contém regras de CDIV
   - Verifique o valor de `call_forward_all_destination`
2. **Verifique as Variáveis do Dialplan:**
   - Revise os logs de chamadas para valores de variáveis
   - Confirme que `call_forward_all_destination` != `"none"`
   - Verifique se `tas_destination_number` está definido para o destino de encaminhamento
3. **Verifique os Dados HLR (se SS7 MAP habilitado):**
   - Use a interface Web `/hlr` para consultar o assinante

    - O encaminhamento HLR substitui os dados Sh
    - Verifique se a variável `msrn` não contém um número de encaminhamento inesperado

4. **Verifique os Padrões de Configuração:**
    - Verifique `call_forward_not_reachable_destination` na configuração
    - Confirme se `default_no_reply_timer` é apropriado
    - Esses se aplicam apenas quando nenhum MMTel-Config existe

Problema: Laços de encaminhamento

Sintomas: A chamada é encaminhada para um número que encaminha de volta, criando um laço

Prevenção no Dialplan:

```
<!-- Rastrear contagem de saltos de encaminhamento -->
<extension name="Prevent-Forward-Loop" continue="true">
  <condition field="${sip_h_X-Forward-Hop-Count}" expression="^$">
    <action application="set" data="sip_h_X-Forward-Hop-Count=1"/>
    <anti-action application="set" data="sip_h_X-Forward-Hop-
Count=${expr(${sip_h_X-Forward-Hop-Count}+1)}"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Check-Forward-Hop-Limit">
  <condition field="${sip_h_X-Forward-Hop-Count}"
expression="^([3-9]|[1-9][0-9]+)$">
    <action application="log" data="ERROR Laço de encaminhamento
detectado, contagem de saltos: ${sip_h_X-Forward-Hop-Count}"/>
    <action application="hangup" data="LOOP_DETECTED"/>
  </condition>
</extension>
```

Monitorando o Encaminhamento de Chamadas

Indicadores Chave:

- Alta taxa de chamadas para números de correio de voz

- Padrão de chamadas expirando no valor de `no_reply_timer`
- Chamadas consistentemente roteadas para os mesmos destinos de encaminhamento

Logs Úteis:

```
INFO Encaminhamento de Chamadas Todas ativo para 61403555123
INFO Encaminhando para 2222
INFO Conexão falhou, verificando encaminhamento de chamadas
```

Inteligência de Negócios:

- Rastrear taxas de ativação de encaminhamento por assinante
- Monitorar padrões de uso de correio de voz
- Identificar assinantes com encaminhamento incondicional

Serviço de Correio de Voz e Chamadas Perdidas

Voltar à Documentação Principal

OmniTAS fornece seu próprio serviço de correio de voz para **depósito** (deixar uma mensagem) e **recuperação** (ouvir mensagens). O fluxo interativo é totalmente controlado pelo TAS através da Biblioteca de Sockets de Eventos do FreeSWITCH (ESL), em vez do IVR `mod_voicemail` embutido do FreeSWITCH. O armazenamento permanece compatível com `mod_voicemail`, de modo que a interface web de correio de voz, a API REST e as notificações SMS de espera de mensagem (MWI) continuam a funcionar sem alterações.

Documentação Relacionada

Documentação Principal

- **README Principal** - Visão geral e início rápido
- **Guia de Configuração** - Configuração do correio de voz (fuso horário, SMSc, modelos de notificação)
- **Guia de Operações** - Gerenciamento de correio de voz no Painel de Controle

Integração de Processamento de Chamadas

- **Configuração do Dialplan** - Depósito/recuperação de correio de voz no dialplan
- ⚙ **Serviços Suplementares** - Encaminhamento de chamadas em ocupado/sem resposta para correio de voz
- **Prompts TTS** - Prompts de saudação de correio de voz

Serviços Relacionados

- **Tradução de Números** - Tradução do número de acesso ao correio de voz

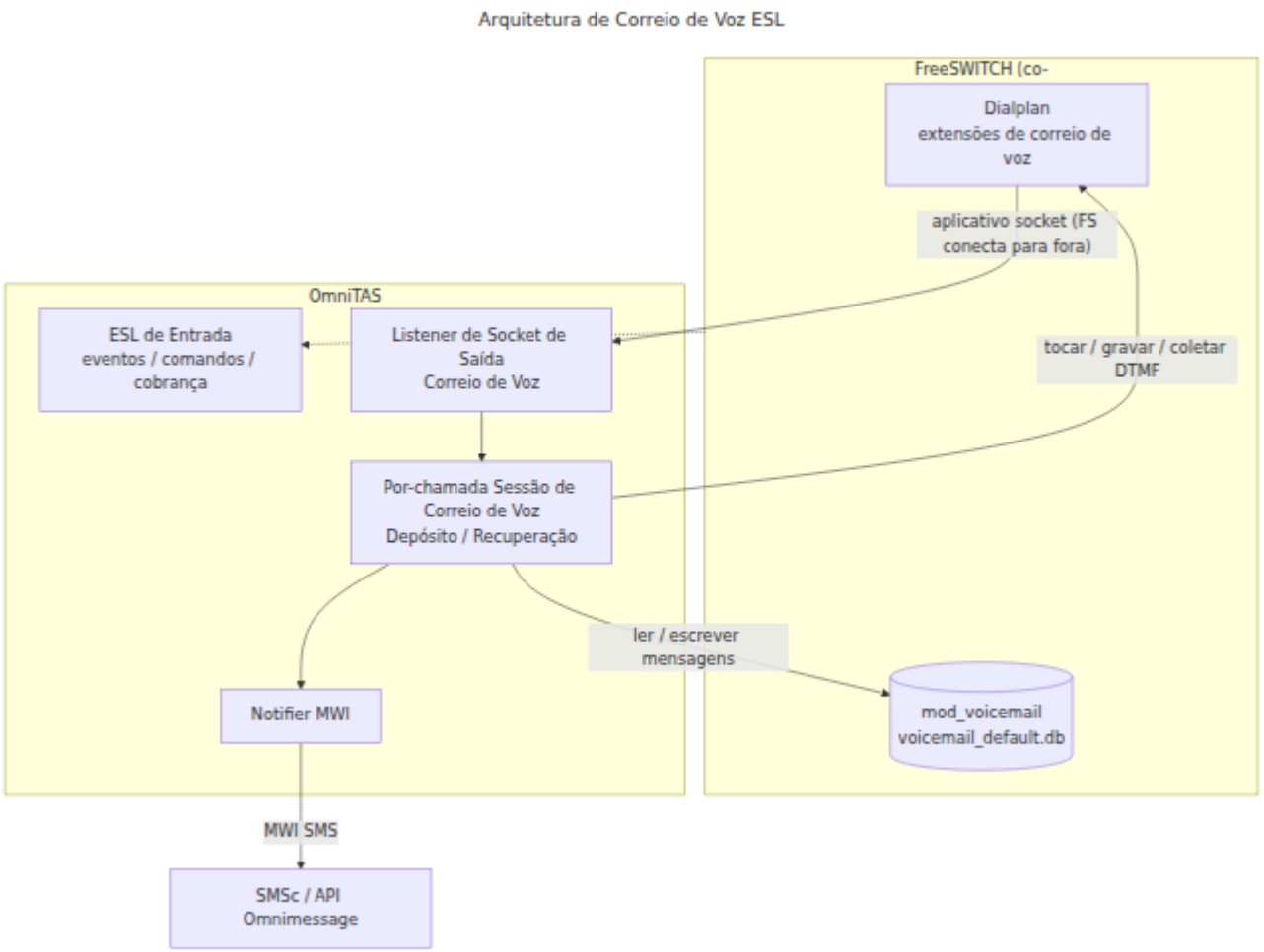
Monitoramento

- **Referência de Métricas** - Métricas de uso do correio de voz

---

Arquitetura

O TAS já mantém conexões ESL **de entrada** para o FreeSWITCH para eventos, comandos e monitoramento. O correio de voz adiciona um segundo caminho independente: um **listener de socket de saída** que o FreeSWITCH se conecta *para dentro*, por chamada, quando o dialplan entrega uma chamada ao correio de voz. Através desse socket por chamada, o TAS toca prompts, grava áudio e coleta DTMF diretamente.



Pontos chave:

- O caminho ESL de entrada (eventos de chamada, cobrança online, monitoramento) permanece inalterado.
- O socket de saída é usado **apenas** para o IVR interativo de correio de voz.
- O TAS e o FreeSWITCH estão co-localizados, portanto, o socket de saída se liga ao loopback.
- O armazenamento utiliza o esquema de banco de dados `mod_voicemail`, portanto, `vm_boxcount`, a interface web e a API REST de correio de voz continuam funcionando sem modificação. **`mod_voicemail` deve permanecer carregado** no FreeSWITCH para que o banco de dados e o comando `vm_boxcount` permaneçam disponíveis.

Roteamento de uma Chamada para o Correio de Voz

O correio de voz é adicionado no dialplan XML conforme necessário; não está ativo a menos que seu dialplan roteie uma chamada para ele. O dialplan define três variáveis de canal e, em seguida, entrega a chamada ao socket de saída, que o TAS lê para decidir o que fazer.

Variável	Definido quando	Descrição
`tas_vm_mode`	Sempre	`deposit` para deixar uma mensagem, ou `retrieve` para ouvir mensagens. Gravar uma saudação pessoal é uma **opção dentro do IVR de recuperação**, não um modo/número separado.
`tas_vm_mailbox`	Sempre	MSISDN do proprietário da caixa de correio. Para depósito, o assinante *chamado*; para recuperação, o assinante *chamador* (o proprietário da caixa).
`tas_vm_caller`	Depósito	Número da parte chamadora, armazenado com a mensagem e usado no texto da notificação.
`default_language`	Opcional	Idioma usado para a data/hora falada "recebida em" durante a recuperação. Definido por assinante no dialplan; recai sobre o valor de configuração `say_language` quando não definido.

O aplicativo `socket` faz o FreeSWITCH se conectar ao listener de correio de voz do TAS. O IP e a porta **devem** corresponder à configuração `outbound_socket`. Os argumentos são padrão do FreeSWITCH: `async` permite que o TAS receba

eventos enquanto os aplicativos estão em execução, e `full` concede acesso total a eventos.

Exemplo de Depósito

Coloque isso após um comando `bridge` para que ele execute quando a ponte falhar (sem resposta / inacessível):

```
  <action application="log"
    data="INFO Falha ao conectar a chamada - Roteando para o
Destino de Encaminhamento Sem Resposta" />
  <action application="set"
    data="sip_h_History-Info=
<sip:${destination_number}@${ims_domain}>;index=1.1" />
  <action application="set"
data="sip_call_id=${sip_call_id};CALL_FORWARD_NO_ANSWER" />
  <action application="log" data="DEBUG Chamou o Número de
Depósito de Correio de Voz para ${msisdn}" />
  <action application="set" data="default_language=fr"/>
  <action application="answer" />
  <action application="sleep" data="500"/>
  <!-- Entregue a chamada ao IVR de correio de voz do TAS
(depósito). O TAS grava a mensagem,
       escreve a linha do mod_voicemail e dispara o MWI por conta
própria.
       ip:port DEVEM corresponder a :tas voicemail.outbound_socket
em runtime.exs. -->
  <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
  <action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
  <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
  <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>
```

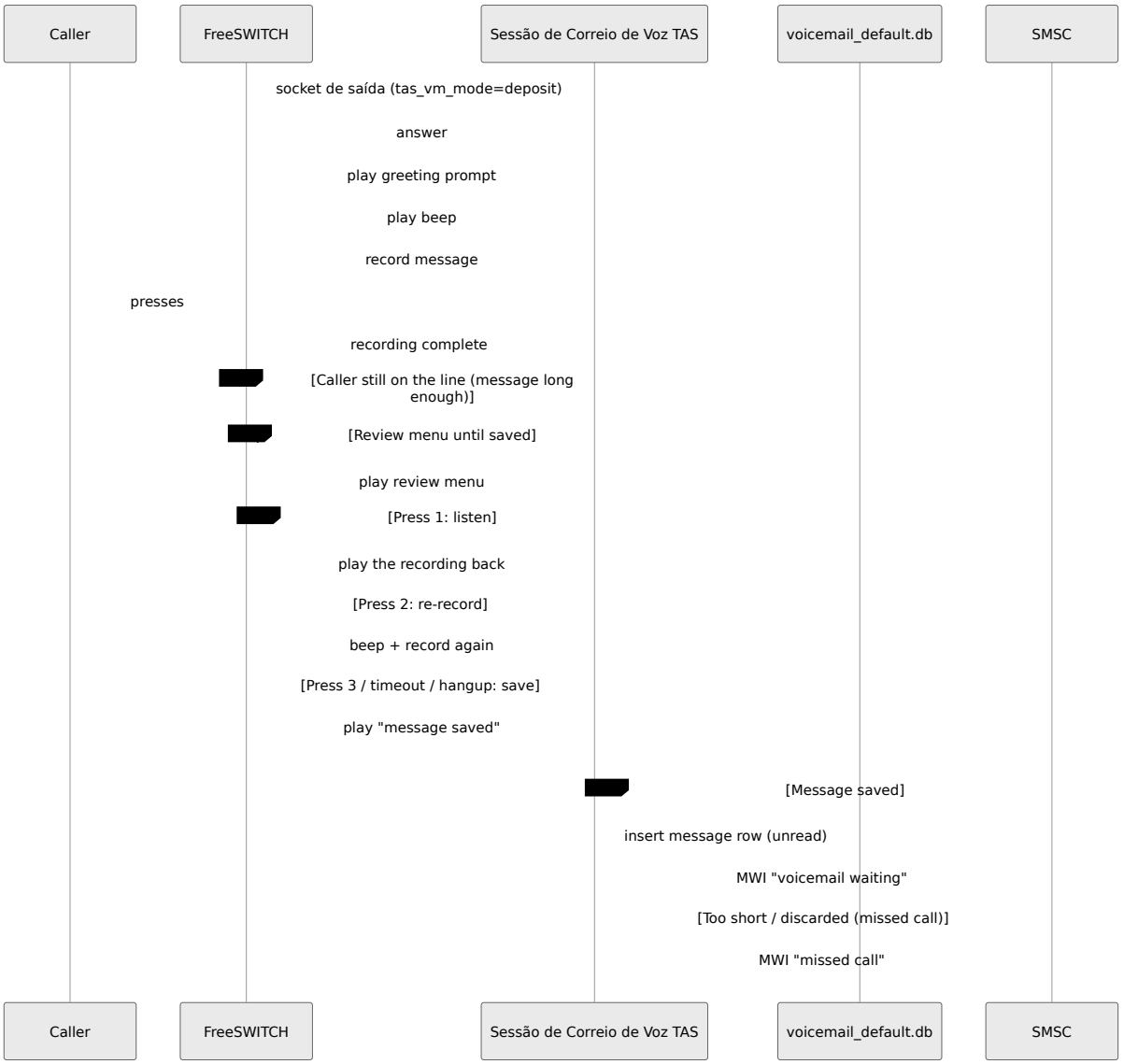
> Quando uma chamada é encaminhada para o correio de voz, deposite para o *original* partido chamado usando o valor de History-Info (por exemplo, `tas_vm_mailbox=${history_info_value}`), não o número do serviço de correio de voz. Veja Configuração do Dialplan para o tratamento de History-Info.

Exemplo de Recuperação

```
  <extension name="Static-Route-Voicemail-Check">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(2222|55512411520)$">
      <action application="log" data="DEBUG Chamou o Número de
Verificação de Correio de Voz" />
      <action application="set" data="default_language=fr"/>
      <action application="answer" />
      <!-- Entregue a chamada ao IVR de correio de voz do TAS
(recuperação). O TAS toca mensagens,
           lida o menu ouvir/excluir/salvar e limpa o MWI.
           ip:port DEVEM corresponder a :tas
voicemail.outbound_socket em runtime.exs. -->
      <action application="set" data="tas_vm_mode=retrieve"/>
      <action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
      <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async
full"/>
    </condition>
  </extension>
```

> Gravar uma saudação pessoal **não** é um número de acesso separado. É uma opção oferecida dentro do IVR de recuperação (veja Sauda►►ões Pessoais). A mesma rota de recuperação `2222` acima é tudo o que é necessário.

Fluxo de Depósito



1. **Atender** a chamada.

2. **Tocar a saudação**. Se o assinante gravou uma saudação pessoal, ela é tocada; caso contrário, a saudação padrão `prompts.deposit_greeting` é usada.

3. **Tocar o beep** (`prompts.beep`).

4. **Gravar** em `storage_dir`, terminando na tecla terminadora (`#`), silêncio, no comprimento máximo ou na desconexão do chamador.

5. **Menu de revisão** (`prompts.deposit_review_menu`): oferecido quando o chamador ainda está na linha e a gravação tem pelo menos

`record.min_seconds`:

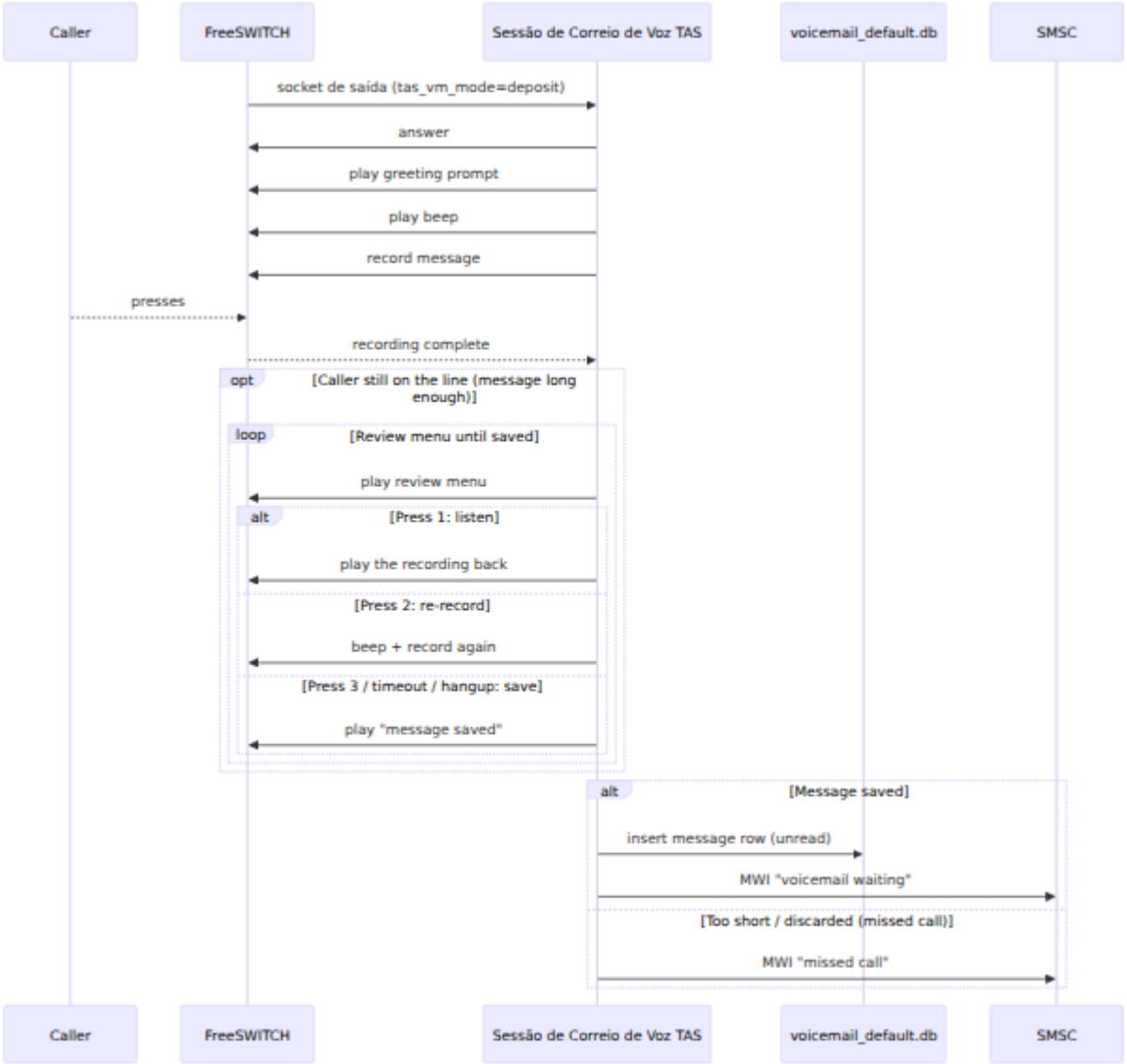
- **1**: ouvir a gravação, depois ouvir o menu novamente.
- **2**: regravar (beep + gravar), substituindo a gravação, depois ouvir o menu novamente.
- **3** (ou um timeout / desconexão): **salvar**. A mensagem é escrita e `prompts.deposit_saved` ("mensagem salva") é tocada.

A mensagem é armazenada **apenas ao salvar**, portanto, uma regravação sobrescreve a gravação anterior. Um chamador que simplesmente desliga após deixar uma mensagem utilizável ainda a tem salva. Nada é perdido se eles não esperarem pelo menu. Uma gravação muito curta é descartada e tratada como uma chamada perdida.

6. **Enviar a notificação MWI**.

A notificação é enviada imediatamente após a mensagem ser armazenada. Essa ordem é deliberada: a mensagem deve ser escrita **antes** que a notificação seja gerada, para que a contagem de mensagens à espera seja precisa.

Fluxo de Recuperação



Menu por mensagem:

Tecla	Ação	Efeito
`1`	Ouvir novamente	Reproduz a mensagem atual do início.
`2`	Excluir	Remove a mensagem e sua gravação, toca o prompt "excluído", avança.
`3`	Salvar	Mantém a mensagem (já marcada como lida), toca o prompt "salvo", avança.
`4`	Encaminhar	Encaminha a gravação para outra caixa de correio (veja Encaminhando uma Mensagem). Disponível quando o encaminhamento está habilitado.
(nenhum / timeout)	(nenhum)	Mantém a mensagem e avança.

Tocar uma mensagem a marca como **lida**, portanto, não conta mais como nova. Uma vez que o assinante tenha ouvido suas mensagens, a caixa de correio não terá mensagens não lidas e o MWI será limpo. **O MWI só é limpo quando nada permanece não lido em todo o cluster**, portanto, desligar no meio com mensagens não lidas restantes não limpa erroneamente o ícone.

Menu da caixa de correio (saudações): quando saudações pessoais estão habilitadas, após as mensagens (ou imediatamente se a caixa de correio estiver vazia), o assinante é oferecido uma opção de caixa de correio para gravar sua saudação pressionando a tecla `greetings.menu_key` configurada (padrão `5`). É assim que uma saudação é gravada. Não há número de acesso separado.

O anúncio "recebido em" combina um prompt fixo (`prompts.retrieve_received_at`, por exemplo, um arquivo de áudio dizendo "Correio de voz recebido em") com uma data/hora **falada na hora** pelo módulo `say` do FreeSWITCH, usando o timestamp armazenado da mensagem. O idioma falado é o `default_language` do canal (definido por assinante no

dialplan), recai sobre o valor de configuração `say_language` quando o canal não define um. Isso evita a necessidade de um arquivo pré-gravado para cada possível data/hora.

Indicação de Mensagem à Espera (MWI)

Notificações são enviadas através do notifier MWI, que publica na API MWI do SMSc. Ele escolhe entre uma mensagem de "chamada perdida" e uma mensagem de "correio de voz à espera" com base no número de mensagens não lidas na caixa de correio. A contagem vem das próprias linhas `voicemail_msgs` do TAS (não do `vm_boxcount` do FreeSWITCH), agregadas **em todo o cluster** entre todos os TASes (veja Correio de Voz Multi-TAS).

Evento	Indicação	Texto de notificação usado
Depósito, nenhuma mensagem deixada	Inativa (chamada perdida)	`voicemail_notification_text.not_left`
Depósito, uma mensagem à espera	Ativa	`voicemail_notification_text.single_voicema`
Depósito, várias mensagens à espera	Ativa	`voicemail_notification_text.multiple_voicer`
Recuperação finalizada	Limpa	`voicemail_notification_text.cleared` (ou um padrão)

Variáveis disponíveis nos modelos de notificação:

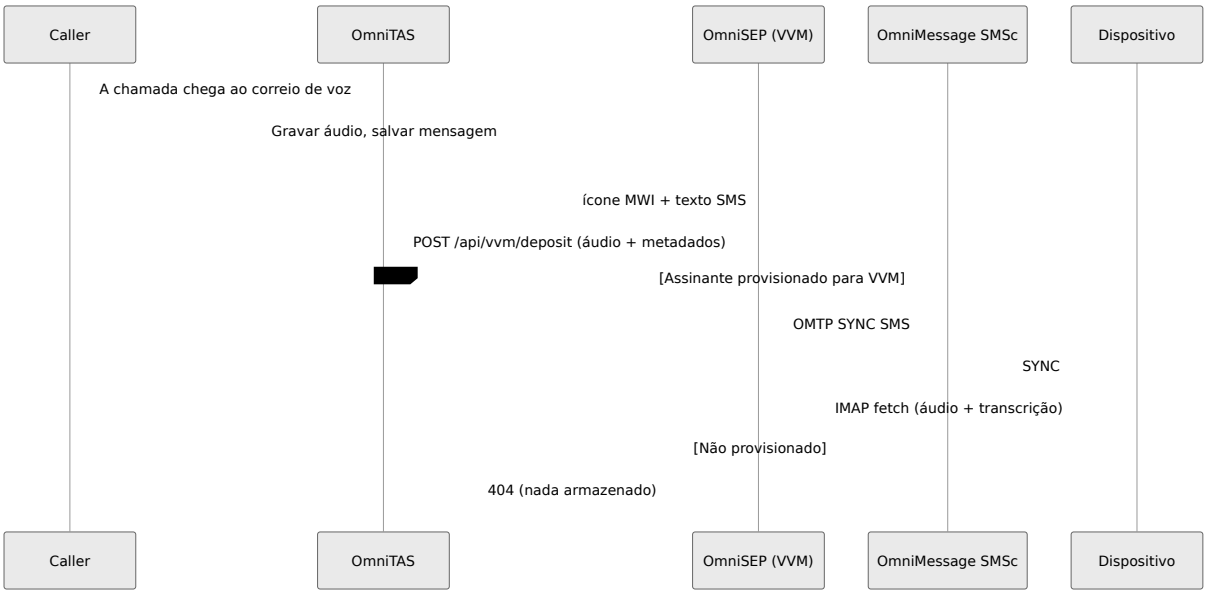
Variável	Disponível em	Descrição
`caller`	Todos	Número da parte chamadora que deixou a mensagem / chamada perdida.
`day`	Todos	Dia do mês, no `timezone` configurado.
`month`	Todos	Número do mês, no `timezone` configurado.
`hour`	Todos	Hora (24h), no `timezone` configurado.
`minute`	Todos	Minuto, com zero à esquerda, no `timezone` configurado.
`message_count`	`multiple_voicemails`	Número de mensagens não lidas. Apenas definido quando a contagem é **maior que 1**.

Correio de Voz Visual (VVM)

OmniTAS também pode apresentar cada mensagem depositada como um **Correio de Voz Visual** no dispositivo. O dispositivo mostra o chamador, a hora e um controle de reprodução, e transmite o áudio via IMAP. OmniTAS não serve VVM por si só. Ele envia a gravação para a **Plataforma de Ponto de Serviço OmniSEP**, que executa o servidor OMTP/IMAP e notifica o dispositivo.

VVM funciona **em adição** à notificação MWI e SMS. Quando uma mensagem é salva, o OmniTAS sempre envia o ícone MWI e o SMS legível, e também publica a gravação no OmniSEP. O envio é feito com o melhor esforço: uma falha nunca afeta a mensagem salva ou a notificação MWI/SMS.

OmniSEP armazena uma gravação apenas para um assinante que está provisionado para VVM. Um assinante ativa VVM a partir do dispositivo através do fluxo OMTP, que cria a conta no OmniSEP. Se o assinante não estiver provisionado, o OmniSEP responde `404` e não armazena nada, e a notificação MWI/SMS ainda cobre esse assinante.



Para ativar o VVM, defina a configuração `vvm` e aponte `deposit_url` para o endpoint de depósito do OmniSEP. Veja Parâmetros de Correio de Voz Visual.

A gravação é enviada como o arquivo `.wav` que o OmniTAS já armazena. O OmniSEP mantém o áudio apenas por um período de retenção configurável e depois o remove, portanto, não é um armazenamento de longo prazo. Para o lado do OmniSEP dessa integração, veja a documentação de Correio de Voz Visual do OmniSEP.

Armazenamento de Mensagens

As mensagens depositadas são armazenadas de duas maneiras, espelhando `mod_voicemail`:

- **Arquivos de áudio** são escritos sob `storage_dir`, organizados por caixa de correio.
- **Metadados** (proprietário, chamador, timestamp, caminho do arquivo, duração, estado lido/não lido) são escritos como uma linha no banco de

dados SQLite `voicemail_default.db` do FreeSWITCH, na tabela padrão `voicemail_msgs`.

Como o esquema corresponde ao `mod_voicemail`, `vm_boxcount`, a interface web de correio de voz e a API REST de correio de voz leem essas mensagens sem alterações. Você pode visualizar o uso da caixa de correio e o status das mensagens na guia de correio de voz do Painel de Controle.

Painel de Controle (ciente do cluster)

A guia **Correios de Voz** do Painel de Controle lista cada mensagem **em todo o cluster**, não apenas no nó local:

- **Sincronizar & Atualizar** se espalha para cada TAS par e mescla os resultados; uma coluna **Nó** mostra qual TAS possui cada mensagem (`Este nó` ou a URL do par).
- **Tocar** transmite a gravação de seu nó proprietário (arquivo local ou HTTP do par), e **Excluir** roteia para esse proprietário, de modo que mensagens remotas sejam totalmente gerenciáveis a partir da interface de qualquer nó.
- Um painel de **configurações de correio de voz** resume a configuração ativa: saudações (e tecla do menu / forçar primeira vez), encaminhamento, expiração e o modo de federação + lista de pares.

Saudações Pessoais

Por padrão, os chamadores que chegam ao correio de voz ouvem a saudação do sistema (`prompts.deposit_greeting`). Opcionalmente, os assinantes podem gravar sua **própria** saudação, que é então tocada em vez da padrão para chamadas para sua caixa de correio.

Saudações pessoais são **opt-in** (`greetings.enabled`). Quando desativadas, ou quando um assinante não gravou uma, o fluxo de depósito recai sobre a saudação padrão configurada, portanto, o comportamento não é alterado.

Gravando uma saudação

A gravação da saudação é uma **opção dentro do IVR de recuperação**. Não há número de acesso separado. Quando um assinante chama o correio de voz e as saudações estão habilitadas, após suas mensagens (ou imediatamente se a caixa de correio estiver vazia) eles são oferecidos um menu de caixa de correio: pressionar `greetings.menu_key` (padrão `5`) toca o prompt de gravação, sinaliza, grava e armazena a saudação. Uma gravação muito curta é descartada e a saudação existente é mantida.

A saudação é armazenada por caixa de correio como `greeting.wav` no diretório dessa caixa de correio em `storage_dir` (junto com suas gravações de mensagens). Regravar substitui a saudação anterior; para removê-la e reverter para a padrão, veja Limpar uma saudação.

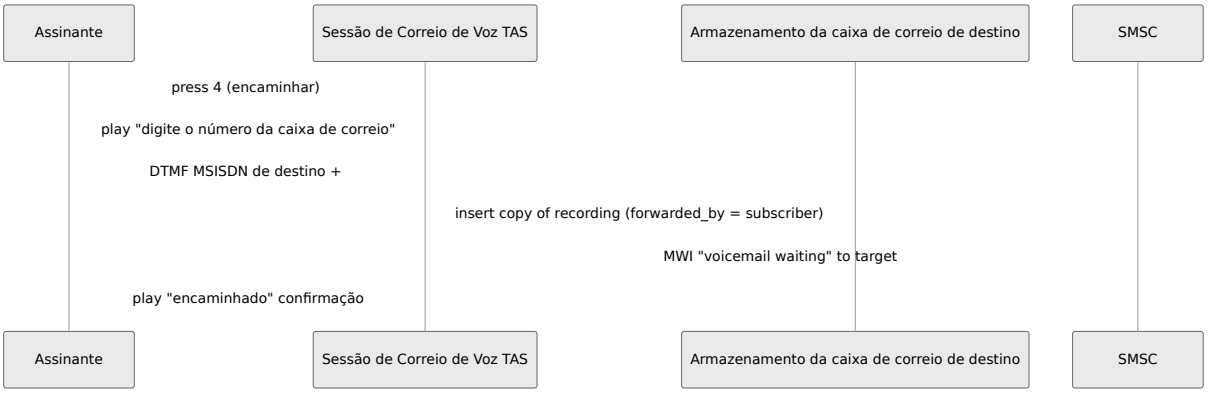
Forçar saudação na primeira chamada

Com `greetings.force_first_time: true` (**desativado por padrão**), um assinante que não tem saudação ainda é **obrigado a gravar uma em sua primeira chamada de correio de voz, antes de poder ouvir qualquer mensagem**. Se a gravação for muito curta, ela é tentada novamente (até `menu.tries`). Uma vez que uma saudação existe, a etapa forçada é pulada. Deixe desativado para manter a gravação da saudação opcional.

> **Multi-TAS:** uma saudação pode ser gravada em um TAS, mas um depósito pode cair em outro (veja Correio de Voz Multi-TAS), portanto, o fluxo de depósito localiza a saudação em todo o cluster (ele verifica localmente primeiro, depois se espalha para os pares) antes de recair sobre a padrão. Para manter isso sem ambiguidade, **gravar uma saudação primeiro limpa qualquer saudação existente em cada TAS**, depois grava a nova, para que exatamente uma cópia exista em todo o cluster (um assinante regravando em um nó diferente nunca deixa uma saudação obsoleta para trás). A saudação é buscada e tocada da mesma forma que uma gravação de mensagem remota.

Encaminhando uma Mensagem para Outra Caixa de Correio

Durante a recuperação, um assinante pode encaminhar a mensagem que está ouvindo para a caixa de correio de outro assinante. O encaminhamento é **opt-in** (`forwarding.enabled`); quando desativado, a tecla `4` é ignorada.



1. O assinante pressiona `4` e é solicitado (`prompts.forward_enter_mailbox`) a digitar o número da caixa de correio de destino, terminado com `#`. Os dígitos discados são executados através da tradução de números (o código do país `:number_translate` do nó), portanto, um número local é normalizado para a mesma forma MSISDN sob a qual as caixas de correio são armazenadas.
2. A gravação atual é **copiada** para a caixa de correio de destino como uma nova mensagem não lida. Os detalhes do chamador original são preservados e a coluna `forwarded_by` registra o assinante que fez o encaminhamento, para que o destinatário veja quem o encaminhou.
3. Uma notificação MWI é disparada para a caixa de correio de destino exatamente como um depósito normal faria.
4. O assinante ouve uma confirmação (`prompts.forward_done`); um destino desconhecido/inválido toca `prompts.forward_invalid` e retorna ao menu de mensagens.

A mensagem original não é afetada. O encaminhamento a mantém na caixa de correio do próprio assinante.

> **Multi-TAS:** a cópia encaminhada se torna uma mensagem normal pertencente ao nó que realizou o encaminhamento (ele copia o WAV localmente e insere a linha), e a contagem de espera do destinatário é

> calculada em todo o cluster, para que o destinatário veja a mensagem encaminhada de qualquer TAS que eles recuperem.

Retenção e Expiração de Mensagens

As mensagens de correio de voz não acumulam para sempre. Um limpador periódico exclui mensagens (linha **e** gravação) uma vez que excedem uma idade configurada, mantendo as caixas de correio e o uso do disco limitados. A expiração é **opt-in** (`expiry.enabled`); quando desativada, as mensagens são mantidas até serem excluídas manualmente.

- O limpador é executado a cada `expiry.sweep_interval_minutes`.
- Uma mensagem é expirada quando sua idade (a partir de `created_epoch`) excede `expiry.max_age_days`.
- Opcionalmente, mensagens já **lidas** podem expirar mais cedo via `expiry.read_max_age_days` (por exemplo, manter mensagens não lidas por 30 dias, mas eliminar mensagens ouvidas após 7).
- Expirar uma mensagem remove tanto sua linha `voicemail_msgs` quanto seu arquivo de gravação, de modo que a interface web, a API REST e a contagem de espera reflitam a remoção.

Se expirar mensagens limpar a última mensagem não lida de uma caixa de correio, o MWI é limpo para essa caixa de correio, de modo que o ícone do dispositivo permaneça preciso.

> **Multi-TAS:** cada nó limpa **seu próprio** armazenamento em sua própria programação. Como cada mensagem tem um único nó proprietário (veja abaixo), nenhuma coordenação entre nós é necessária. Cada proprietário expira as mensagens que possui.

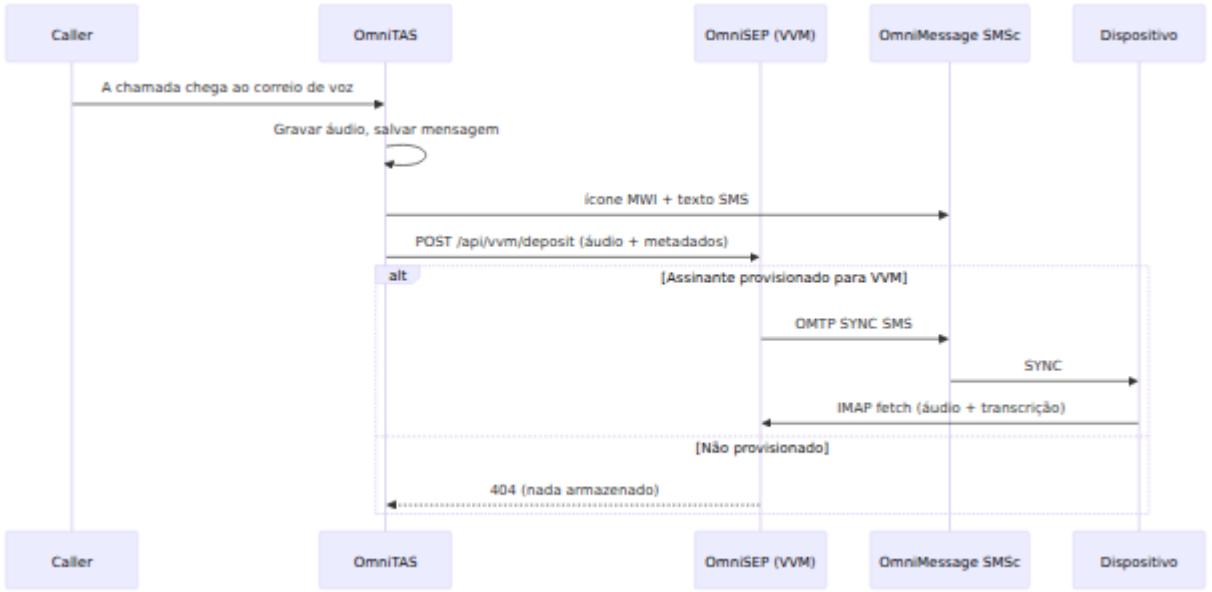
Correio de Voz Multi-TAS (Caixas de Correio Agrupadas)

Quando mais de um OmniTAS atende os mesmos assinantes, as chamadas de um assinante podem cair em **qualquer** TAS a **qualquer** momento. Não há adesão. Cada TAS grava em seu próprio armazenamento local, portanto, uma mensagem deixada no TAS-A é, por padrão, invisível para o TAS-B. O agrupamento faz com que a caixa de correio de um assinante se comporte como **uma única caixa de correio lógica em todos os TAS**, de modo que a contagem de espera reflita mensagens deixadas em *qualquer* nó e a recuperação de *qualquer* nó pode listar, tocar e excluir *todas* as mensagens.

Isso é alcançado **sem** agrupamento Erlang, Mnesia distribuído ou um banco de dados compartilhado/central. Cada TAS mantém seu próprio armazenamento local; os nós simplesmente **perguntam uns aos outros via HTTP** quando precisam da visão completa. O agrupamento é **opt-in**. Quando a chave de configuração `cluster` está ausente, o TAS se comporta exatamente como um único nó.

Propriedade particionada, leituras de dispersão

Cada correio de voz permanece onde foi gravado. O nó que fez o depósito é o **nó proprietário** da mensagem e mantém tanto a linha de metadados quanto o WAV de gravação. **Nada é replicado e não há mudança de esquema**. A propriedade é simplesmente o nó que retorna a linha. Quando um nó precisa da visão completa de uma caixa de correio, ele consulta seu próprio armazenamento e **dispersa uma solicitação HTTP para cada outro TAS**, depois mescla os resultados. Como cada mensagem tem exatamente um proprietário, marcar como lida e excluir sempre roteiam de volta para aquele único proprietário, portanto, não há **conflitos de gravação distribuídos**.



Descoberta de nós

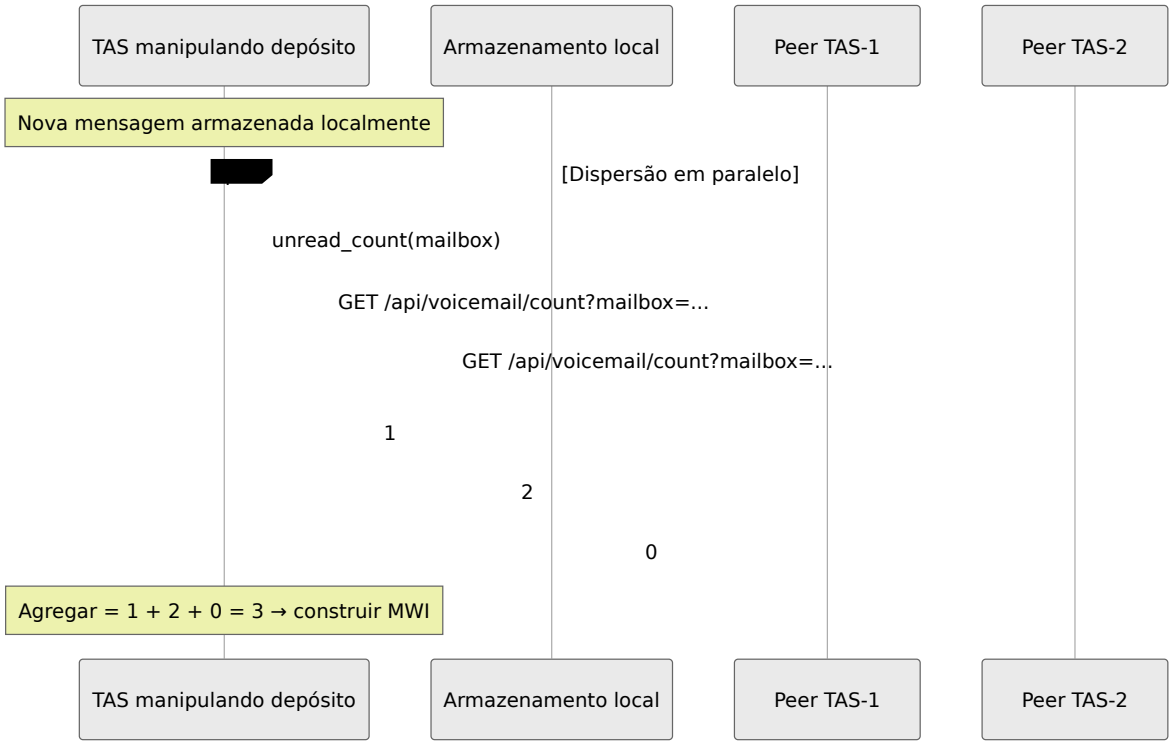
Um TAS encontra seus pares de duas maneiras (definidas por `cluster.discovery`); em ambos os casos, ele **exclui a si mesmo** para que nunca consulte a si mesmo via HTTP.

- **Estático (`:static`)**: a lista completa de membros é configurada em `runtime.exs` e implantada de forma idêntica em cada nó. Cada nó se identifica com `self_id` e descarta essa entrada. Previsível e sem dependências; adicionar/remover um nó significa editar a configuração em todos os lugares.
- **DNS (`:dns`)**: o nó resolve um nome DNS que retorna cada endereço TAS (registros A/AAAA, um por TAS) e constrói uma URL de par por endereço, descartando o seu próprio. Um TTL DNS curto mantém o conjunto de pares atual sem reimplantar a configuração; um registro SRV pode carregar a porta por destino.

De qualquer forma, o conjunto de pares é apenas uma lista de URLs base; tudo a jusante é idêntico.

Obtendo a contagem (dispersão)

A contagem de mensagens à espera é computada **dispersando para cada outro TAS e somando**. É executada em cada depósito porque o texto MWI depende disso.



A dispersão é executada simultaneamente com um curto timeout por solicitação, portanto, um par lento ou inacessível nunca bloqueia o fluxo de depósito.

Recuperação de qualquer nó (streaming de mídia)

Na recuperação, o nó manipulador constrói a **caixa de correio mesclada** (suas próprias mensagens mais as de cada par), ordenadas do mais antigo para o mais recente, cada mensagem marcada com seu nó proprietário. Para tocar uma mensagem **remota**, ele transmite o WAV do proprietário via `GET /api/voicemail/media`, grava em um arquivo temporário sob seu `storage_dir` local (para que o FreeSWITCH co-localizado possa lê-lo), toca, e depois remove o arquivo temporário. As gravações são buscadas **de forma preguiçosa**, apenas quando uma mensagem está prestes a tocar, portanto, um assinante que desliga cedo não aciona mais transferências. Marcar como lida e excluir são roteados para o nó proprietário (`POST /api/voicemail/mark_read` / `.../delete`).

API HTTP Inter-TAS

A dispersão é executada sobre o listener HTTP existente do TAS. Os endpoints de leitura/escrita única operam apenas no **próprio armazenamento local** do nó. A visão em todo o cluster é montada pelo nó *chamador*.

Método & Caminho	Propósito
`GET /api/voicemail/count?mailbox=<msisdn>`	Contagem não lida no armazenamento deste nó.
`GET /api/voicemail/all`	Todas as mensagens no armazenamento deste nó (todas as caixas de correio). Suporta a lista em todo o cluster do Painel de Controle.
`GET /api/voicemail/messages?mailbox=<msisdn>`	Linhas de mensagem deste nó para a caixa de correio.
`GET /api/voicemail/media?mailbox=<msisdn>&uuid=<uuid>`	Transmite o WAV de gravação mantido por este nó.
`GET /api/voicemail/greeting?mailbox=<msisdn>`	Transmite a saudação pessoal deste nó para a caixa de correio, se houver.
`POST /api/voicemail/mark_read {mailbox, uuid}`	Marca uma mensagem como lida no armazenamento deste nó.
`POST /api/voicemail/delete {mailbox, uuid}`	Exclui uma mensagem (linha + gravação) deste nó.
`DELETE /api/voicemail/greeting?mailbox=<msisdn>`	Limpa a saudação pessoal (reverte para a padrão). Ciente do cluster. Veja gerenciamento.
`DELETE /api/voicemail/mailbox?mailbox=<msisdn>`	Exclui **todas** as mensagens (linhas + gravações) para a caixa de correio. Ciente do cluster. Veja gerenciamento.

Os endpoints `GET`/`POST` acima atuam apenas no **armazenamento local**. A visão em todo o cluster é montada pelo nó *chamador*. As duas ações de gerenciamento `DELETE` em vez disso se dispersam para os pares; o trecho do

par carrega uma flag `?scope=local` para que uma solicitação dispersa seja aplicada localmente e **não** seja re-disperdida, evitando recursão.

Tratamento de falhas (melhor esforço, nunca silencioso)

Um único par inacessível não deve quebrar o correio de voz para todos:

- **Contagem**: um par que expira contribui com `0`. Isso pode brevemente *subestimar*, mas cada falha desse tipo é **registrada e registrada como uma métrica**; nunca é silenciada.
- **Recuperação**: mensagens de um par inacessível são omitidas (registradas); uma busca de mídia que falha no meio da sessão é registrada e ignorada em vez de encerrar a chamada.
- Um par em recuperação simplesmente se reintegra na próxima dispersão. Não há etapa de re-sincronização, porque nada foi replicado.

Segurança

As solicitações inter-TAS carregam conteúdo de correio de voz, portanto, os endpoints do cluster exigem um cabeçalho de **segredo compartilhado** (verificado pelo nó receptor) e uma **lista de permissão de IP de origem** opcional (o mesmo padrão de lista de permissão que outras interfaces TAS). Certificados autoassinados entre nós são aceitos como para a integração do SMSc.

API de Gerenciamento: Limpeza de Saudações e Caixas de Correio

Além das primitivas por nó acima, duas ações de **gerenciamento** permitem que um operador (ou front-end de autoatendimento) redefina o correio de voz de um assinante via HTTP. Ambas são **cientes do cluster**: como uma saudação ou uma mensagem pode viver em qualquer nó, a solicitação **se dispersa para cada TAS** e aplica a ação em cada nó que possui os dados relevantes. Em um único nó (sem `cluster` configurado), a ação simplesmente se aplica localmente.

Limpar uma saudação

Remove a saudação pessoal de um assinante para que os chamadores voltem à saudação padrão `deposit_greeting`.

```
DELETE /api/voicemail/greeting?mailbox=<msisdn>
```

O nó receptor exclui seu próprio `greeting.wav` para a caixa de correio (uma operação nula se não tiver nenhum) e, em um cluster, dispersa o mesmo `DELETE` para os pares, para que uma saudação gravada em qualquer nó seja removida. Retorna sucesso uma vez que cada nó acessível tenha aplicado; um nó inacessível é relatado para que o chamador saiba que a limpeza foi parcial.

Limpar uma caixa de correio

Exclui **todas** as mensagens (linhas e gravações) para uma caixa de correio, por exemplo, ao desprovisionar um assinante ou a pedido do operador.

```
DELETE /api/voicemail/mailbox?mailbox=<msisdn>
```

O nó receptor exclui cada mensagem que possui para a caixa de correio e dispersa o `DELETE` para os pares, para que mensagens mantidas em qualquer nó sejam removidas. Como isso limpa a última mensagem não lida em todos os lugares, o MWI é limpo para a caixa de correio. Assim como nas limpezas de saudação, um resultado parcial é relatado se algum nó estiver inacessível.

> Esses endpoints de gerenciamento são protegidos pelo mesmo **segredo compartilhado** (e lista de permissão de IP de origem opcional) que o restante da API inter-TAS.

Configuração

Todas as configurações de correio de voz vivem sob a chave `:tas` da aplicação `voicemail` em `runtime.exs`.

`outbound_socket`, `record` e `menu` são opcionais. Eles têm valores padrão no código e são mostrados aqui comentados. Os prompts de fala são gerados por TTS pelo bloco de gravações compartilhadas `:tas, :prompts` (veja Arquivos de Prompt); o mapa `prompts` aqui apenas aponta para os caminhos resultantes.

```
config :tas,
  voicemail: %{
    timezone: "UTC",                                      # Fuso
horário usado em timestamps

    say_language: "fr",                                   # Idioma
de fallback para a data/hora falada
                                                          # (o
default_language do canal vence por chamada)
    storage_dir: "/usr/local/freeswitch/storage/voicemail", # Onde
as gravações são escritas

    # Opcional - valores padrão mostrados; omita para usá-los:
    # outbound_socket: %{listen_ip: "127.0.0.1", listen_port:
8084},
    # record: %{max_seconds: 120, silence_threshold: 200,
silence_seconds: 5, min_seconds: 2},
    # menu: %{tries: 3, timeout_ms: 5000, terminators: "#"},

    # Arquivos de prompt que o FreeSWITCH toca (caminhos
ABSOLUTOS; $${base_dir} NÃO é expandido sobre ESL).
    # Os prompts de fala são gerados pelo bloco de gravações :tas,
:prompts; `beep` é um tom.
    prompts: %{
      deposit_greeting:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deposit_greeting.wav",
      deposit_review_menu:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deposit_review_menu.wav",
      deposit_saved:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deposit_saved.wav",
      beep: "tone_stream://%(500,0,800)",
      retrieve_received_at:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/received_at.wav",
      retrieve_menu:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/menu.wav",
      retrieve_no_messages:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/no_messages.wav",
      retrieve_deleted:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deleted.wav",
      retrieve_saved:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/saved.wav",
      retrieve_goodbye:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/goodbye.wav",
```

```
      # Saudações pessoais (somente necessárias quando
greetings.enabled)
      retrieve_greeting_menu:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/greeting_menu.wav",
      greeting_record:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/greeting_record.wav",
      greeting_saved:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/greeting_saved.wav",

      # Encaminhamento (somente necessário quando
forwarding.enabled)
      forward_enter_mailbox:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/forward_enter_mailbox.wav",
      forward_done:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/forward_done.wav",
      forward_invalid:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/forward_invalid.wav"
    },

    # Opcional - saudações por assinante, gravadas a partir do IVR
de recuperação (pressione menu_key).
    # force_first_time faz com que um assinante sem saudação grave
uma antes de ouvir mensagens.
    # greetings: %{enabled: true, menu_key: "5", force_first_time:
false},

    # Opcional - encaminhar uma mensagem para outra caixa de
correio a partir do menu de recuperação (tecla 4).
    # forwarding: %{enabled: true, menu_key: "4"},

    # Opcional - expirar automaticamente mensagens antigas. Omitir
para manter mensagens até serem excluídas manualmente.
    # expiry: %{
    #   enabled: true,
    #   max_age_days: 30,          # excluir mensagens mais
antigas que isso
    #   read_max_age_days: 7,      # opcional: eliminar mensagens
já lidas mais cedo
    #   sweep_interval_minutes: 60
    # },

    # Opcional - agrupamento multi-TAS. Omitir completamente para
executar em um único nó (sem dispers??o).
```

```
    # cluster: %{
    #   discovery: :static,        # :static (lista de nós) ou
:dns (nome_dns)
    #   self_id: "tas-a",
    #   nodes: [
    #     %{id: "tas-a", base_url: "https://10.8.82.60:9094"},
    #     %{id: "tas-b", base_url: "https://10.8.82.61:9094"}
    #   ],
    #   # discovery: :dns, dns_name: "omnitas-
vm.internal.example.com", scheme: "https", port: 9094,
    #   shared_secret: System.get_env("VM_CLUSTER_SECRET"),
    #   request_timeout_ms: 1500
    # },

    smsc: %{
      smsc_url: "https://10.80.14.219:8443",             # URL
base da API SMSc / Omnimessage
      source_msisdn: "2222"                              #
Remetente para mensagens de notificação
    },

    # Para uso de variáveis nesta seção, veja a tabela MWI acima.
    voicemail_notification_text: %{
      not_left:
        "Você tem 1 chamada perdida do <%= caller %> em <%= day
%>/<%= month %> às <%= hour %>:<%= minute %>",
      single_voicemail:
        "Você tem uma nova mensagem de correio de voz do <%=
caller %> em <%= day %>/<%= month %> às <%= hour %>:<%= minute %>.
Para consultá-la, disque 2222.",
      multiple_voicemails:
        "Você tem <%= message_count %> novas mensagens de correio
de voz. Para consultá-las, disque 2222."
    }
  }
```

Parâmetros de Correio de Voz Visual

O Correio de Voz Visual é uma chave separada `:tas`, `vvm`. É opcional. Omitir, ou definir `enabled: false`, para manter o comportamento apenas MWI/SMS. Veja Correio de Voz Visual (VVM) para o fluxo.

```
config :tas, :vvm, %{
  enabled: true,                                          # Ativar o
envio do VVM
  deposit_url: "https://10.80.14.219:9014/api/vvm/deposit", #
Endpoint de depósito do OmniSEP
  timeout_ms: 5000                                        # Timeout
da solicitação
}
```

Parâmetro	Tipo	Obrigatório	Padrão	Descrição
`enabled`	Booleano	Não	`false`	Ativar ou desativar o e Correio de Voz Visual. (`false`, nenhuma grava enviada para o OmniSE apenas a notificação M é usada.
`deposit_url`	String	Sim (quando ativado)	-	URL completa do endp depósito do OmniSEP, normalmente `https://<omnisep-host>:9014/api/vvm/d` `9014` é a porta HTTP d OmniSEP.
`timeout_ms`	Inteiro	Não	`5000`	Tempo máximo em milissegundos para agu a resposta de depósito OmniSEP.

Parâmetros

Parâmetro	Tipo	Obrigat
`timezone`	String	Não
`outbound_socket.listen_ip`	String	Não
`outbound_socket.listen_port`	Inteiro	Não
`say_language`	String	Não

Parâmetro	Tipo	Obrigat
`storage_dir`	String	Sim
`record.max_seconds`	Inteiro	Não
`record.silence_threshold`	Inteiro	Não
`record.silence_seconds`	Inteiro	Não
`record.min_seconds`	Inteiro	Não
`menu.tries`	Inteiro	Não

Parâmetro	Tipo	Obrigat
`menu.timeout_ms`	Inteiro	Não
`menu.terminators`	String	Não
`prompts.*`	String	Sim
`smsc.smsc_url`	String	Sim
`smsc.source_msisdn`	String	Sim
`voicemail_notification_text.not_left`	String	Sim

Parâmetro	Tipo	Obrigat
`voicemail_notification_text.single_voicemail`	String	Sim
`voicemail_notification_text.multiple_voicemails`	String	Sim
`voicemail_notification_text.cleared`	String	Não
`greetings.enabled`	Booleano	Não

Parâmetro	Tipo	Obrigat
`greetings.menu_key`	String	Não
`greetings.force_first_time`	Booleano	Não
`forwarding.enabled`	Booleano	Não
`forwarding.menu_key`	String	Não
`expiry.enabled`	Booleano	Não
`expiry.max_age_days`	Inteiro	Não

Parâmetro	Tipo	Obrigat
`expiry.read_max_age_days`	Inteiro	Não
`expiry.sweep_interval_minutes`	Inteiro	Não
`cluster`	Mapa	Não
`cluster.discovery`	Átomo	Sim (se `cluster` definido)
`cluster.self_id`	String	Sim (`:static`

Parâmetro	Tipo	Obrigat
`cluster.nodes`	Lista de mapas	Sim (`:static`
`cluster.dns_name`	String	Sim (`:dn`
`cluster.scheme`	String	Não (`:dn`
`cluster.port`	Inteiro	Não (`:dn`
`cluster.shared_secret`	String	Sim (se `cluster` definido)
`cluster.request_timeout_ms`	Inteiro	Não

Parâmetro	Tipo	Obrigat

Arquivos de Prompt

Os valores de prompt são **caminhos absolutos** para arquivos de áudio legíveis pelo FreeSWITCH (o atalho `$${base_dir}` é **não** expandido para arquivos tocados sobre ESL), ou um URI `tone_stream://` para tons.

Os prompts de fala são **gerados na inicialização pelo bloco de gravações compartilhadas** `:tas, :prompts` (o mesmo passo TTS da OpenAI usado para os prompts de crédito/anúncio). Adicione uma gravação lá com o texto e um caminho relativo básico, depois aponte a entrada correspondente de `voicemail.prompts` para o caminho absoluto (o gerador escreve sob `/usr/local/freeswitch`). Apenas arquivos ausentes são gerados.

Parâmetro	Descrição
`deposit_greeting`	Tocada para o chamador antes do beep durante o depósito.
`beep`	Tocada antes da gravação e antes de cada mensagem durante a recuperação. Um URI `tone_stream://` (por exemplo, `tone_stream://%(500,0,800)`) gera o tom sem arquivo.
`retrieve_received_at`	Introdução fixa "correio de voz recebido em", seguida pela data/hora falada.
`retrieve_menu`	O menu de opções, por exemplo, "para ouvir isso novamente pressione 1, para excluir pressione 2, para salvar pressione 3".
`retrieve_no_messages`	Tocada quando a caixa de correio está vazia.
`retrieve_deleted`	Confirmação tocada após uma mensagem ser excluída.
`retrieve_saved`	Confirmação tocada após uma mensagem ser salva.
`retrieve_goodbye`	Tocada no final da sessão de recuperação.
`retrieve_greeting_menu`	Menu da caixa de correio anunciando a opção "gravar saudação" (somente quando `greetings.enabled`).
`greeting_record`	Prompt para gravar uma saudação pessoal (somente quando `greetings.enabled`).
`greeting_saved`	Confirmação após uma saudação pessoal ser salva.

Parâmetro	Descrição
`forward_enter_mailbox`	Prompt para digitar o MSISDN da caixa de correio de destino (somente quando `forwarding.enabled`).
`forward_done`	Confirmação após uma mensagem ser encaminhada.
`forward_invalid`	Tocada quando a caixa de correio de destino é desconhecida/inválida.

Resolução de Problemas

Chamadas para o correio de voz caem imediatamente

Sintomas: Uma chamada roteada para uma extensão de correio de voz desliga antes da saudação ou menu.

Possíveis causas:

- O endereço/porta do `socket` do dialplan não corresponde ao `outbound_socket`.
- O listener de correio de voz não está em execução.
- Um firewall está bloqueando a porta de loopback (incomum quando co-localizado).

Resolução:

1. Confirme que a ação `socket` do dialplan usa o mesmo IP e porta que `outbound_socket`.
2. Verifique se o TAS está em execução e se o listener de correio de voz foi iniciado.
3. Confirme se o FreeSWITCH pode alcançar `listen_ip`:`listen_port`.

Mensagens não armazenadas ou não visíveis na interface

Sintomas: Uma mensagem é deixada, mas não aparece na interface/API REST, ou `vm_boxcount` retorna 0.

Possíveis causas:

- `mod_voicemail` não está carregado, portanto, a tabela `voicemail_msgs` / `vm_boxcount` estão indisponíveis.
- A gravação foi mais curta que `record.min_seconds` e foi tratada como uma chamada perdida.
- `storage_dir` não é gravável pelo FreeSWITCH.

Resolução:

1. Assegure-se de que `mod_voicemail` permaneça carregado no FreeSWITCH.
2. Verifique o comprimento da gravação em relação a `record.min_seconds`.
3. Verifique as permissões de `storage_dir`.

Nenhum prompt é ouvido

Sintomas: Silêncio onde uma saudação, beep ou menu deveria tocar.

Possíveis causas:

- Um caminho de `prompts` está errado ou não é legível pelo FreeSWITCH.
- Um caminho de `prompts` usou `$${base_dir}`, que não é expandido sobre ESL.

Resolução:

1. Confirme que cada valor de `prompts` é um caminho absoluto para um arquivo que o FreeSWITCH pode ler.
2. Substitua quaisquer caminhos do tipo `$${base_dir}` por caminhos absolutos.

O indicador de mensagem à espera não é limpo

Sintomas: Após ouvir todas as mensagens, o dispositivo ainda mostra mensagens à espera.

Possíveis causas:

- O SMSc rejeitou a limpeza porque o corpo da mensagem estava vazio.
- Mensagens não lidas permanecem (a sessão terminou antes que todas as mensagens fossem ouvidas).

Resolução:

1. Assegure-se de que um corpo `cleared` (ou padrão) esteja configurado.
2. Confirme se o assinante ouviu todas as mensagens; apenas mensagens tocadas são marcadas como lidas.

Contagem é muito baixa / mensagens faltando em um cluster

Sintomas: O ícone de um assinante mostra menos mensagens do que foram deixadas, ou mensagens deixadas em outro TAS não são ouvidas durante a recuperação.

Possíveis causas:

- Um TAS par está fora do ar ou inacessível, portanto, não contribuiu para a dispersão (registrado + métrica).
- O `cluster.shared_secret` não corresponde entre os nós, portanto, os pares rejeitam as solicitações.
- A descoberta está mal configurada (lista de `nodes` errada, ou `dns_name` não retornando todos os endereços).
- Um firewall bloqueia a porta do listener HTTP entre os nós TAS.

Resolução:

1. Verifique os logs/métricas de erro da dispersão do cluster para ver qual par falhou.
2. Confirme se o `shared_secret` é idêntico em cada nó e se a descoberta retorna todos os nós.
3. Verifique se cada nó pode alcançar a porta do listener HTTP de cada outro nó.

Uma saudação pessoal não é tocada

Sintomas: Os chamadores ouvem a saudação padrão, mesmo que o assinante tenha gravado a sua.

Possíveis causas:

- `greetings.enabled` não está definido.
- Em um cluster, a saudação foi gravada em um nó diferente e esse nó estava inacessível durante a busca da saudação do depósito.

Resolução:

1. Confirme se `greetings.enabled` é verdadeiro e se a saudação foi salva (prompt de confirmação ouvido).
2. Confirme se o nó que gravou a saudação é acessível a partir do nó que está depositando.

Mensagens antigas não estão sendo removidas

Sintomas: As caixas de correio mantêm mensagens indefinidamente / o uso do disco cresce.

Possíveis causas:

- `expiry.enabled` não está definido, ou `max_age_days` não está definido.
- O intervalo de limpeza ainda não passou.

Resolução:

1. Confirme se `expiry.enabled` é verdadeiro e `max_age_days` está configurado.
2. Aguarde até `sweep_interval_minutes` para a próxima limpeza, depois verifique os logs.