

PROPOSTA DE TERMINAL DE MANOBRA PARA SISTEMAS DE TRANSPORTE METRO-FERROVIÁRIO DE ALTO DESEMPENHO. UM PROJETO INTEGRADO

Autor: RUBENS AZEVEDO

20^a SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

AEAMESP



TRABALHO FINALISTA



PRÊMIO
TECNOLOGIA &
DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS
2014



CBTU
Companhia Brasileira
de Trens Urbanos



ESTE TRABALHO FOI SELECIONADO COMO FINALISTA NA EDIÇÃO DE 2014



OBJETIVO

-O OBJETIVO DO ARTIGO É AVALIAR DE MANEIRA CRÍTICA, OS MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DO SISTEMA DE TRANSPORTE METRO-FERROVIÁRIO DE PASSAGEIROS, DE ALTA CAPACIDADE E ALTO DESEMPENHO.

-DESMISTIFICAR ALGUNS CONCEITOS.

-PROPOR SOLUÇÕES PARA FUTUROS PROJETOS DE LINHAS COM ESSAS CARACTERÍSTICAS.



DIRETRIZES

- MOTIVAÇÃO E ORIGEM DO ESTUDO
- TENDÊNCIAS DA ESPECIALIZAÇÃO
- FOCO NO RESULTADO FINAL
- PENSANDO NO PROJETO COMO PROJETO DE SISTEMA
- PROJETO DE UMA LINHA SEMELHANTE À LINHA 3 VERMELHA



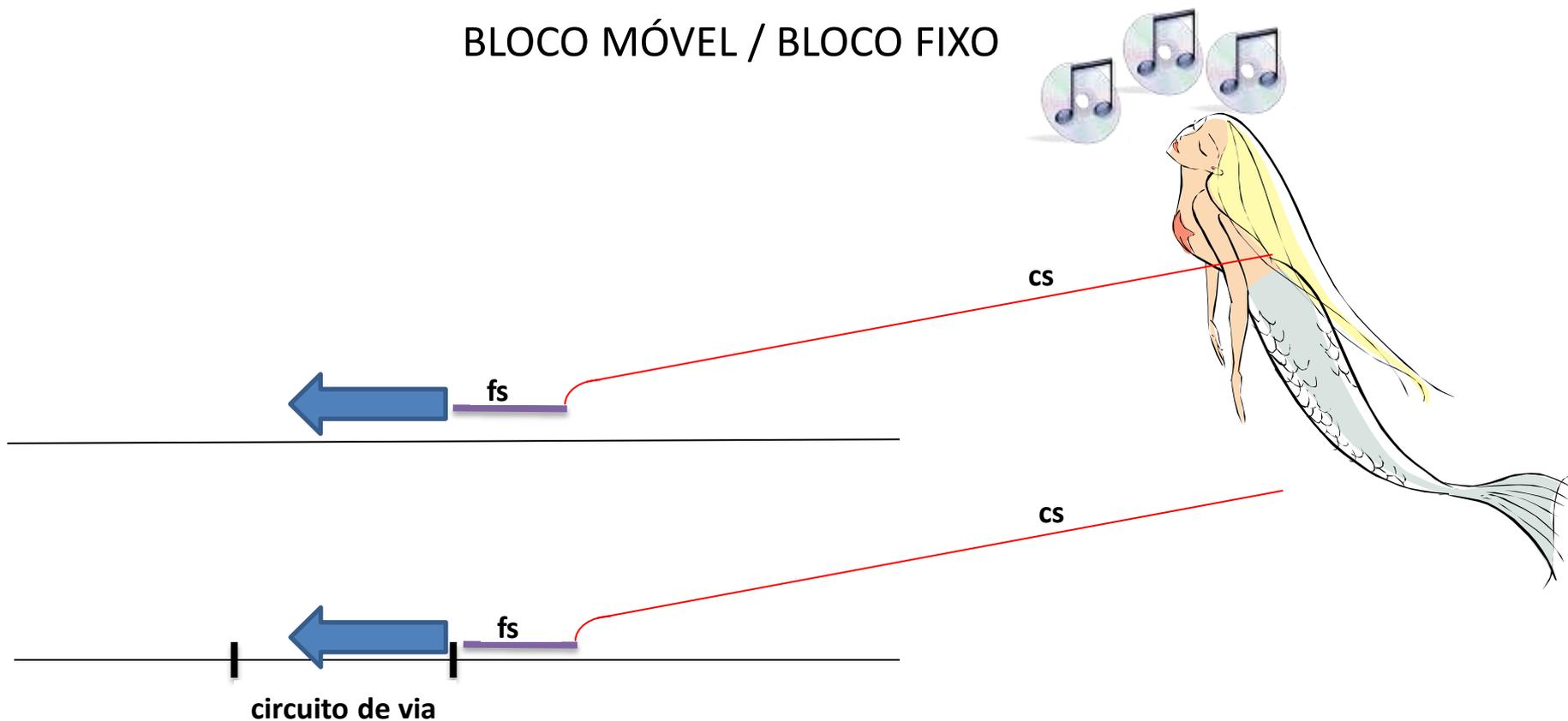
CONSTATAÇÃO

-A PRESSÃO POR MAIOR OFERTA DE LUGARES PRINCIPALMENTE NA LINHA 3, LEVOU AO NÃO RECONHECIMENTO DO “**CANTO DA SEREIA**” DO SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE BLOCO MÓVEL.



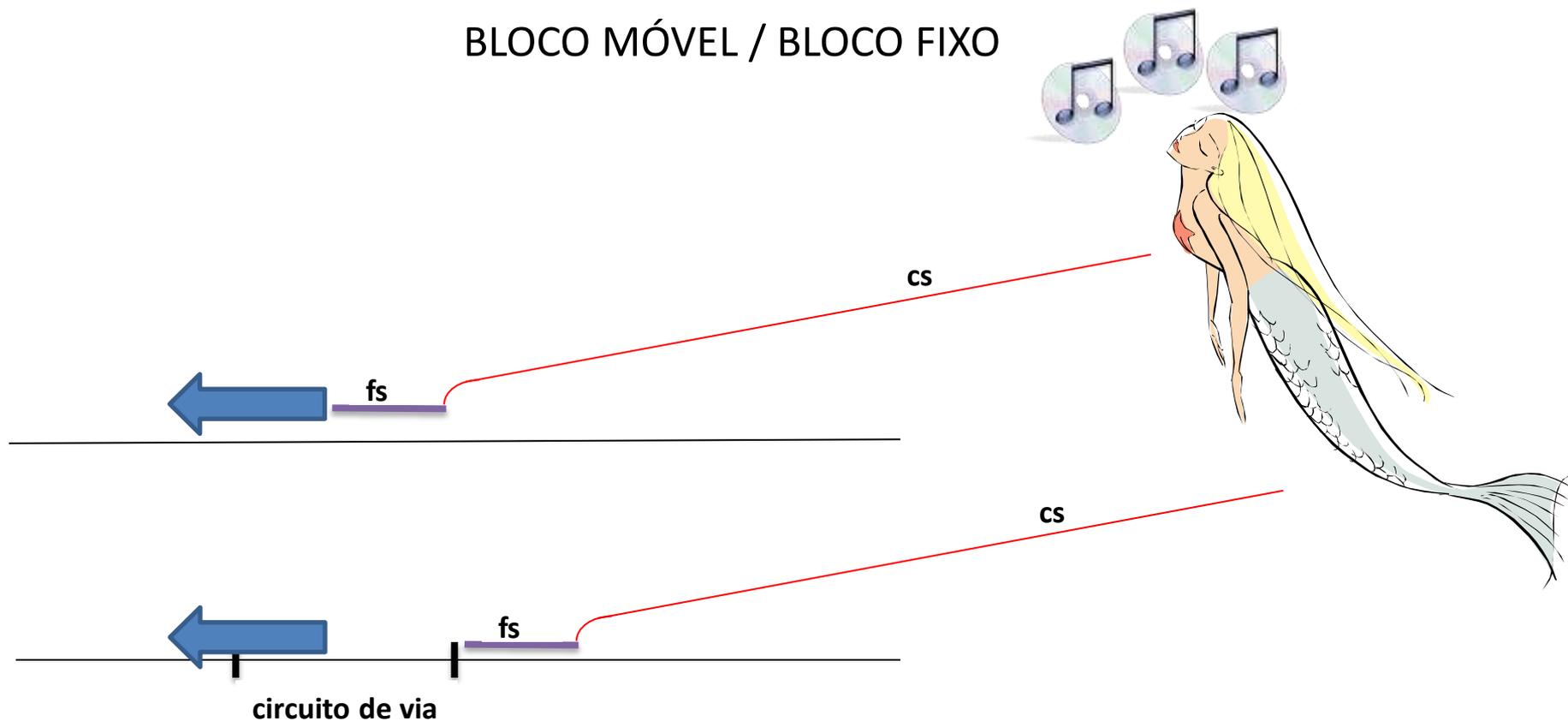
“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO



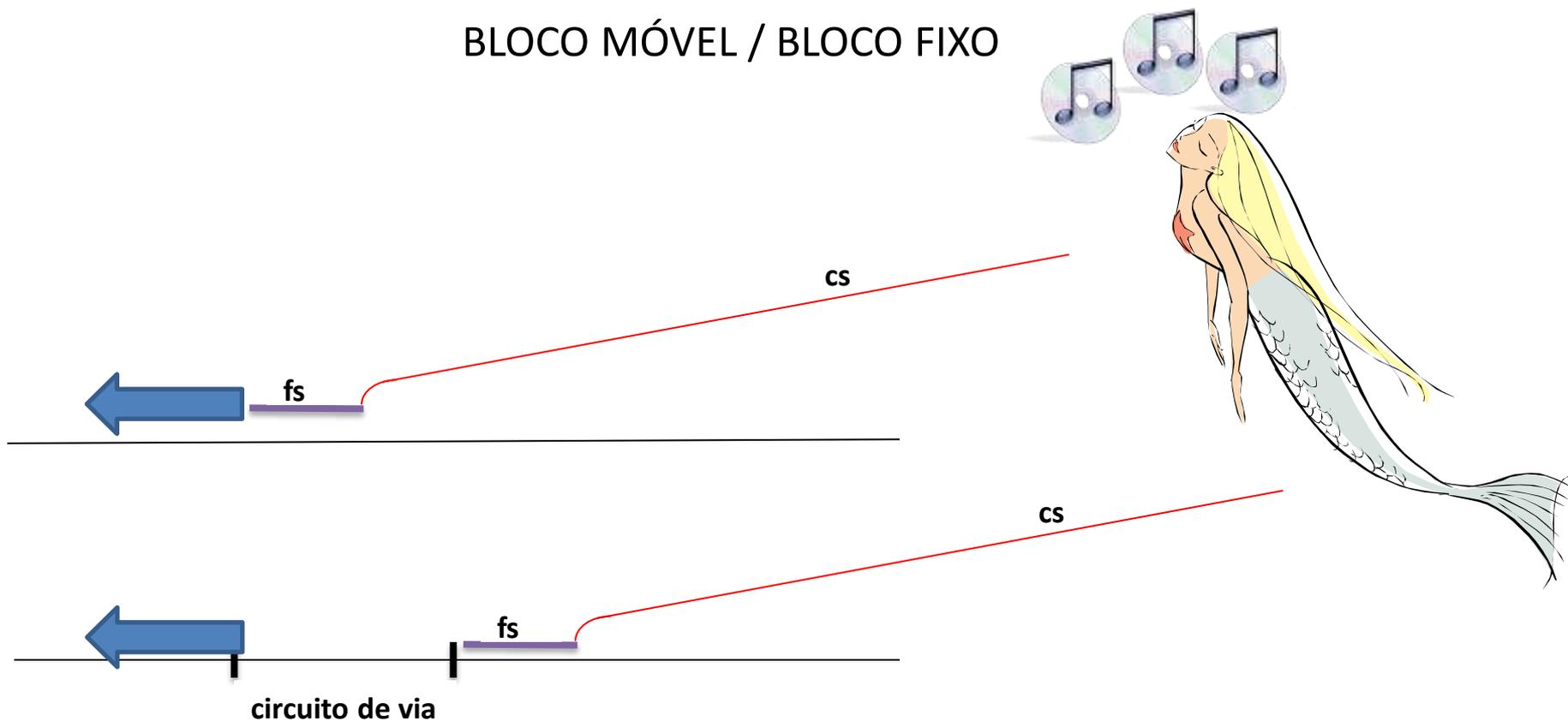
“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO



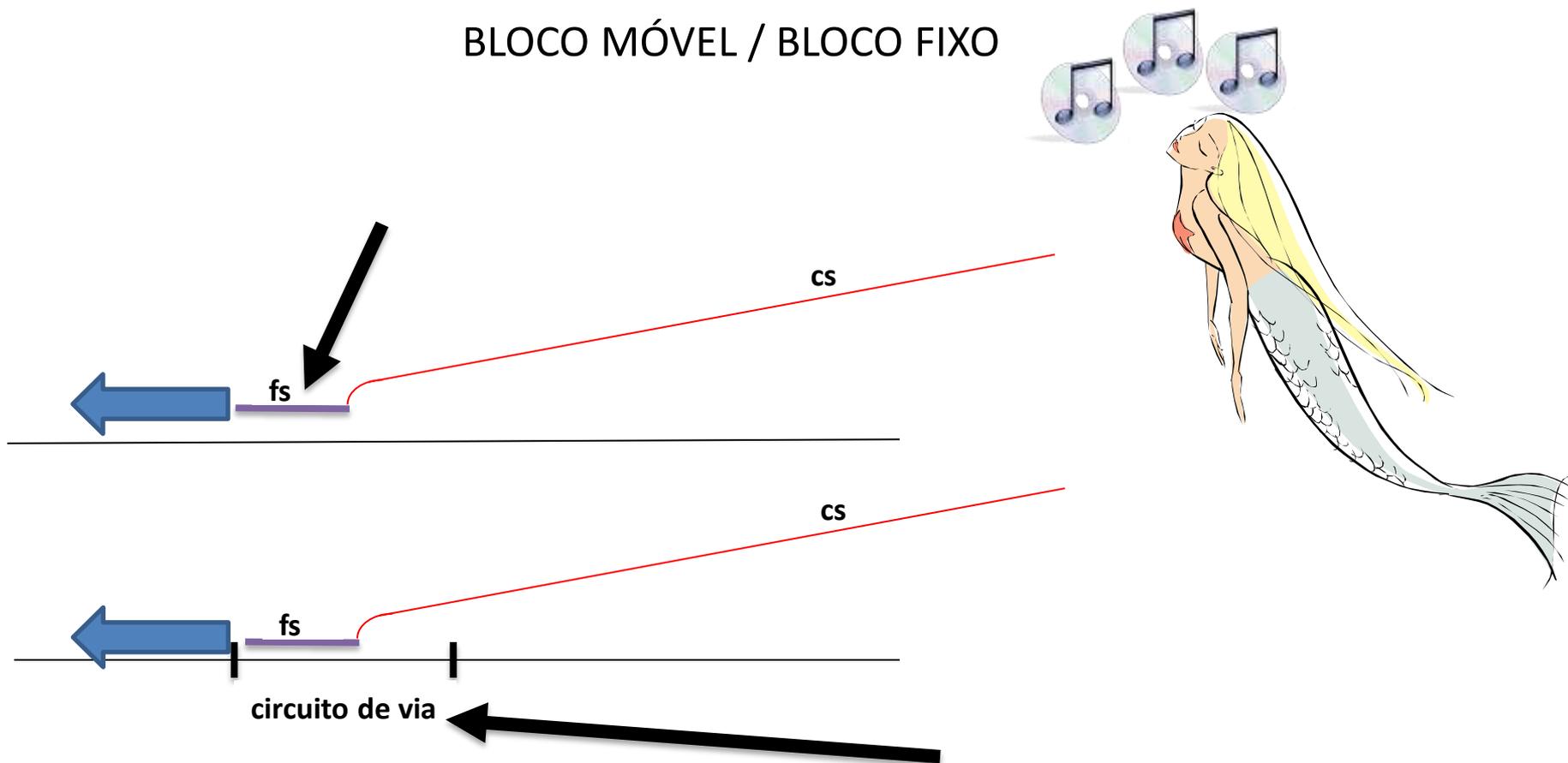
“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO



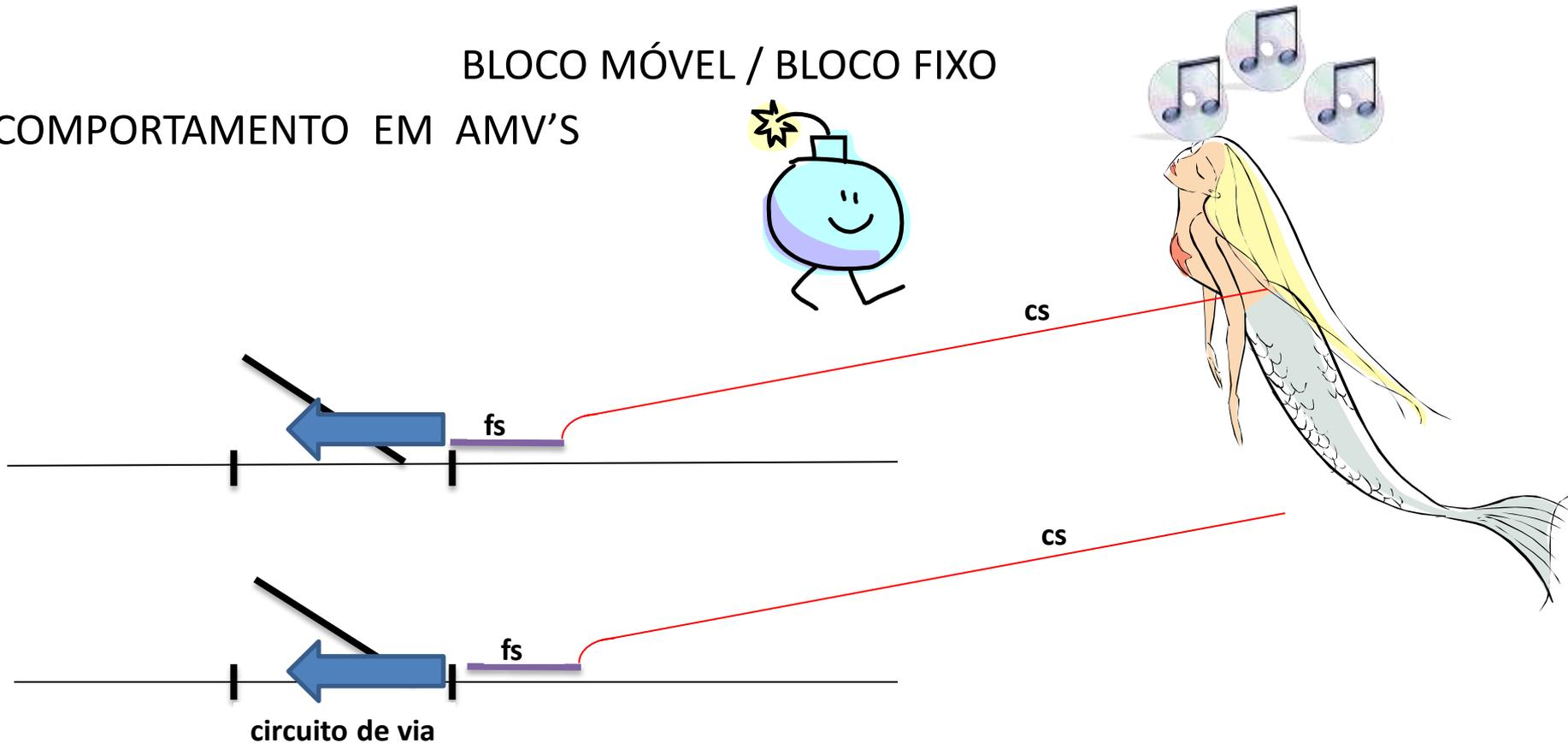
“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO



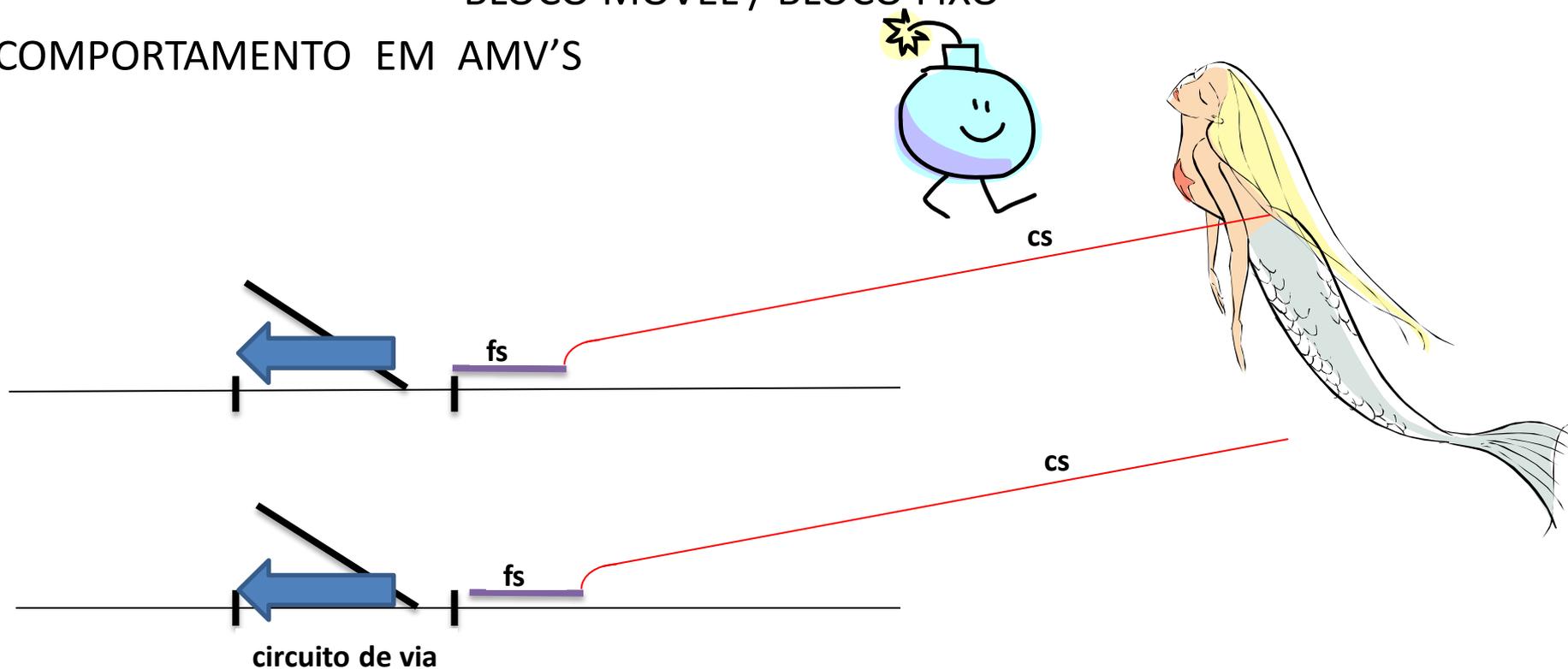
“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO
COMPORTAMENTO EM AMV'S



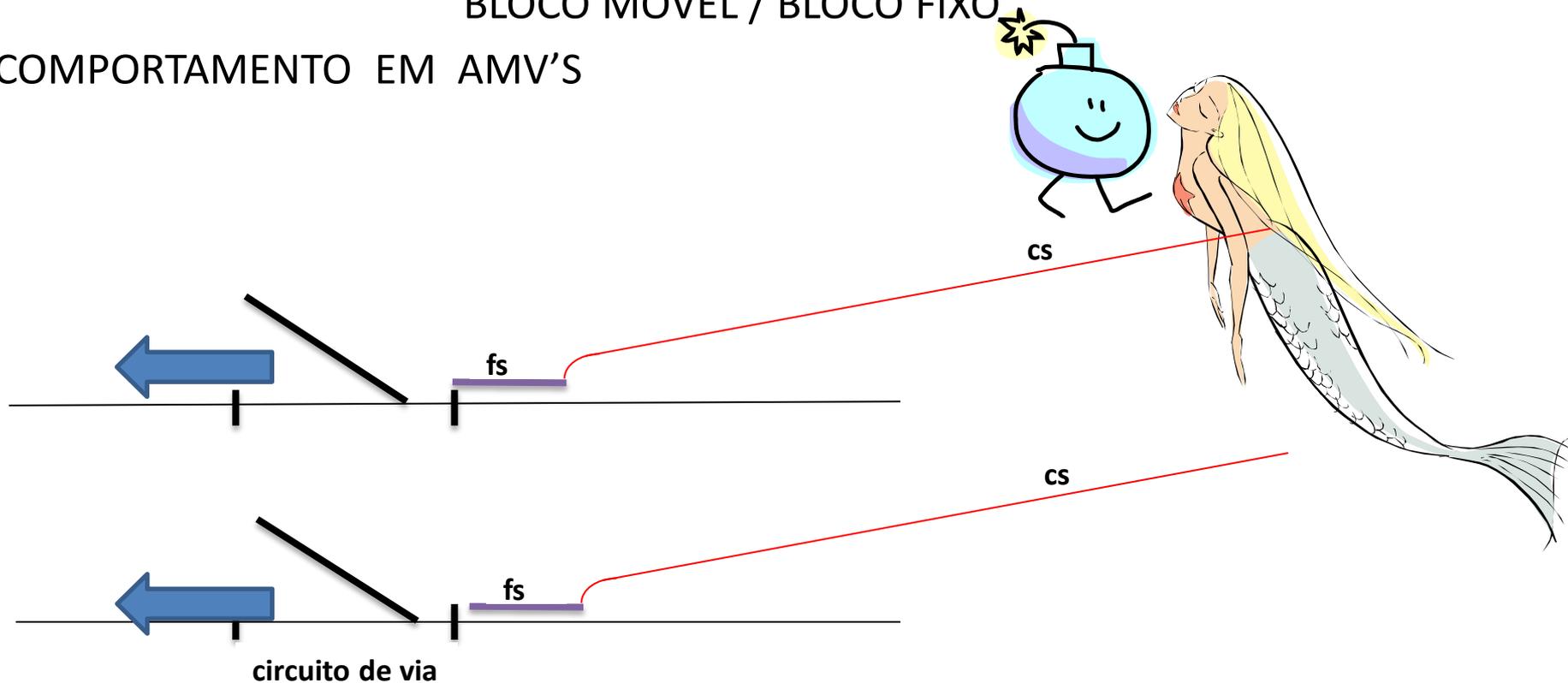
“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO
COMPORTAMENTO EM AMV'S



“O CANTO DA SEREIA”

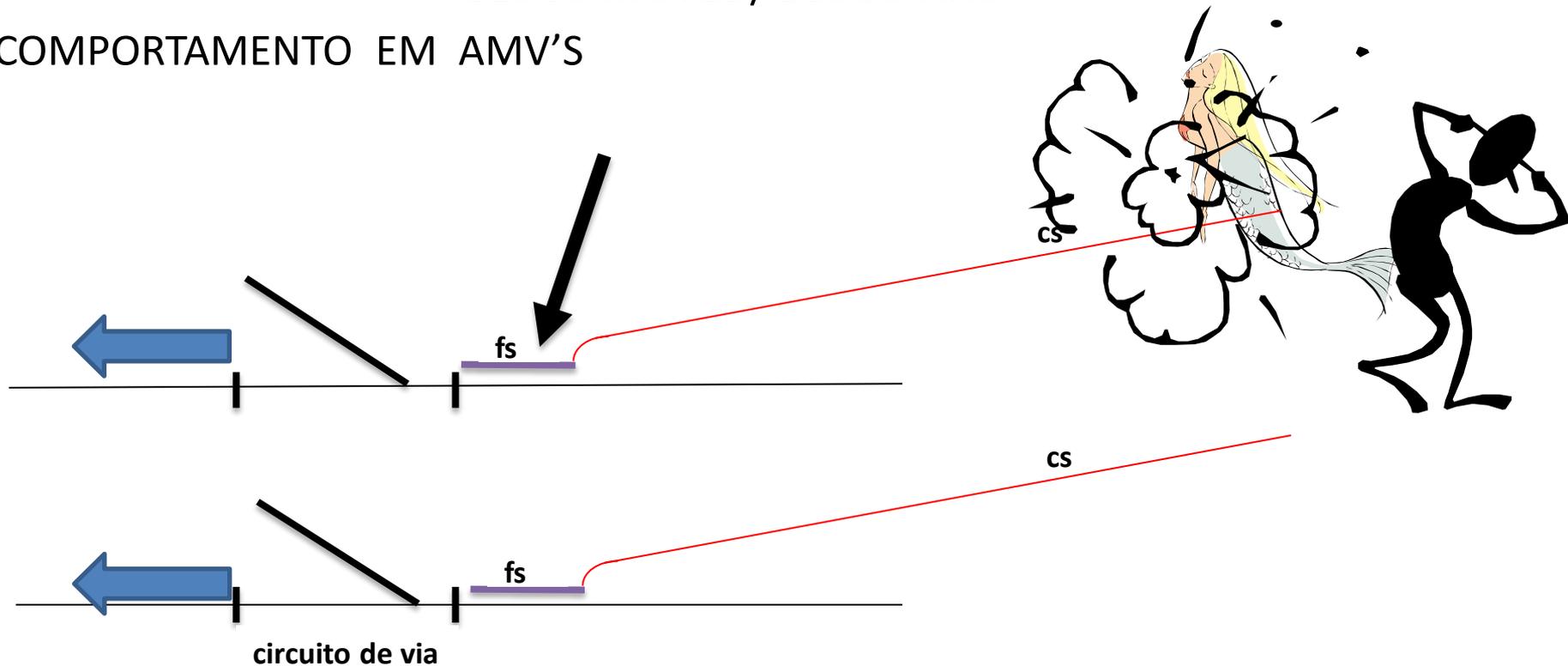
BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO
COMPORTAMENTO EM AMV'S



“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO

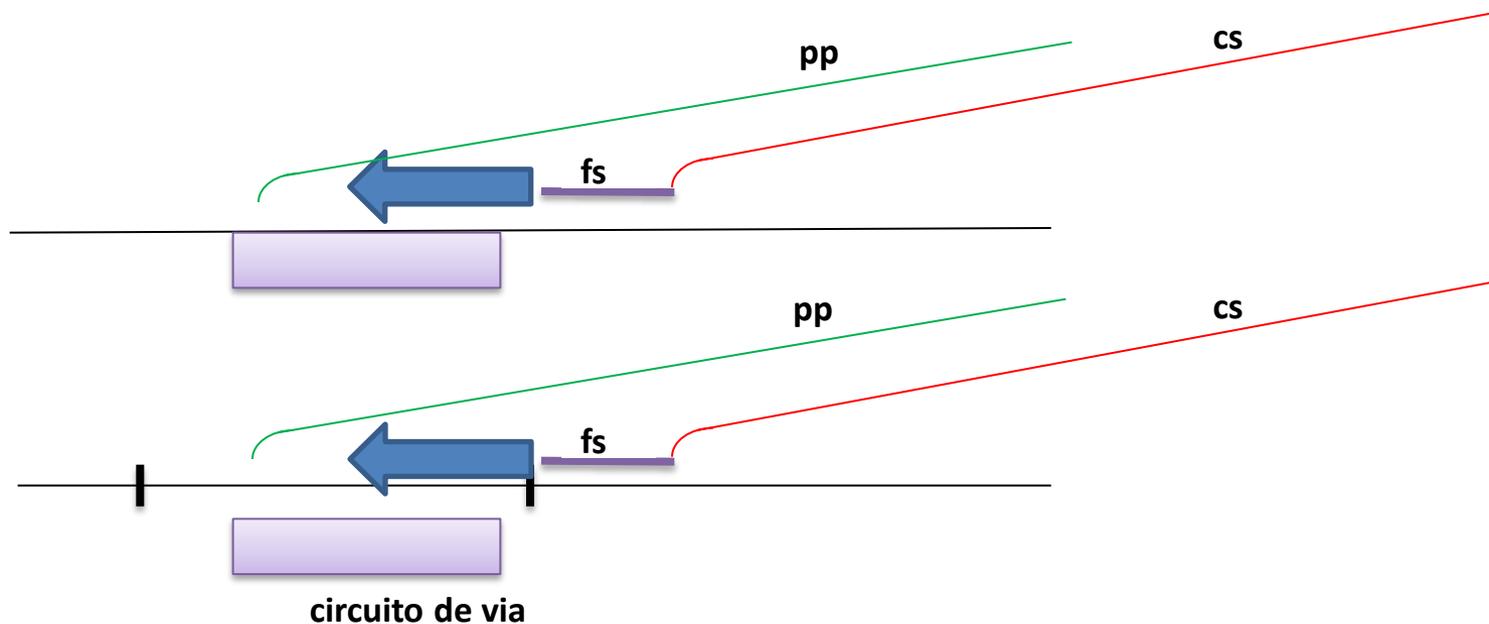
COMPORTAMENTO EM AMV'S



“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO

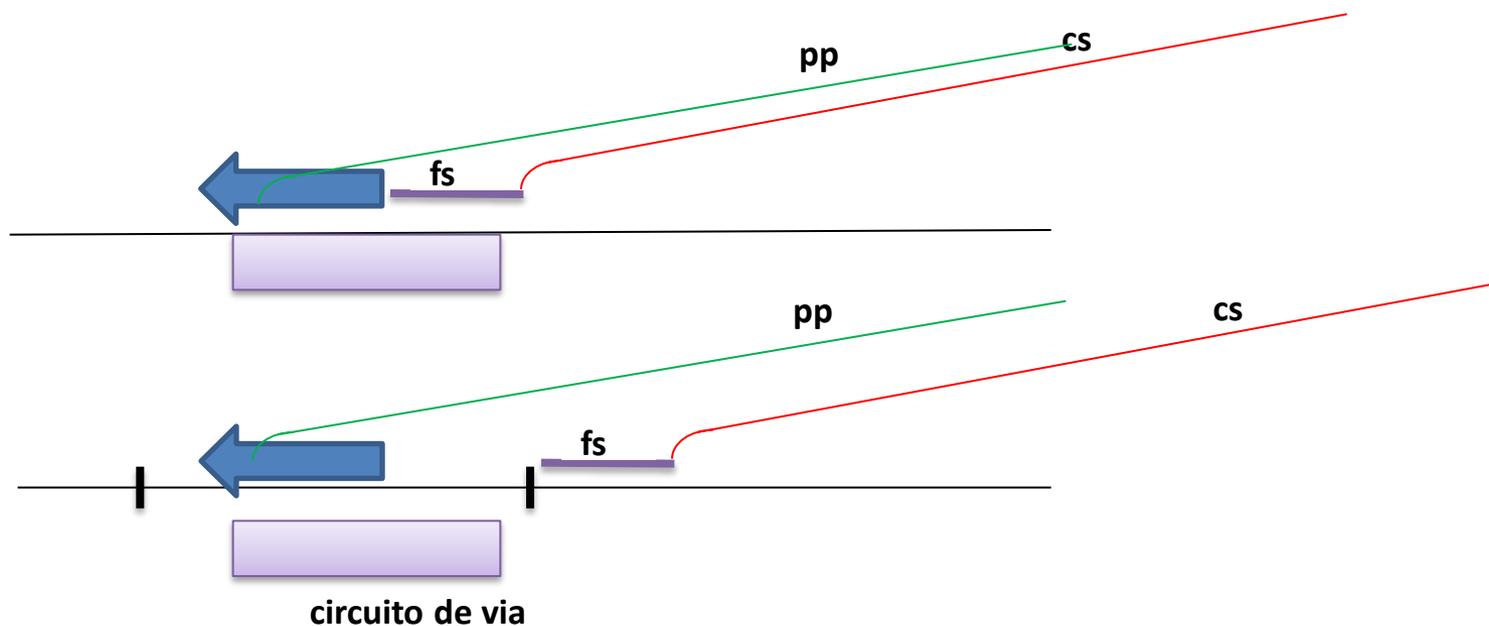
COMPORTAMENTO EM PLATAFORMA



“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO

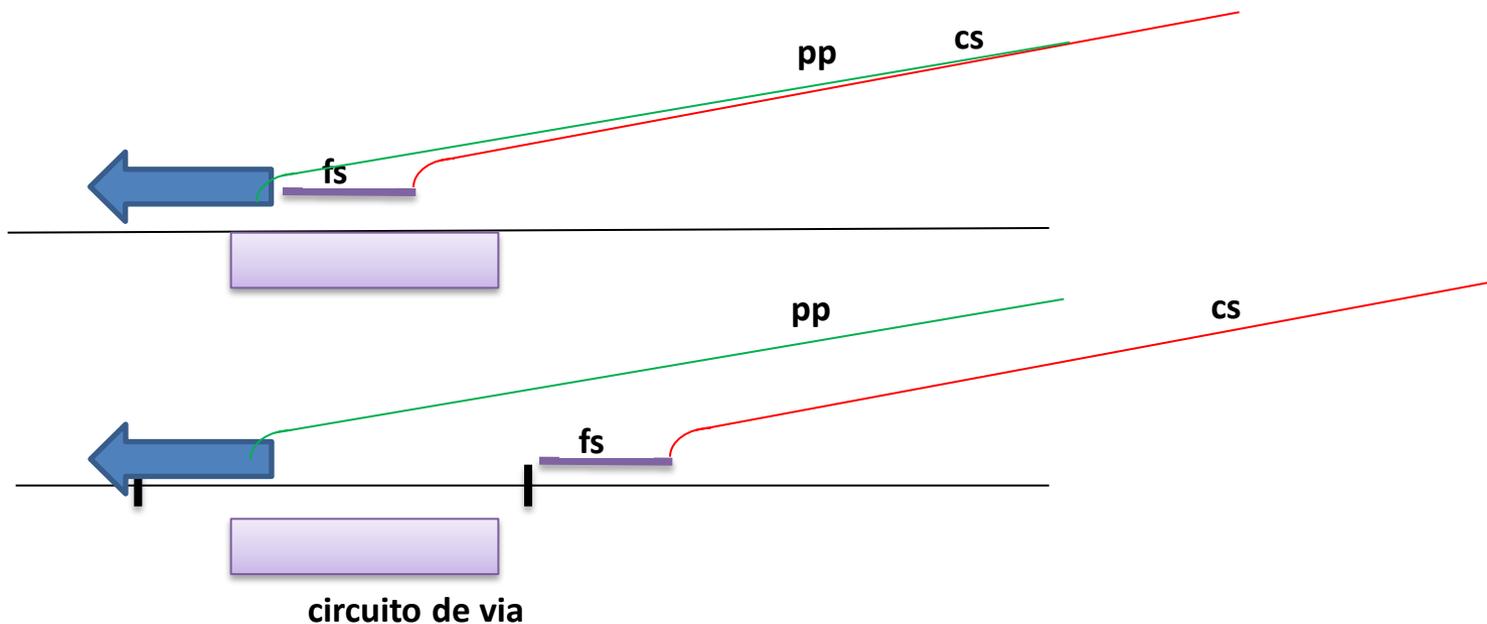
COMPORTAMENTO EM PLATAFORMA



“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO

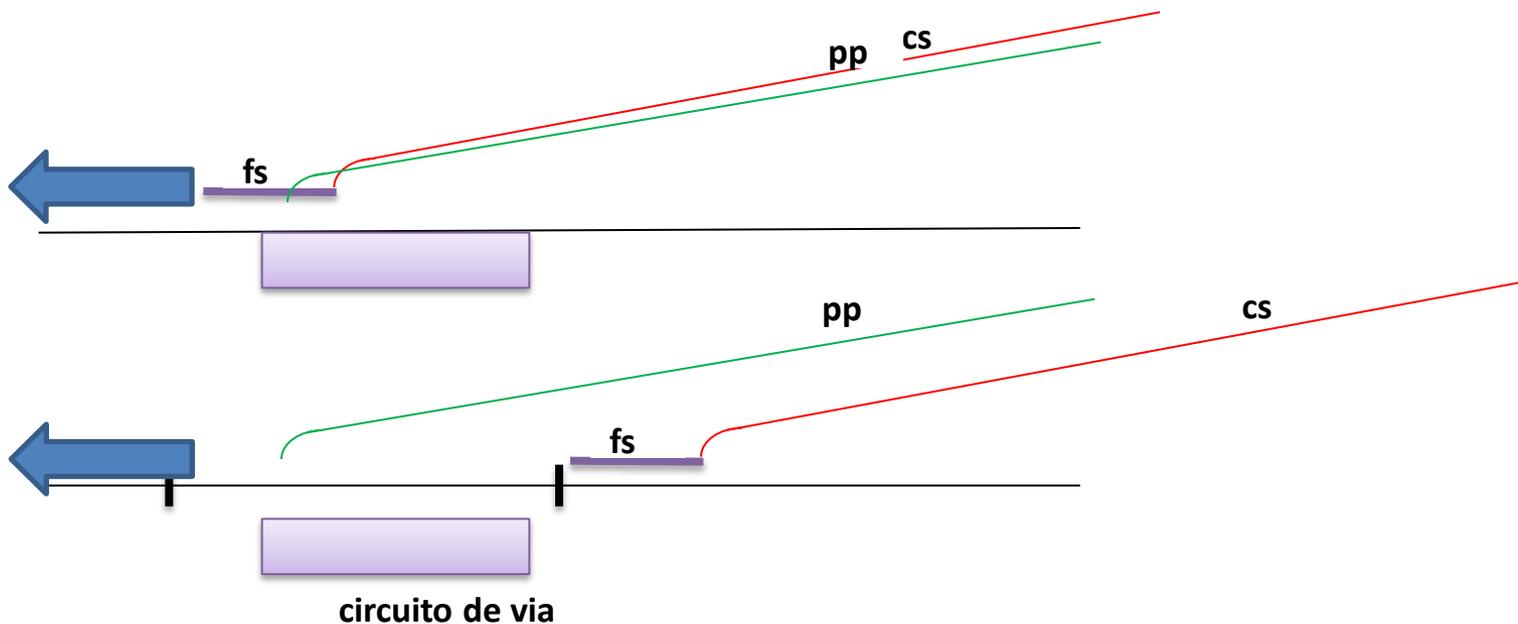
COMPORTAMENTO EM PLATAFORMA



“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO

COMPORTAMENTO EM PLATAFORMA

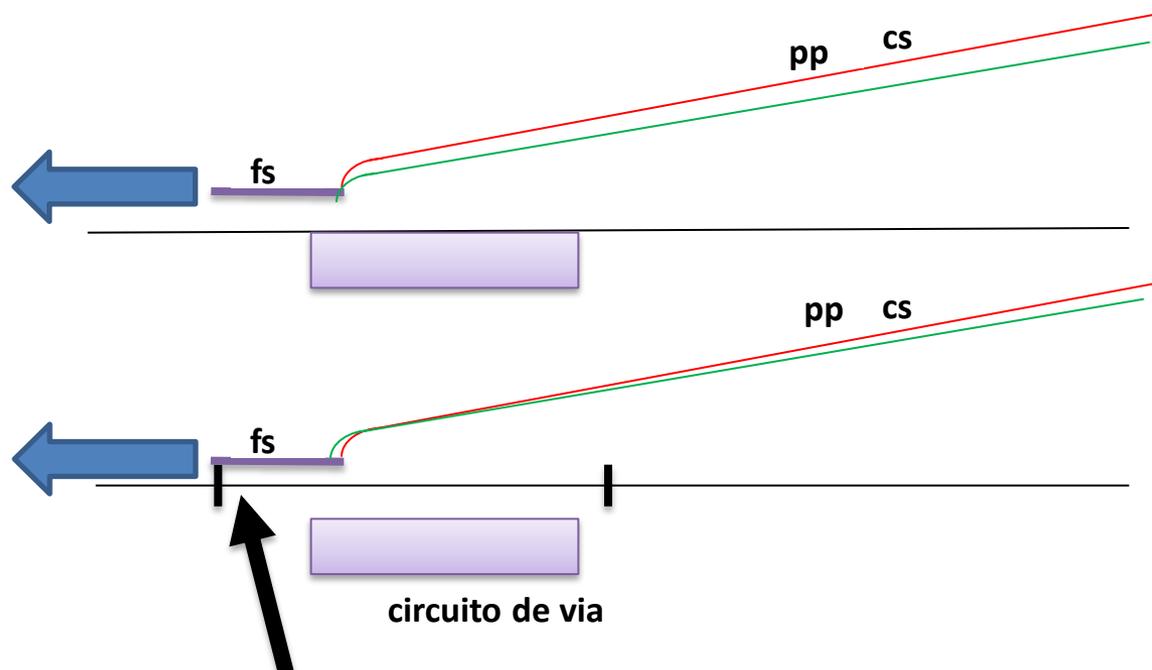


circuito de via

“O CANTO DA SEREIA”

BLOCO MÓVEL / BLOCO FIXO

COMPORTAMENTO EM PLATAFORMA



CONSTATAÇÃO

-“**CANTO DA SEREIA**” POR QUE A VANTAGEM DO SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE BLOCO MÓVEL EM RELAÇÃO AO BLOCO FIXO NÃO OCORRE NOS PONTOS CRÍTICOS REGIÕES DE AMV’S E PARADAS NAS PLATAFORMAS (“**OS ELOS MAIS FRACOS DA CORRENTE**”), QUE DETERMINAM O MÍNIMO HEADWAY POSSÍVEL DE TODA A LINHA.

ETAPAS DO ESTUDO

- NECESSIDADES ATUAIS
- ANÁLISE DOS TERMINAIS ATUAIS
- AVALIAÇÃO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS
- TEMPOS DE PERCURSOS ATUAIS
- HEADWAY ATUAL
- PROPOSTA DE CONFIGURAÇÃO DE TERMINAL E DE PLATAFORMAS
- AVALIAÇÃO DO TERMINAL E PLATAFORMAS PROPOSTOS
- NOVOS TEMPOS DE PERCURSOS
- HEADWAY DA CONFIGURAÇÃO PROPOSTA



REALIDADE x NECESSIDADE

LINHA 3 METRÔ SP

REALIDADE

NECESSIDADES ATUAIS

INTERVALO DE 100 s

INTERVALO DE 60 s

36 TRENS/HORA,

60 TRENS/HORA

**CAPACIDADE DE TRANSPORTE COM NÍVEL DE CONFORTO DE 6
PASSAGEIROS EM PÉ POR m². (L3, 1626)**

PASSAGEIROS POR HORA SENTIDO

58500

97500



BASES DO ESTUDO

- OS PARÂMETROS UTILIZADOS PARA O ESTUDO E NAS SIMULAÇÕES FORAM OS DA LINHA 3.
- VIA PERMANENTE, LIMITES CIVIS DE VELOCIDADE, GRADES, CURVAS
- MATERIAL RODANTE, PARÂMETROS CINEMÁTICOS E ELÉTRICOS, TEMPOS DE REAÇÃO.
- SINALIZAÇÃO SISTEMA DE BLOCOS FIXOS, TAMANHO DOS CIRCUITOS DE VIA, CÓDIGOS DE VELOCIDADE, TEMPOS DE PROCESSAMENTO.



UMA CORRENTE É TÃO FORTE QUANTO O MAIS FRACO DOS SEUS ELOS

**PONTOS CRÍTICOS DE UMA LINHA
CARACTERÍSTICAS MATERIAL RODANTE
TERMINAIS E PLATAFORMAS**



ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS TERMINAIS ATUAIS

-ANÁLISE DOS TERMINAIS ATUAIS

-AVALIAÇÃO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS

PONTOS CRÍTICOS



TERMINAL DE JABAQUARA

Distância do bloqueio do AMV até a plataforma 27 m.

Tamanho do AMV 187 m. Velocidade de passagem pelo AMV 40 km/h.

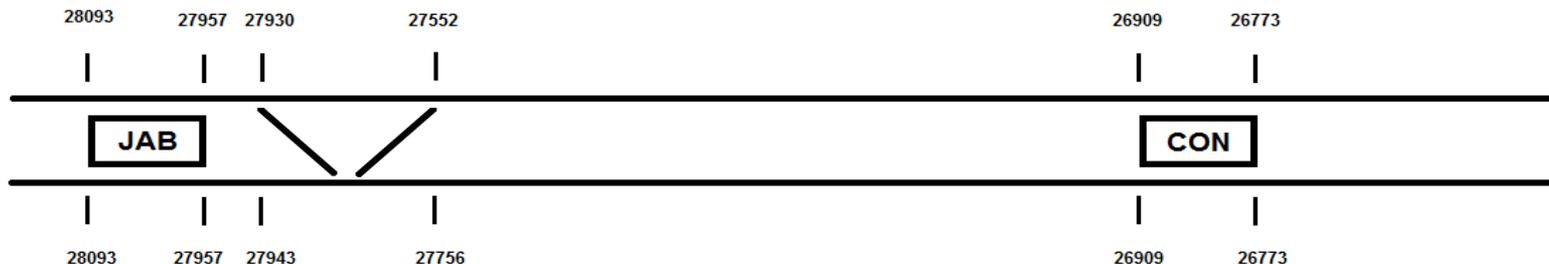
VANTAGENS

A distância do AMV até o ponto de parada, fazendo com que o tempo de ocupação do terminal seja o mínimo possível.

Tempos de percursos iguais nos dois pontos de manobra (TM's simétricas).

DESVANTAGENS

Tempo de parada nas TM's que é a própria plataforma = 30 s, aumentando o tempo de interferência na manobra.



TERMINAL DE ITAQUERA

Distância do bloqueio do AMV até a plataforma 120 m.

Tamanho do AMV entrada 180 m. Velocidade de passagem pelo AMV 58 km/h.

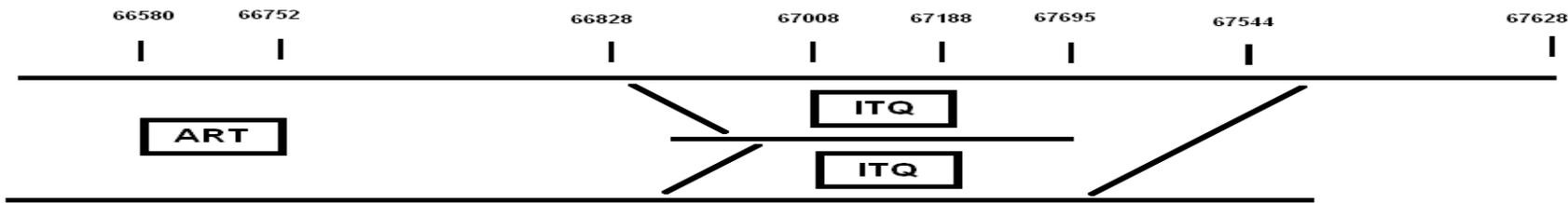
VANTAGENS

Configuração da Entrada, minimizando a interferência causada pela parada na plataforma.

DESVANTAGENS

Tempo de parada na TM-1 que é a própria plataforma = 30 s.

A grande diferença de tempos de percurso entre a manobra nos dois terminais (TM's não simétricas).



TERMINAL DE BARRA FUNDA

Distância do bloqueio do AMV até a plataforma 244 m.

Tamanho do AMV 182 m. Velocidade de passagem pelo AMV 58 km/h.

VANTAGENS

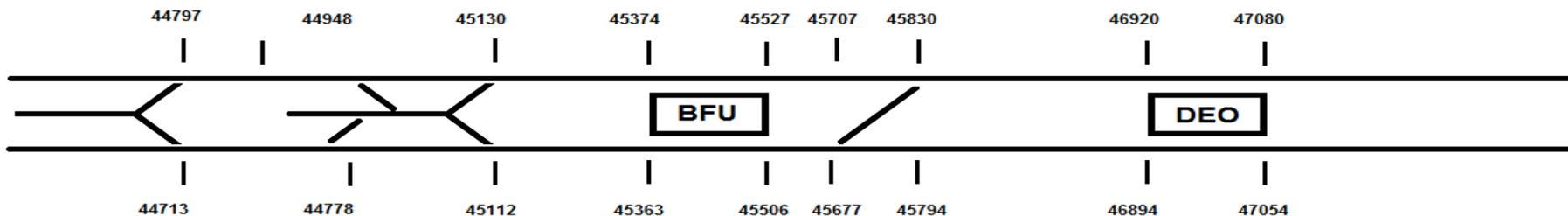
Manobra na TM atrás da Plataforma tempo de parada 15 s

Manobra sem usuários para causar interferência de portas.

DESVANTAGENS

Distância entre as TM's e a plataforma, aumentando o tempo de percurso entre a plataforma e os pontos de manobra.

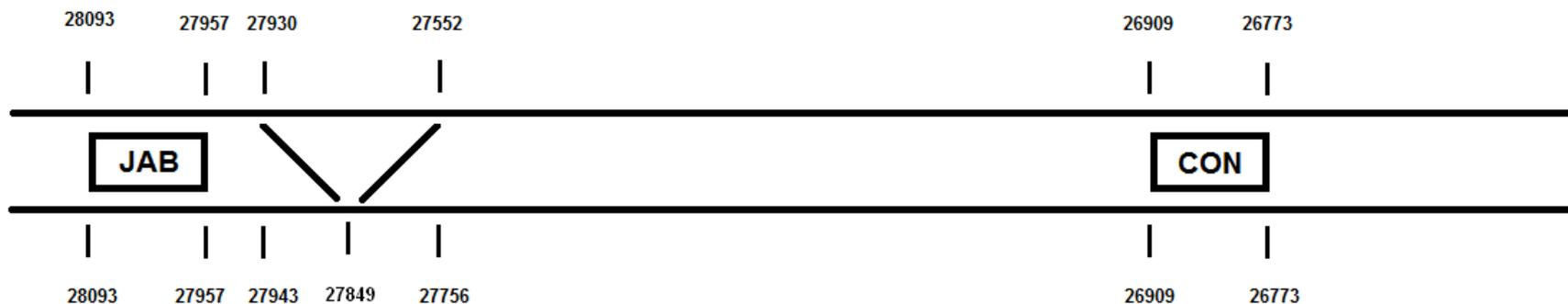
Tempos de percurso entre a plataforma e as TM's diferentes (TM's não simétricas)



PONTOS CRÍTICOS DAS TERMINAIS

JABAQUARA

- TM-1 PLATAFORMA DE JAB-1
- HEADWAY MÍNIMO EM JAB-1 120 s

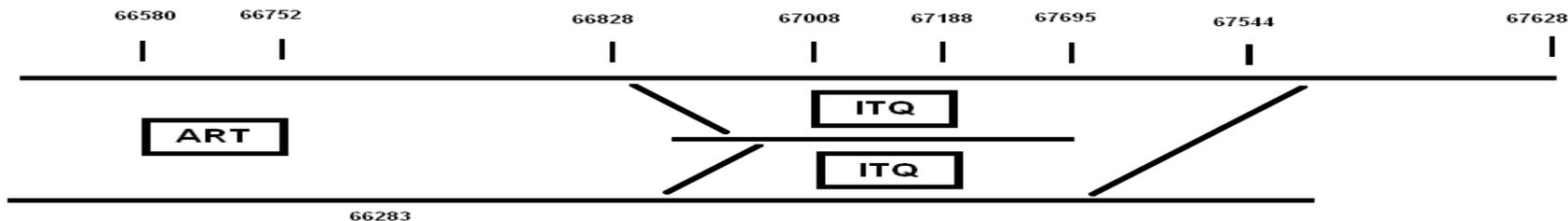


PONTOS CRÍTICOS DAS TERMINAIS

ITAQUERA

-TM-1 PLATAFORMA DE ITQ-3

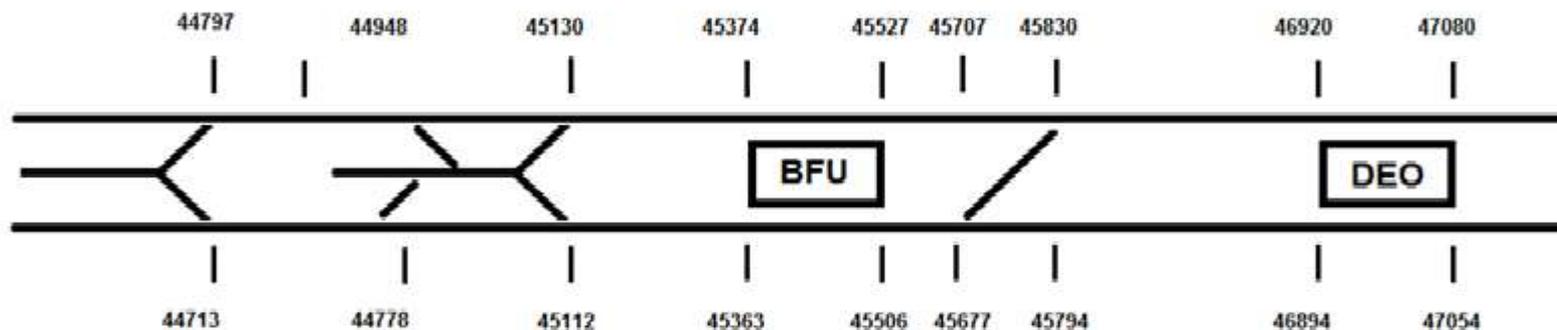
-HEADWAY MÍNIMO EM ITQ-3 120 s



PONTOS CRÍTICOS DAS TERMINAIS

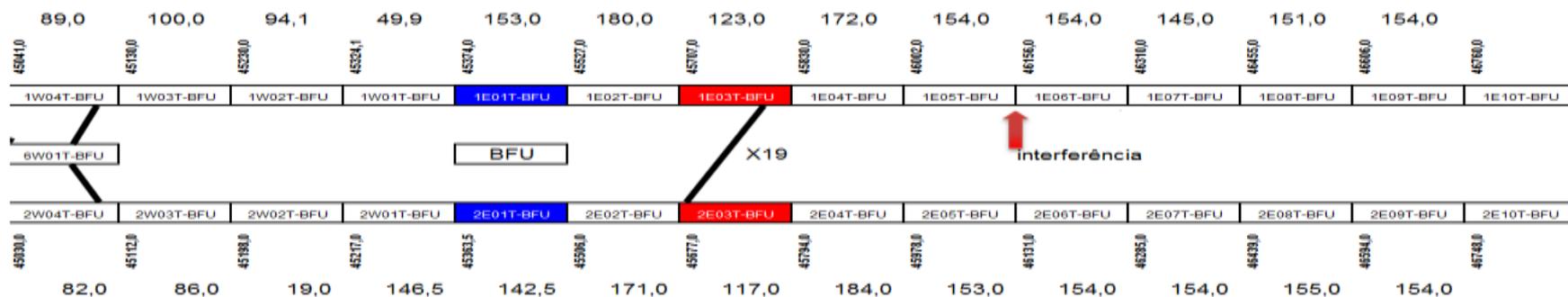
BARRA FUNDA

- TM-1 DE BARRA FUNDA OPERA A 120 s
- O PONTO CRÍTICO NÃO É A TM E SIM A CHEGADA NA PLATAFORMA. HEADWAY DA PLATAFORMA 90 s
- COMO DIMINUIR A INTERFERÊNCIA NA CHEGADA DE BFU ?



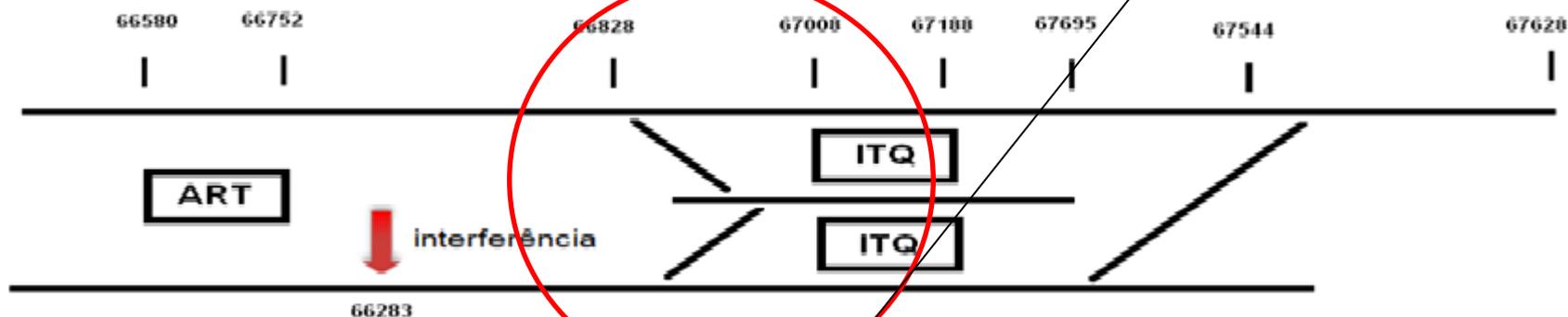
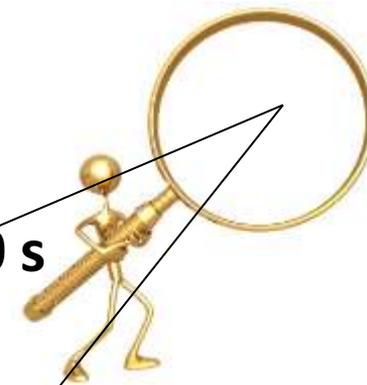
BARRA FUNDA TEMPOS DE PERCURSO E HEADWAY ATUAL

- Tempo de percurso do ponto de interferência cota (46156) até a parada na plataforma de BFU-1 = 50 s
- Tempo de parada em BFU-1 = 30 s
- Tempo de percurso entre o fechamento das portas até a traseira do trem liberar a plataforma de BFU-1 = 18 s.
- Tempo de percurso do ponto de interferência até a liberação do circuito de via da plataforma de BFU-1 = 98 s, Headway de chegada em BFU.



TEMPOS DE PERCURSOS E HEADWAY ATUAL

- TERMINAL DE ITAQUERA
- CHEGADA NA ESTAÇÃO DE ITAQUERA
- TM-1 NA PLATAFORMA HEADWAY MÍNIMO 120 s

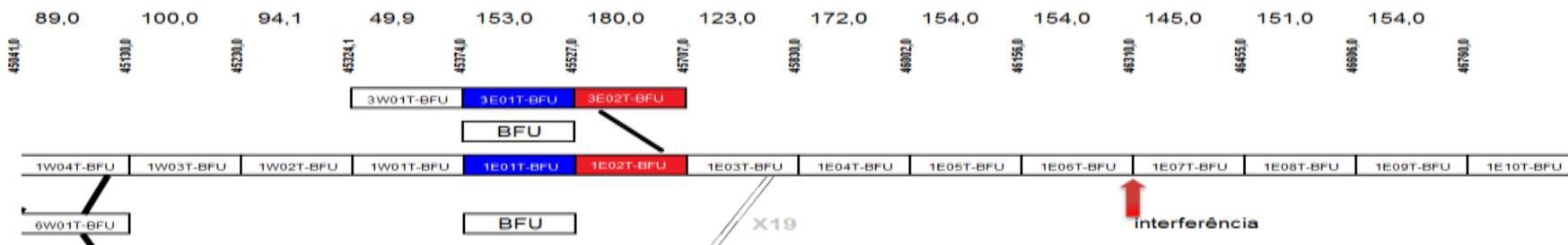


NOVOS TEMPOS DE PERCURSOS E HEADWAY

- Tempo de percurso entre o ponto de interferência cota (46310) até desocupar o circuito de via 1E02T-BFU = 51 s
- Tempo de alinhamento de rota = 7 s

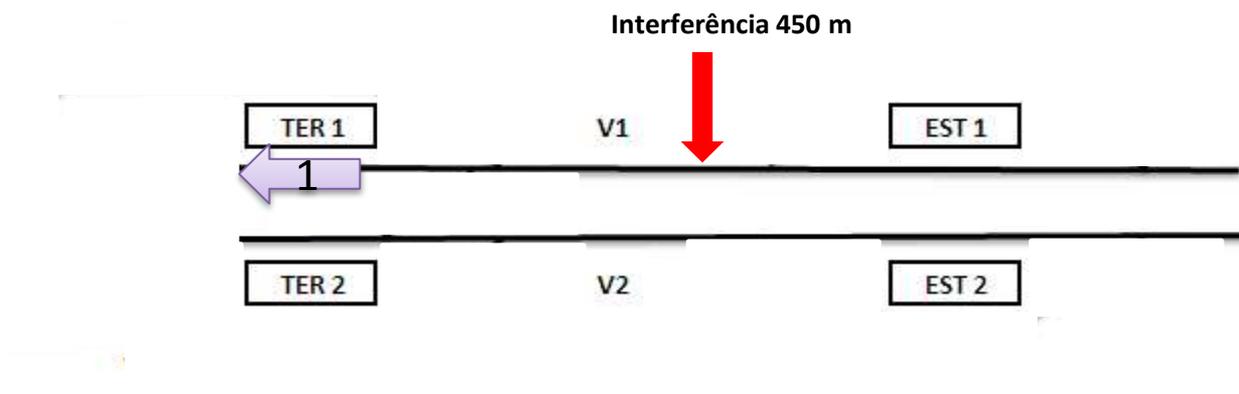
O que significa que 58 segundos depois do trem ter passado pelo ponto de interferência, o trem de traz pode estar na cota 46310, com rota alinhada para a nova plataforma 3 de BFU.

A nova configuração com o circuito 3E01T-BFU, permite um intervalo de chegada em BFU de 58 segundos.



MONTAGEM DA PROPOSTA

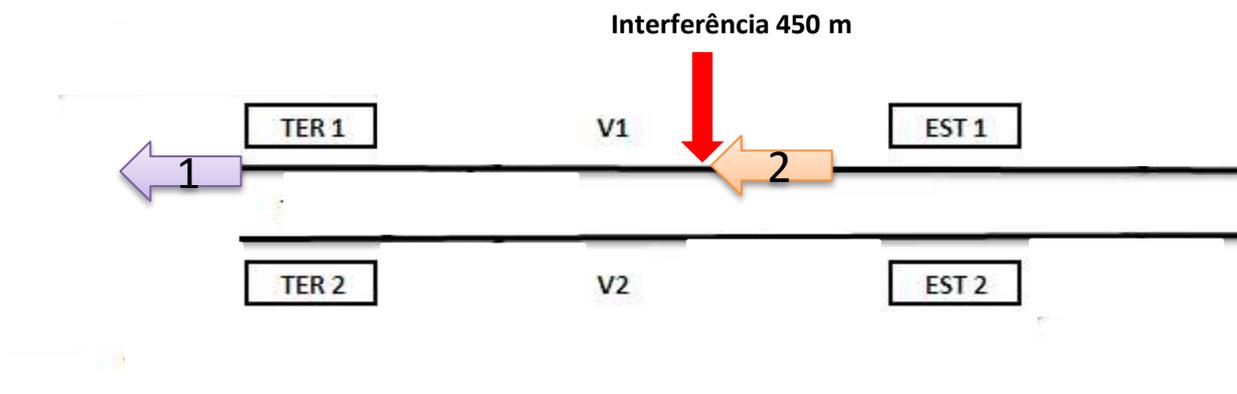
SENDO TER 1 SEMELHANTE A BFU-1, HOJE TEMOS UM TREM CHEGANDO EM TER 1 A CADA 98 SEGUNDOS, SEM INTERFERÊNCIA.



MONTAGEM DA PROPOSTA

98 segundos SOMENTE QUANDO O TREM 1 ABANDONAR A TER 1 O TREM 2 PODE CHEGAR NO PONTO DE INTERFERÊNCIA .

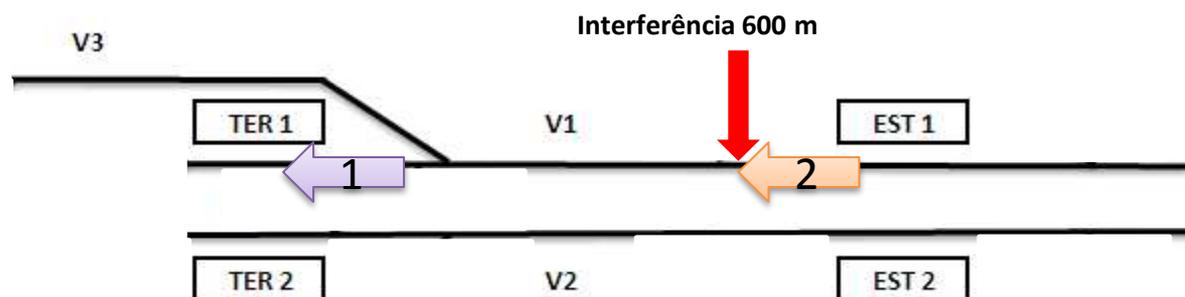
INTERVALO = PERCURSO ENTRE PONTO DE INTERFERÊNCIA + TEMPO DE PARADA + TEMPO PARA DEIXAR TER 1



MONTAGEM DA PROPOSTA

1-BASE BARRA FUNDA

2-AMV NA ENTRADA DA TER-1 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h, VIA 3.



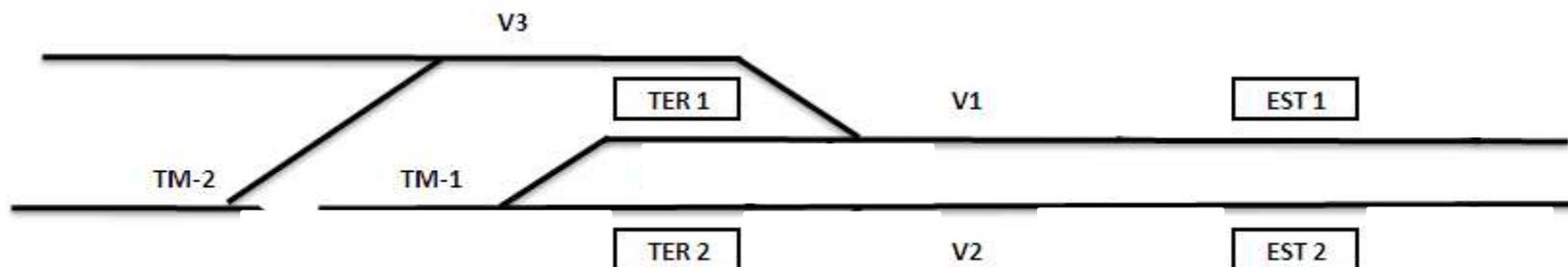
MONTAGEM DA PROPOSTA

1-BASE BARRA FUNDA

2-AMV NA ENTRADA DA TER-1 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h, VIA 3.

3-AMV PARA A TM-1 IDÊNTICO AO AMV DE X-01 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 40 km/h.

4-AMV PARA A TM-2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h.



MONTAGEM DA PROPOSTA

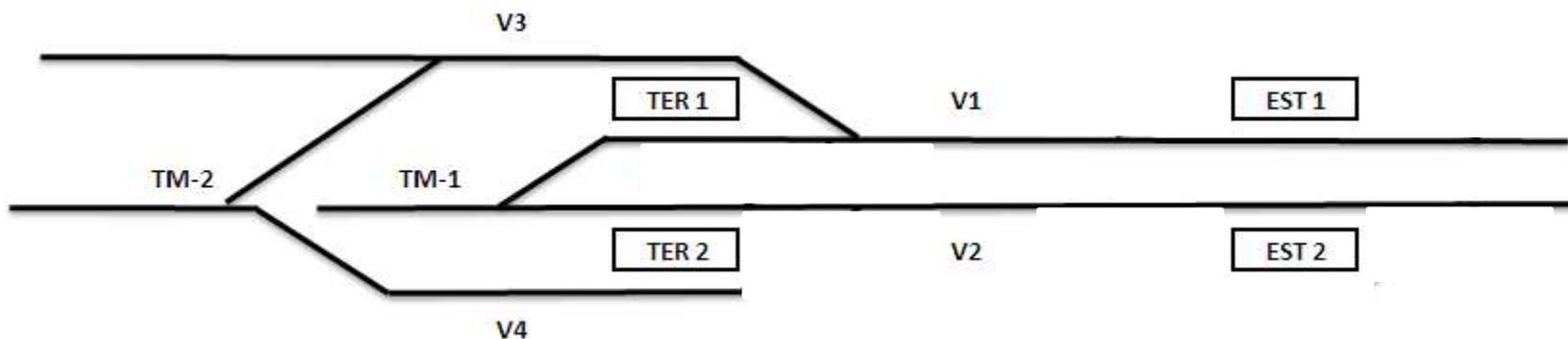
1-BASE BARRA FUNDA

2-AMV NA ENTRADA DA TER-1 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h, VIA 3.

3-AMV PARA A TM-1 IDÊNTICO AO AMV DE X-01 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 40 km/h.

4-AMV PARA A TM-2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h.

5-AMV PARA A TER-2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h VIA 4.



MONTAGEM DA PROPOSTA

1-BASE BARRA FUNDA

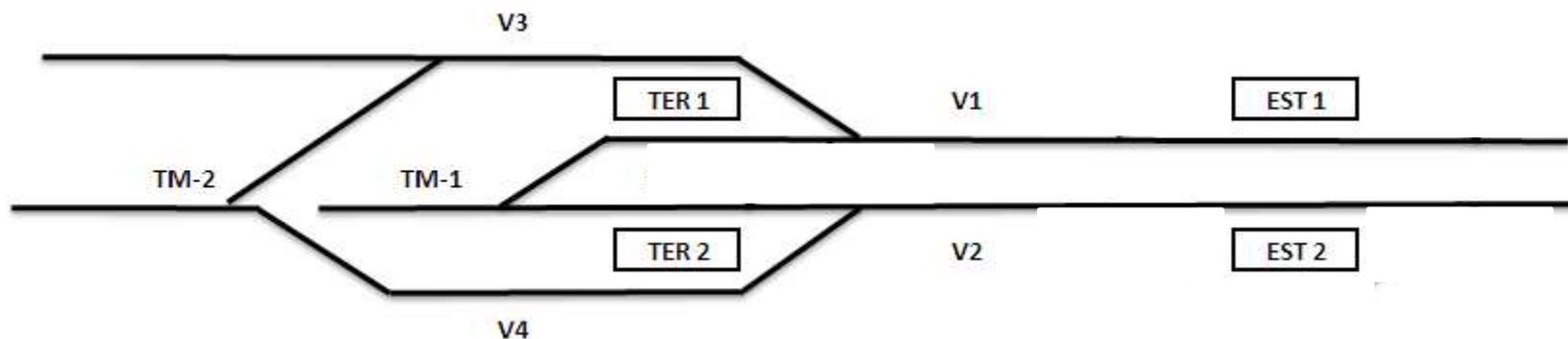
2-AMV NA ENTRADA DA TER-1 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h, VIA 3.

3-AMV PARA A TM-1 IDÊNTICO AO AMV DE X-01 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 40 km/h.

4-AMV PARA A TM-2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h.

5-AMV PARA A TER-2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h VIA 4.

6-AMV DA VIA 4 PARA A VIA 2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h.



MONTAGEM DA PROPOSTA

1-BASE BARRA FUNDA

2-AMV NA ENTRADA DA TER-1 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h, VIA 3.

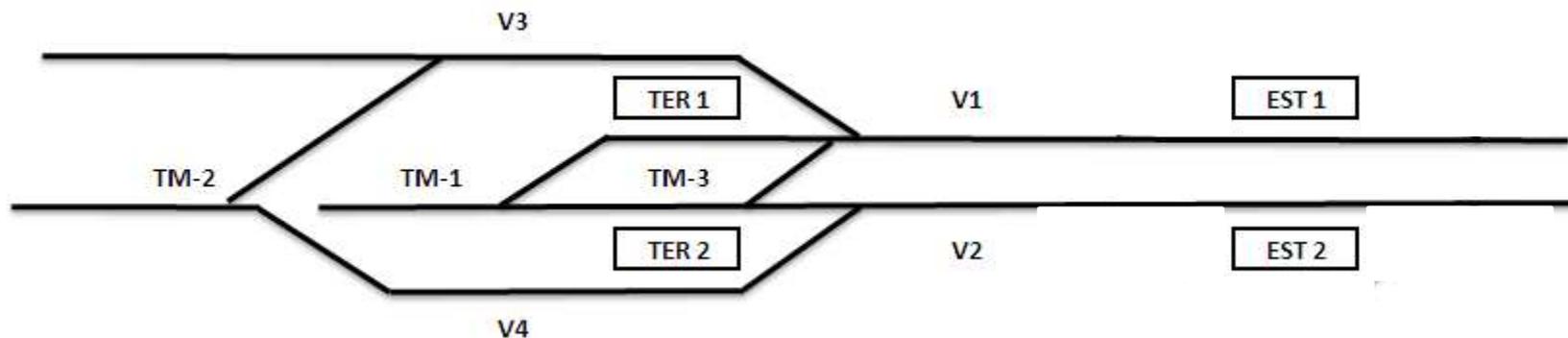
3-AMV PARA A TM-1 IDÊNTICO AO AMV DE X-01 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 40 km/h.

4-AMV PARA A TM-2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h.

5-AMV PARA A TER-2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h VIA 4.

6-AMV DA VIA 4 PARA A VIA 2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h.

7-PARA OS HORÁRIOS DE VALE AMV IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h, PARA A TM-3.



COTAS

Valores utilizados nas simulações:

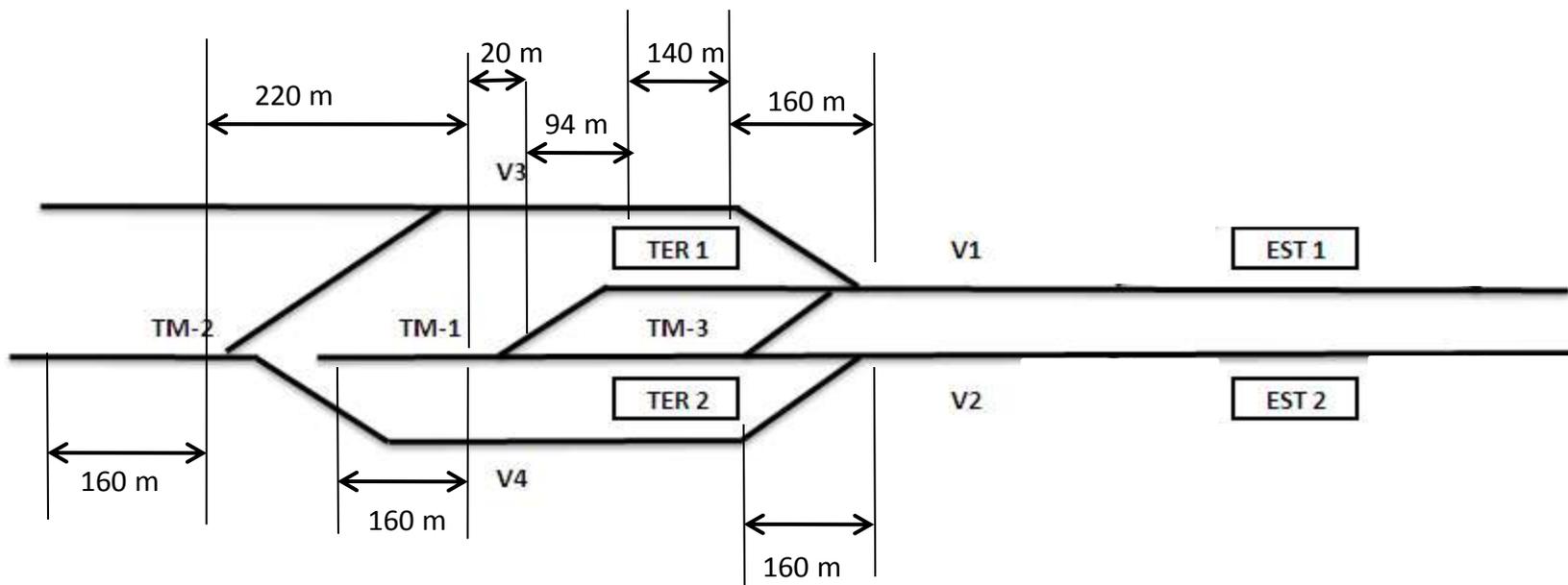
Grade = 0 em todo o trecho

Distância entre bloqueios para AMV semelhante ao de X-31 = 160 m

Distância entre bloqueios para AMV semelhante ao de X-01 = 94 m

Tamanho da Plataforma = 140 m

Tamanho das TM's = 160 m



RESULTADO DAS SIMULAÇÕES

ENTÃO TEMOS UMA TERMINAL COM CAPACIDADE TEÓRICA DE MANOBRAR TRENS A **58 s**.

RESULTADO DAS SIMULAÇÕES: HEADWAY DE ENTRADA E SAIDA DE TER = **58 s**

TEMPO DE PARADA TER-1 = **30 s**

TEMPO DE PERCURSO TER 1 – TM-1 = **38 s**

TEMPO DE PARADA TM-1 = **15 + 45 s**

TEMPO DE PERCURSO TM-1 – TER 2 = **35 s**

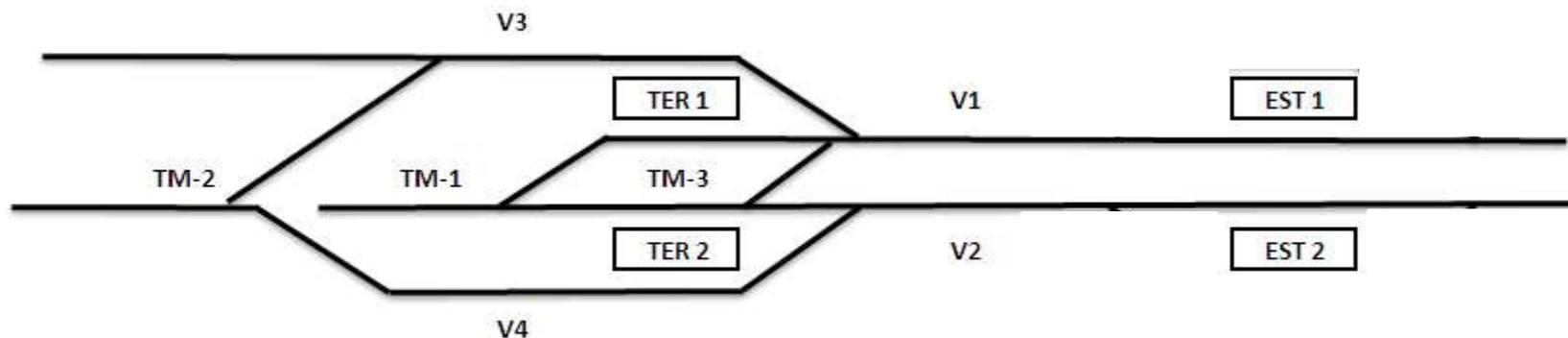
TEMPO DE PERCURSO TER 1 – TM-2 = **52 s**

TEMPO DE PARADA TM-2 = **15 s**

TEMPO DE PERCURSO TM-2 – TER 2 = **51 s** TEMPO DE PARADA TER 2 = **30 s**

GANHO NO VALE = **38** (PERCURSO TER-1 TM-1) + **15** (PARADA NA TM-1) + **30** (PARADA NA PLATAFORMA = **83**

2 TERMINAIS = **166 s** → **NO VALE PODE SIGNIFICAR 1 TREM MENOS.**



PROBLEMA DA MANOBRA NA TERMINAL RESOLVIDO

HEADWAY DA TERMINAL = 58 s

E NAS PLATAFORMAS CONSEGUIMOS ESTE HEADWAY ?

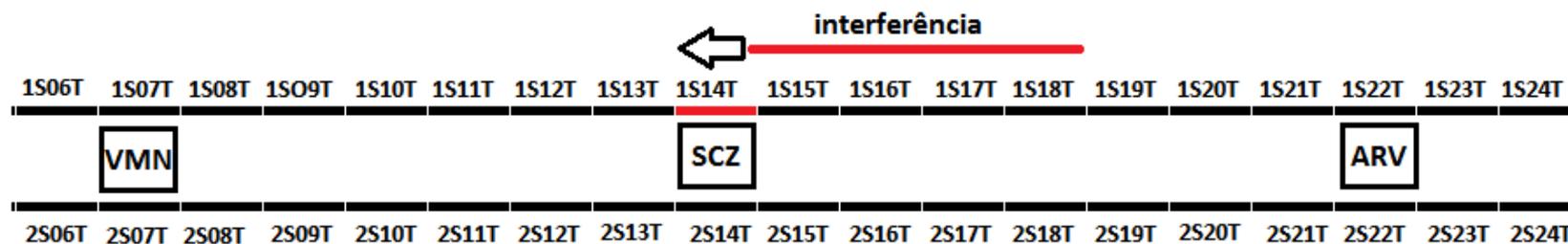
UTILIZANDO AS PREMISSAS DO ESTUDO QUE MANTÉM O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO HOJE EXISTENTE, OU SEJA, BLOCO FIXO, ONDE O HEADWAY DAS PLATAFORMAS É MAIOR QUE 58 s, PORTANTO AGORA O PONTO CRÍTICO DA LINHA DEIXA DE SER AS MANOBRAS NAS ESTAÇÕES TERMINAIS PARA SER AS PARADAS NAS PLATAFORMAS.



TRECHO PRAÇA DA ÁRVORE SANTA CRUZ

um dos trechos entre estações mais longos 1313 m

RESULTADO DAS SIMULAÇÕES



SIMULAÇÃO TRECHO PRAÇA DA ÁRVORE SANTA CRUZ ATUAL

T = 0,0 s

sai na plataforma de ARV-1 circuito de via 1S22T

T = 39,5 s

ocupa o circuito de via 1S19T

T = 48,0 s

ocupa o circuito de via 1S18T

T = 61,5 s

ocupa o circuito de via 1S17T

T = 74,5 s

ocupa o circuito de via 1S15T

T = 92,5 s

desocupa o circuito de via 1S15T

T = 101,5 s

para na plataforma de SCZ-1 circuito de via 1S14T

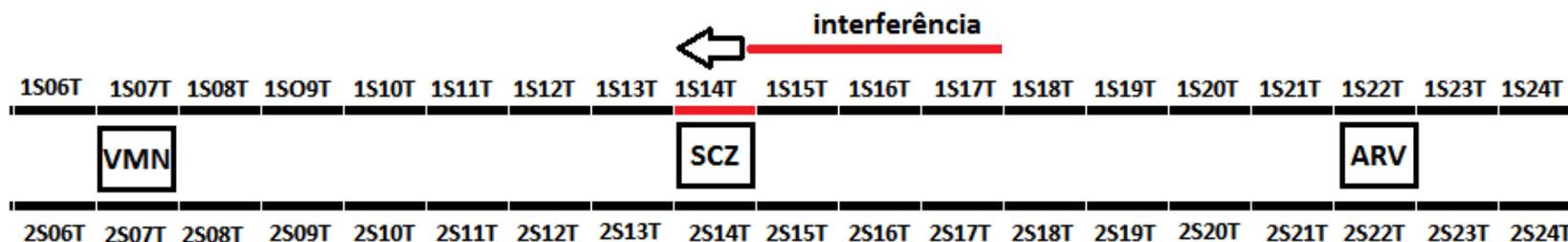
T = 132,0 s

sai na plataforma de SCZ-1 circuito de via 1S14T

T = 149,0 s

desocupa a plataforma de SCZ-1 circuito de via 1S14T

HEADWAY 88 S



TRECHO ANHANGABAU PRAÇA DA SÉ

um dos trechos entre estações mais curtos 713 m

RESULTADO DAS SIMULAÇÕES

distância	172,8	130,8	131,4	156	107,2	187,8	
cotas	49230	49403	49534	49665	49821	49928	50116
Cod ATP	62	62	62	62	62	62	
Perfil Interferência		44	30	0	occ		
Perfil Interferência				0	0	occ	

2E10T	2E11T	2E12T	2W02T	2W01T	2E01T	2E02T
GBU			PSE			

TRECHO ANHANGABAU PRAÇA DA SÉ ATUAL

T = 0 sai da plataforma de GBU-2 circuito de via 2E10T

T = 21,0 desocupa o circuito de via 2E10T

T = 30,5 ocupa o circuito de via 2W02T

T = 39,5 desocupa o circuito de via 2E12T

T = 41,5 ocupa o circuito de via 2W01T

T = 49,5 ocupa o circuito de via 2E01T

T = 51,5 desocupa o circuito de via 2W02T

T = 60,5 desocupa o circuito de via 2W01T

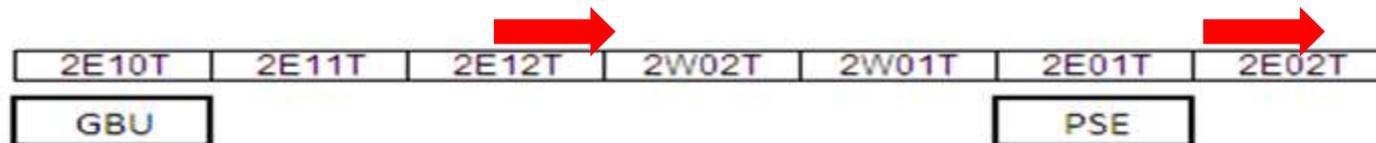
T = 64,5 para na plataforma de PSE-2 2E01T

T = 94,5 sai na plataforma de PSE-2 2E01T

T = 105,5 ocupa o circuito de via 2E02T

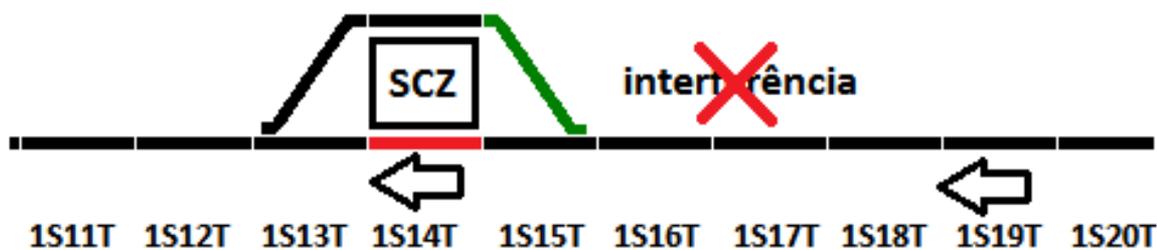
T = 115,5 desocupa o circuito de via 2E01T

HEADWAY 85 S



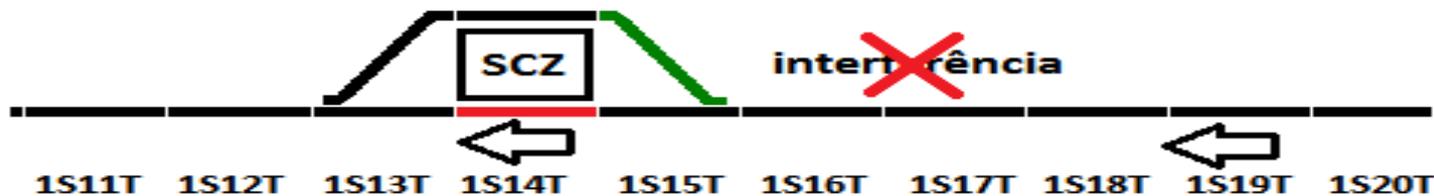
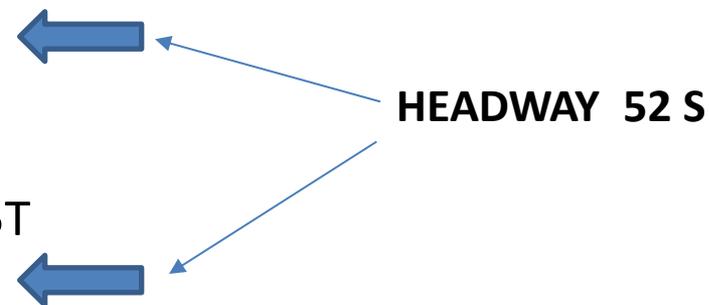
TRECHO ARV-1 SCZ-1 E GBU-2 PSE-2

PROPOSTA



TRECHO PRAÇA DA ÁRVORE SANTA CRUZ PROPOSTO

T = 0,0 s	sai na plataforma de ARV-1 circuito de via 1S22T
T = 39,5 s	ocupa o circuito de via 1S19T
T = 48,0 s	ocupa o circuito de via 1S18T
T = 61,5 s	ocupa o circuito de via 1S17T
T = 74,5 s	ocupa o circuito de via 1S15T
T = 92,5 s	desocupa o circuito de via 1S15T
T = 99,5 s	rota alinhada
T = 101,5 s	para na plataforma de SCZ-1 circuito de via 1S14T
T = 132,0 s	sai na plataforma de SCZ-1 circuito de via 1S14T
T = 149,0 s	desocupa a plataforma de SCZ-1 circuito de via 1S14T



TRECHO ANHANGABAU PRAÇA DA SÉ ATUAL

T = 0 sai da plataforma de GBU-2 circuito de via 2E10T

T = 9,5 ocupa o circuito de via 2E11T ←

T = 21,0 ocupa o circuito de via 2E12T

T = 30,5 ocupa o circuito de via 2W02T

T = 41,5 ocupa o circuito de via 2W01T

T = 49,5 ocupa o circuito de via 2E01T

T = 51,5 desocupa o circuito de via 2W02T

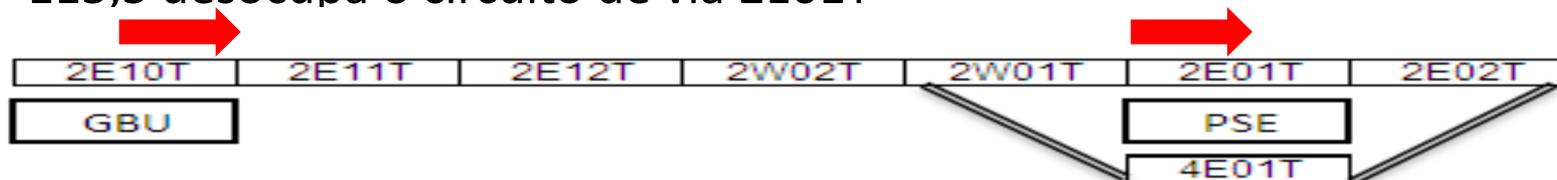
T = 60,5 desocupa o circuito de via 2W01T ← + 7 s (alinhamento de rota)

T = 64,5 para na plataforma de PSE-2 2E01T

T = 94,5 sai na plataforma de PSE-2 2E01T

T = 105,5 ocupa o circuito de via 2E02T

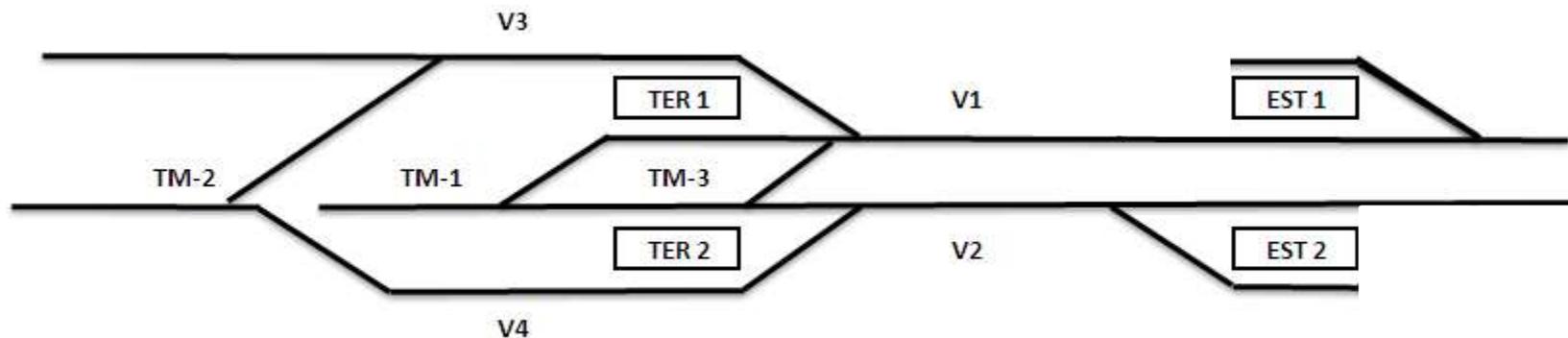
T = 115,5 desocupa o circuito de via 2E01T



ADEQUAÇÃO DAS PLATAFORMAS PARA O INTERVALO DE 58 s

ADOTANDO A MESMA SOLUÇÃO UTILIZADA NA ENTRADA DA TERMINAL

AMV NA ENTRADA DA EST-1 E 2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h, VIA 3 E VIA 4



ADEQUAÇÃO DAS PLATAFORMAS PARA O INTERVALO DE 58 s

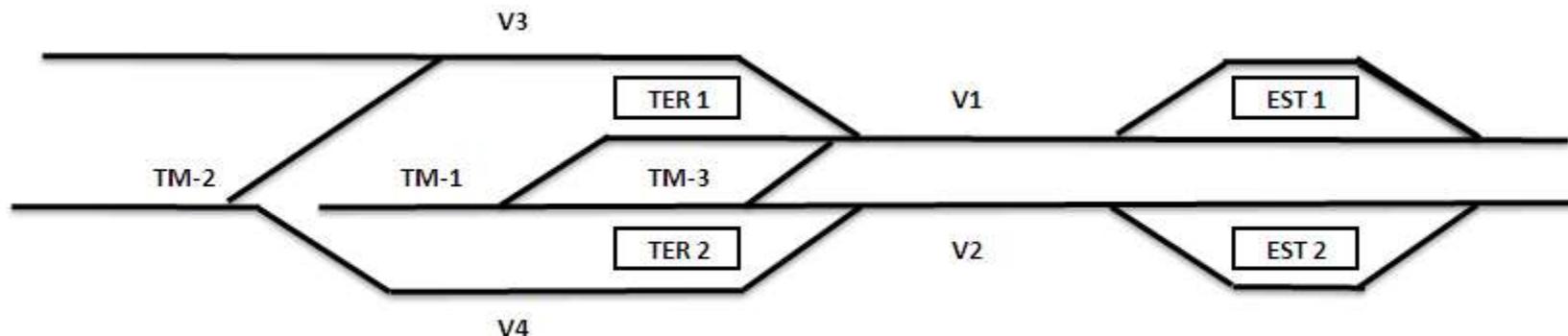
UTILIZANDO A MESMA SOLUÇÃO UTILIZADA NA ENTRADA DA TERMINAL AMV NA ENTRADA DA EST-1 E 2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h, VIA 3 E VIA 4 AMV NA SAIDA DA EST-1 E 2 IDÊNTICO AO AMV DE X-31 PARA VELOCIDADE LIMITE DE 58 km/h.

O PROJETO DA LINHA 3 ADMITE O HEADWAY NAS PLATAFORMAS PELO MENOS DE 90 s .

LEVANDO-SE EM CONTA A MUDANÇA DO PONTO DE INTERFERÊNCIA POR INSERSÃO DA CHAVE, O GANHO DO TEMPO DE PARADA, TEMOS EM TODAS AS PLATAFORMAS UM INTERVALO DE 58 s.

PORTANTO SÓ A NOVA TERMINAL NÃO RESOLVE O PROBLEMA DE REDUÇÃO DE HEADWAY DA LINHA.

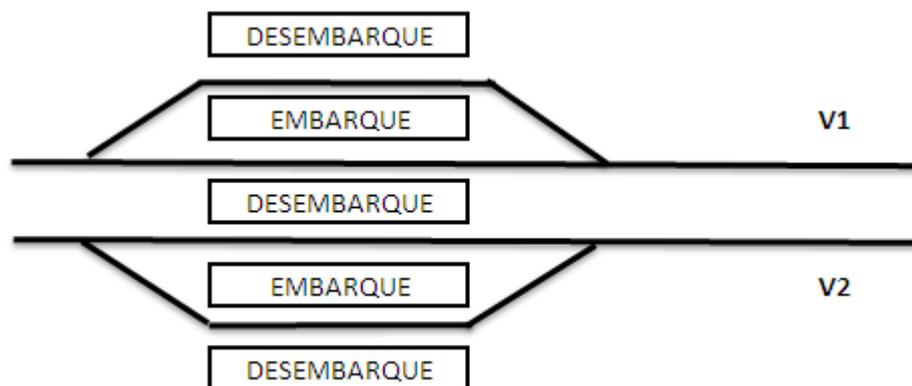
É NECESSÁRIO A MODIFICAÇÃO NAS PLATAFORMAS PARA QUE TODA A LINHA TENHA UM HEADWAY DE 58 s



ESTAÇÕES E FLUXO DE PASSAGEIROS

1 TREM A CADA 60 s POR SENTIDO, 1 TREM A CADA 30 s NA ESTAÇÃO.

EM FUNÇÃO DA DEMANDA, PODE EXIGIR



VIA CORRIDA

AS SIMULAÇÕES MOSTRAM QUE :

-AMBOS OS SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE BLOCO FIXO E BLOCOS MÓVEL ATENDEM AO INTERVALO DE 58 s.

-NA VIA CORRIDA A VANTAGEM DO SISTEMA DE BLOCO MÓVEL É MÍNIMA EM FUNÇÃO DO COMPORTAMENTO NAS REGIÕES DE AMVs E PLATAFORMAS .



OUTRAS PROPOSTA

CIDADES COM NECESSIDADE DE TRANSPORTE DE ALTA CAPACIDADE COM ALTO DESEMPENHO, SÃO ALTAMENTE POVOADAS ACARRETANDO FALTA DE GRANDES ESPAÇOS PARA ÁREAS COMO PÁTIOS DE MANOBRAS.

A PROPOSTA CAUSA O AUMENTO DO CUSTO DAS ESTAÇÕES.

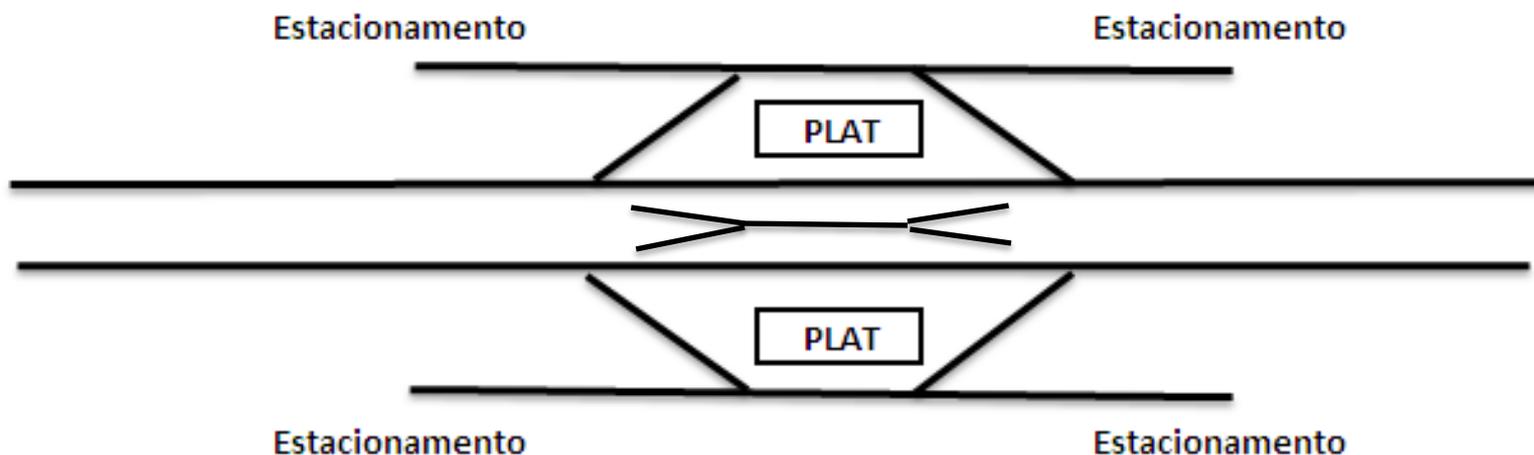
NO INTUITO DE TENTAR MINIMIZAR O AUMENTO DE CUSTO

OUTRAS PROPOSTA PARA SEREM AVALIADAS EM PROJETOS DE NOVAS LINHAS.



ESTACIONAMENTOS AO LONGO DA LINHA NAS REGIÕES DE ESTAÇÕES

RETIRAR OS ESTACIONAMENTOS DOS PÁTIOS TRANSFERINDO-OS PARA A VIA.



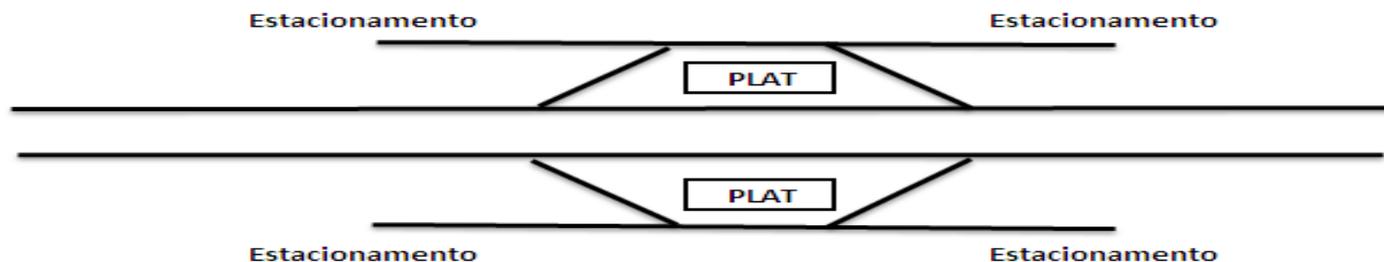
VANTAGENS OPERACIONAIS DA CONFIGURAÇÃO

ESSA CONFIGURAÇÃO PERMITE ALGUMAS FACILIDADES OPERACIONAIS TAIS COMO:

-MENOR TEMPO DE MONTAGEM DO CARROSSEL CONSEQUENTEMENTE MENOR CONSUMO DE ENERGIA.

-MENOR TEMPO DE ADEQUAÇÃO NAS TRANSIÇÕES ENTRE VALE E PICO.

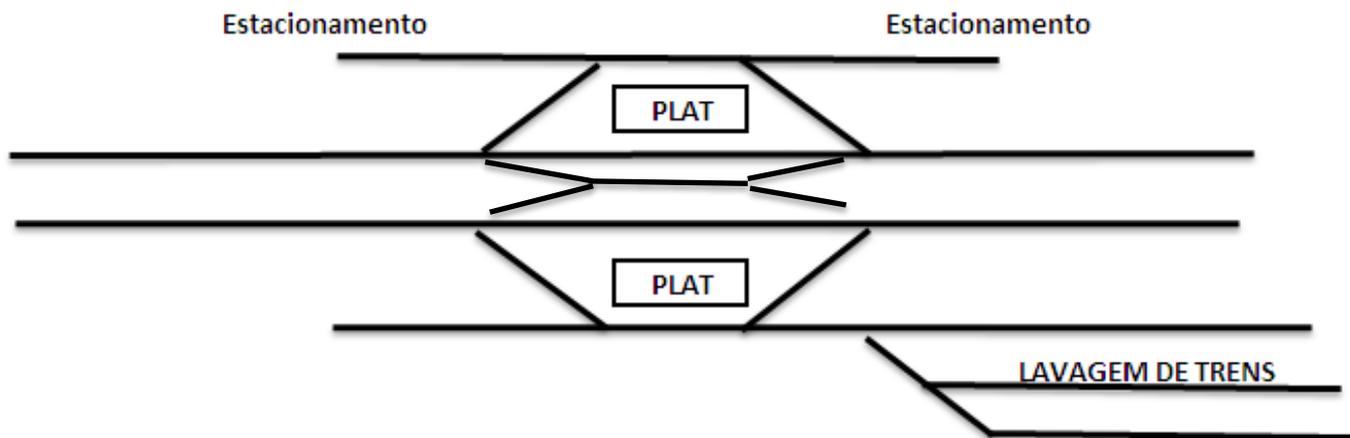
-MAIOR FLEXIBILIDADE OPERACIONAL PARA AS ESTRATÉGIAS ESPECIAIS OU QUANDO DA OCORRÊNCIA DE FALHA DE TRENS.



MÁQUINAS DE LAVAGEM DOS TRENS, TORNO RODEIRO

RETIRAR A MÁQUINA DE LAVAR TRENS DOS PÁTIOS
TRANSFERINDO-OS PARA A VIA.

O MESMO PODERIA SER FEITO COM A MÁQUINA DE TORNEAR
RODAS.



DIMINUIÇÃO DA ÁREA DE PÁTIO

-ÁREAS COMO ESCRITÓRIOS, LABORATÓRIOS, PEQUENAS OFICINAS LOCALIZARIAM-SE EM INSTALAÇÕES QUE APROVEITASSEM A ESTRUTURA DAS ESTAÇÕES



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- OS MODELOS E REFERÊNCIAS UTILIZADOS NESTE ESTUDO, FORAM PROPOSITAMENTE COM A SINALIZAÇÃO DE BLOCÓ FIXO, COM O INTUITO DE MOSTRAR QUE O LIMITANTE DO INTERVALO MÍNIMO DA LINHA NÃO É O TIPO DO SISTEMA DE SINALIZAÇÃO.
- NUM SISTEMA DE ALTO DESEMPENHO, AS SOLUÇÕES EFICIENTES SÃO SISTÊMICAS E NÃO INDIVIDUALIZADAS.
- EM REGIÕES DE MANOBRAS O MAIS IMPORTANTE NÃO É O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO E SIM A CONFIGURAÇÃO DAS CHAVES.
- EM LINHAS DE ALTO DESEMPENHO, NOS HORÁRIOS DE PICO (HEADWAY MÍNIMO), AS MANOBRAS NUNCA DEVEM SER NAS PLATAFORMAS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DE BLOCO MÓVEL TEM A SUA VANTAGEM NO QUE DIZ RESPEITO AO INTERVALO DA LINHA, NA VIA SIMPLES (via corrida), FORA DOS PONTOS CRÍTICOS DA LINHA, QUE SÃO AMV's E PLATAFORMAS.
- A TERMINAL SÓ É O PONTO CRÍTICO DE UMA LINHA, NO QUE DIZ RESPEITO A LIMITAÇÃO PARA O HEADWAY, QUANDO LOCALIZADA NA PLATAFORMA.
- EM LINHAS ONDE AS TM's ESTÃO LOCALIZADAS ATRÁS (FORA) DAS PLATAFORMAS, QUANDO BEM DIMENSIONADAS, OS PONTOS CRÍTICOS PARA A LINHA, NO QUE DIZ RESPEITO A LIMITAÇÃO PARA O HEADWAY, SÃO AS PLATAFORMAS.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- SOB O PONTO DE VISTA OPERACIONAL, EM TERMINAIS NÃO SE DEVE APLICAR ESTRATÉGIAS DE REGULAÇÃO, PRINCIPALMENTE ESTRATÉGIAS QUE ATRASAM O TREM.

- EM SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO DE BLOCO FIXO, O MELHOR DESEMPENHO DOS TERMINAIS, É FAZENDO COM QUE O TREM SE APROXIME DA PLATAFORMA DA ESTAÇÃO TERMINAL COM O MÁXIMO DESEMPENHO.

- EM SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO DE BLOCO MÓVEL, O MELHOR DESEMPENHO DOS TERMINAIS, É FAZENDO COM QUE O TREM SE APROXIME DA PLATAFORMA DA ESTAÇÃO TERMINAL COM A VELOCIDADE LIMITE DE PASSAGEM PELO AMV QUE ANTECEDE A PLATAFORMA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O NOME DO TRABALHO
DEVERIA SER “PROPOSTA DE UMA NOVA LINHA...”.

SOMENTE O TERMO TERMINAL FOI DEIXADO PROPOSITAMENTE, EM FUNÇÃO DA IDÉIA (NOVO “**CANTO DA SEREIA**”) DE QUE SE UMA TERMINAL NÃO É CAPAZ DE ATENDER UM HEADWAY MENOR QUE 90 s, PROLONGA-SE A LINHA COM A CONTRUÇÃO DE UMA NOVA ESTAÇÃO COM UMA TERMINAL CAPAZ DE ATENDER UM HEADWAY MENOR QUE 90 s.

FICA A QUESTÃO
SÓ UMA NOVA TERMINAL ATENDE O INTERVALO DE
TODA LINHA?



PROPOSTA DE TERMINAL DE MANOBRA PARA SISTEMAS DE TRANSPORTE METRO-FERROVIÁRIO DE ALTO DESEMPENHO. UM PROJETO INTEGRADO

RUBENS AZEVEDO

Email pessoal : rubens.t.azevedo@gmail.com

Email comercial : sinmcon@uol.com.br

Assunto:20ª semana de tecnologia

Obrigado



TRABALHO FINALISTA