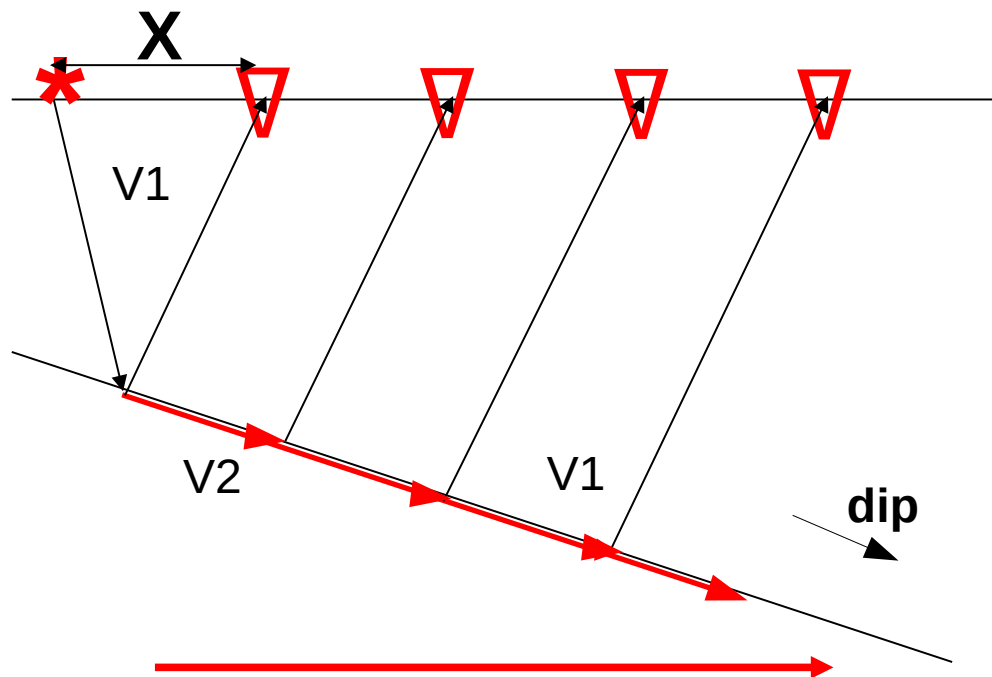


AGG0232

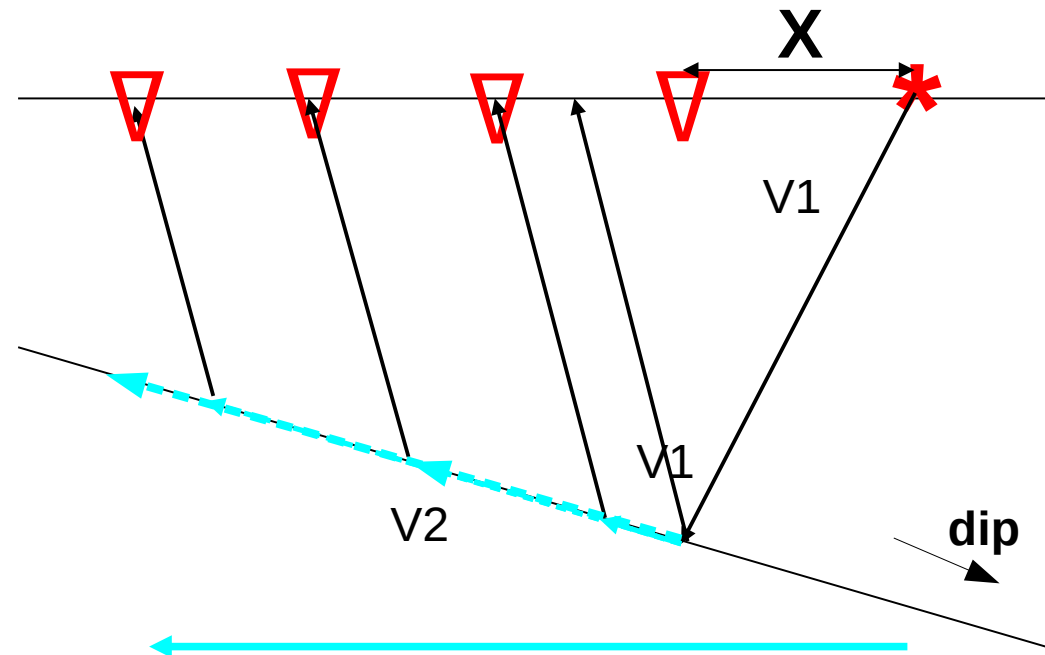
Material de apoio para a aula de 25/04/2023

Refração Crítica em uma Interface Inclínada – Parte 1: Análise Qualitativa

Avaliar como o mergulho da camada altera as curvas de tempo-distância da refração



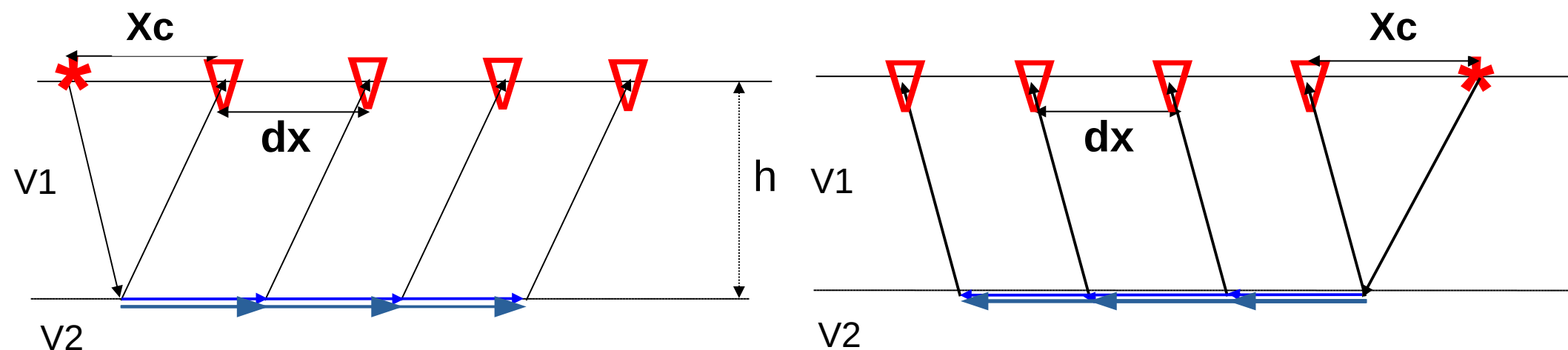
sentido “**downdip**” - mergulho
abaixo da camada



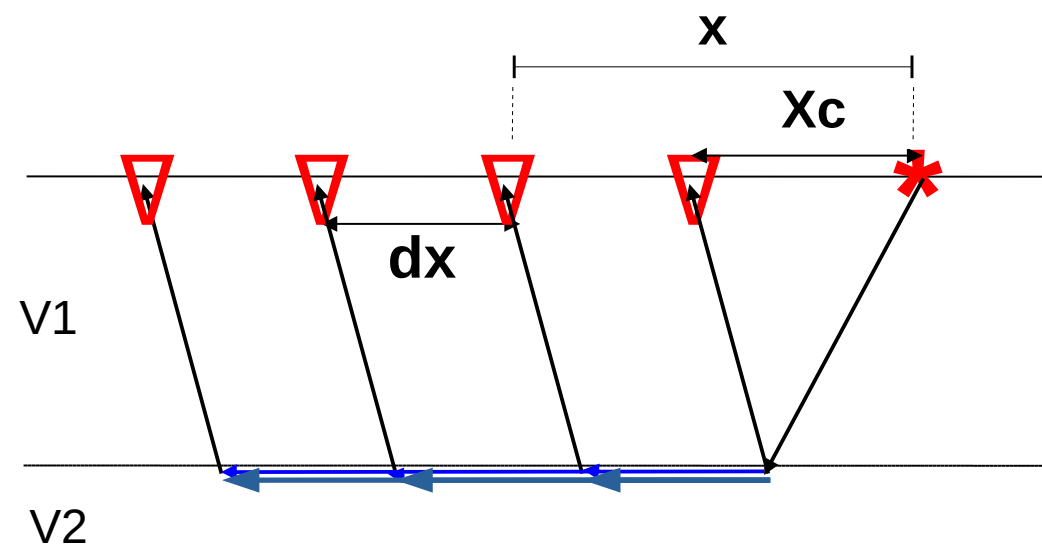
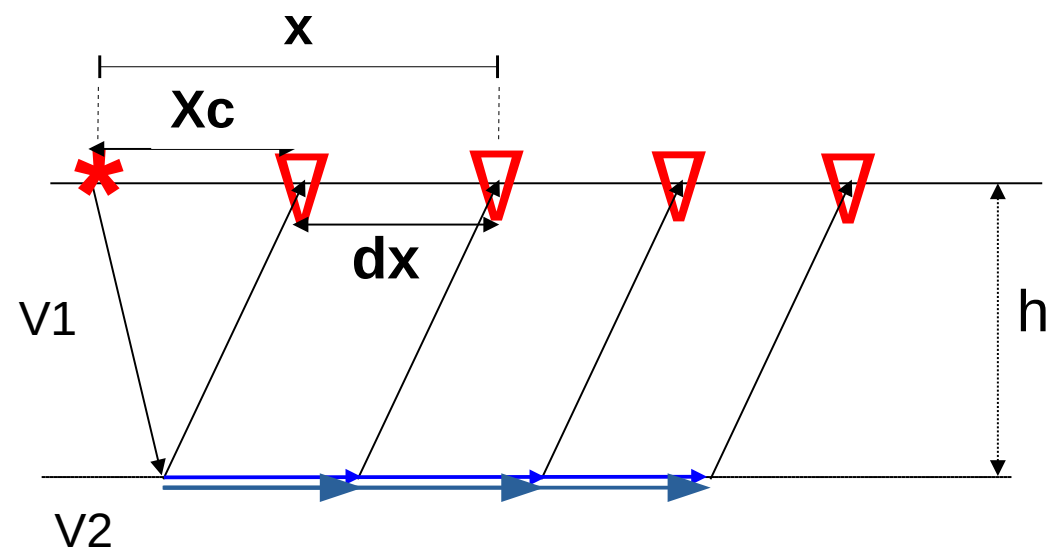
sentido “**updip**” - mergulho
acima da camada

Os termos “downdip” e “updip” são usados aqui para referenciar a direção de propagação da onda em relação ao mergulho da interface.

Primeiro vamos considerar a situação de camada plana, e avaliar o caminho do raio (e consequentemente, os tempos de percurso) para a fonte posicionada em cada um dos extremos do mesmo arranjo de geofones.

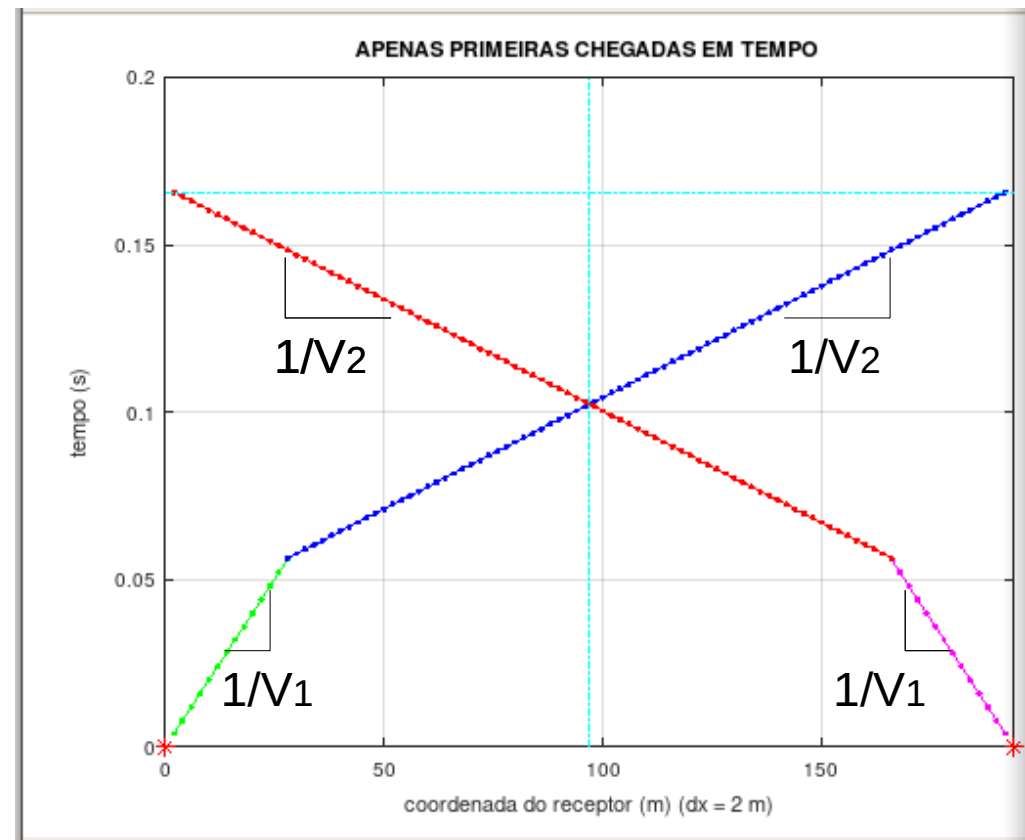


Para uma interface plana, e meios geológicos com velocidade constante, os tempos de viagem $t(x)$ são iguais para o mesmo afastamento fonte-receptor (x), independente da fonte estar a direita ou a esquerda dos geofones.

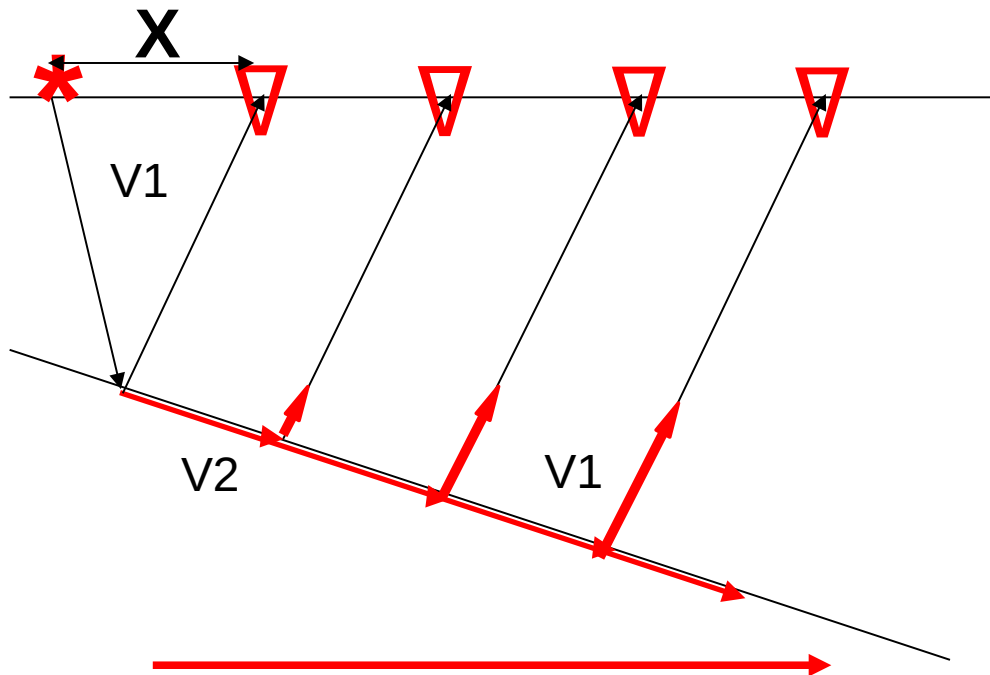


Para uma **interface plana**, e meios geológicos com velocidade constante, os tempos de viagem $t(x)$ são iguais, para o mesmo afastamento fonte-receptor (x), independente da fonte estar a direita ou a esquerda dos geofones.

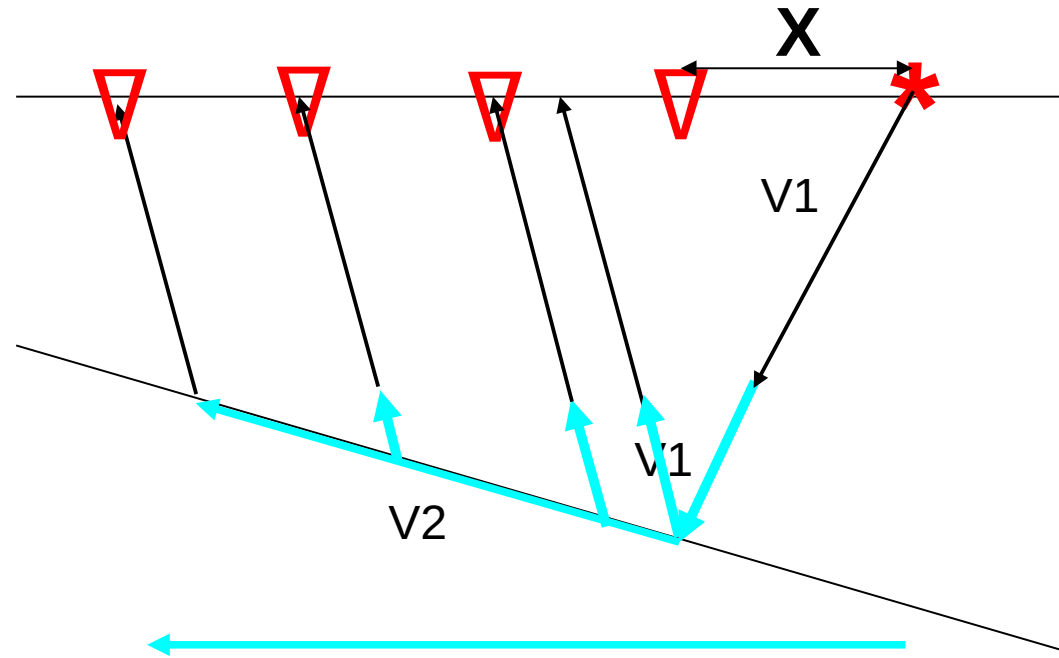
Portanto, para uma **camada plana (horizontal)**, as curvas de tempo para tiros em sentidos opostos apresentam inclinações iguais; são simétricas e se cruzam no centro do arranjo. A estimativa da **velocidade será a mesma nos dois tiros, em sentidos opostos**.



Agora, vamos avaliar como o mergulho da camada altera as curvas de tempo-distância da refração

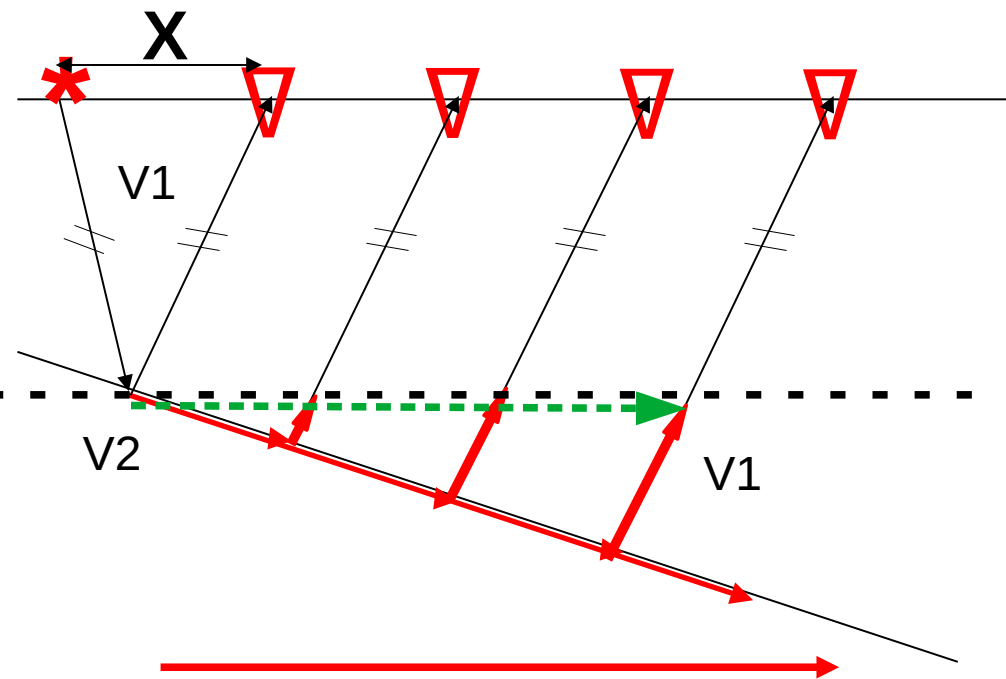


sentido “**downdip**” - mergulho
abaixo da camada



sentido “**updip**” - mergulho
acima da camada

Como muda o tamanho dos raios na camada 1 (caminho percorrido)
Se a interface (ao invés de plana) for inclinada ?

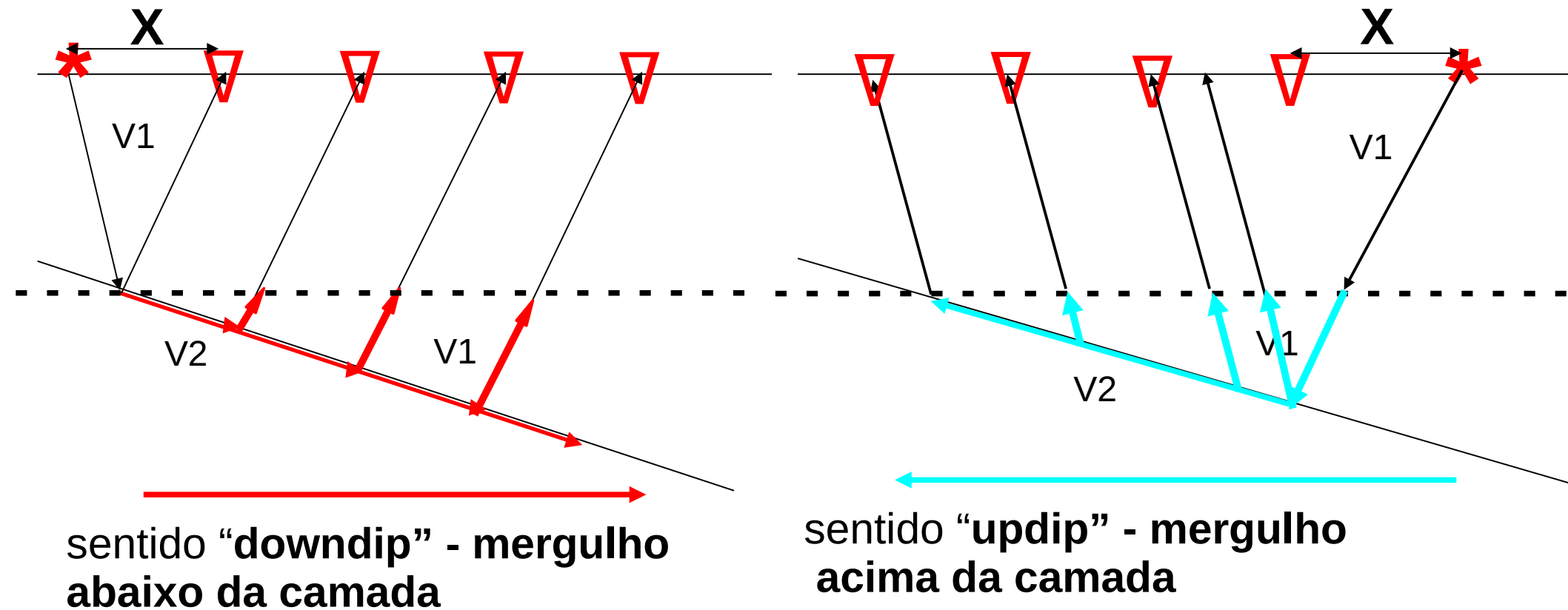


sentido “**downdip**” - mergulho
abaixo da camada

Note que:

- Se a camada for plana, o caminho do raio percorrido com a velocidade do meio 1 (trechos dos raios na cor preta) é o mesmo, para qualquer posição do geofone. Portanto, a taxa de acréscimo do tempo com a distância não depende de $V1$; depende apenas de $V2$ devido ao caminho do trecho percorrido sob a interface (em verde, se a camada for plana), o qual aumenta com a distância (x). Assim, a inclinação da reta da curva de tempo-distância de refração ($t(x)=a+bx$) fornece a velocidade $V2$ ($b=1/V2$).
- Já, para a interface inclinada, parte da trajetória do raio na camada 1, que viaja com velocidade $V1$, em **vermelho (acima da interface)**, varia com a distância do geofone à fonte, e portanto, a taxa de acréscimo do tempo depende da variação do caminho percorrido pela onda tanto na camada 1 como na camada 2.

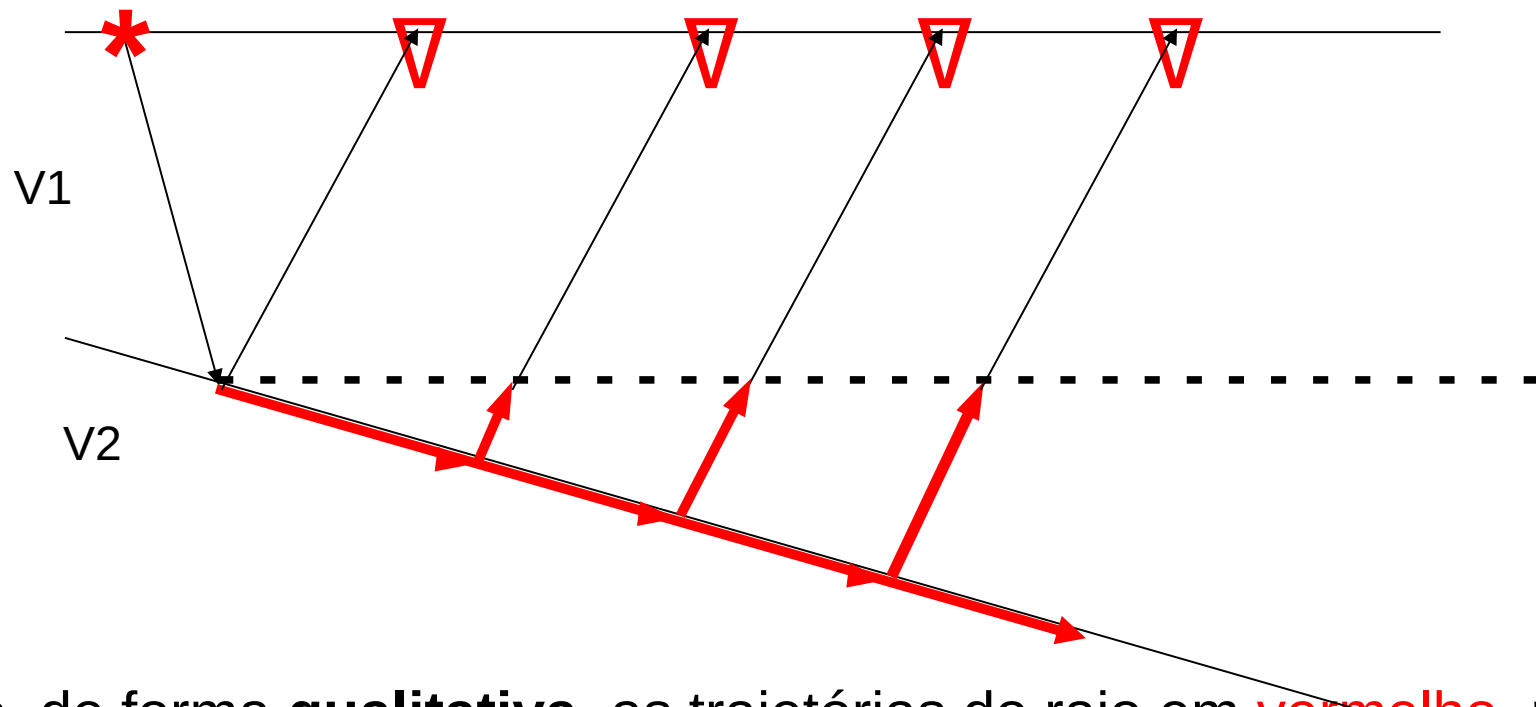
Avaliar como o mergulho da camada altera as curvas de tempo-distância da refração



As mesmas observações (comentadas no slide anterior) ocorrem no sentido “**updip**” de propagação da onda.

A diferença entre os sentidos opostos de propagação é que o tamanho do raio na camada 1 **aumenta** com o afastamento **no sentido “downdip”** e **diminui no sentido “updip”**.

Avaliar como o mergulho da camada altera as curvas de tempo-distância da refração

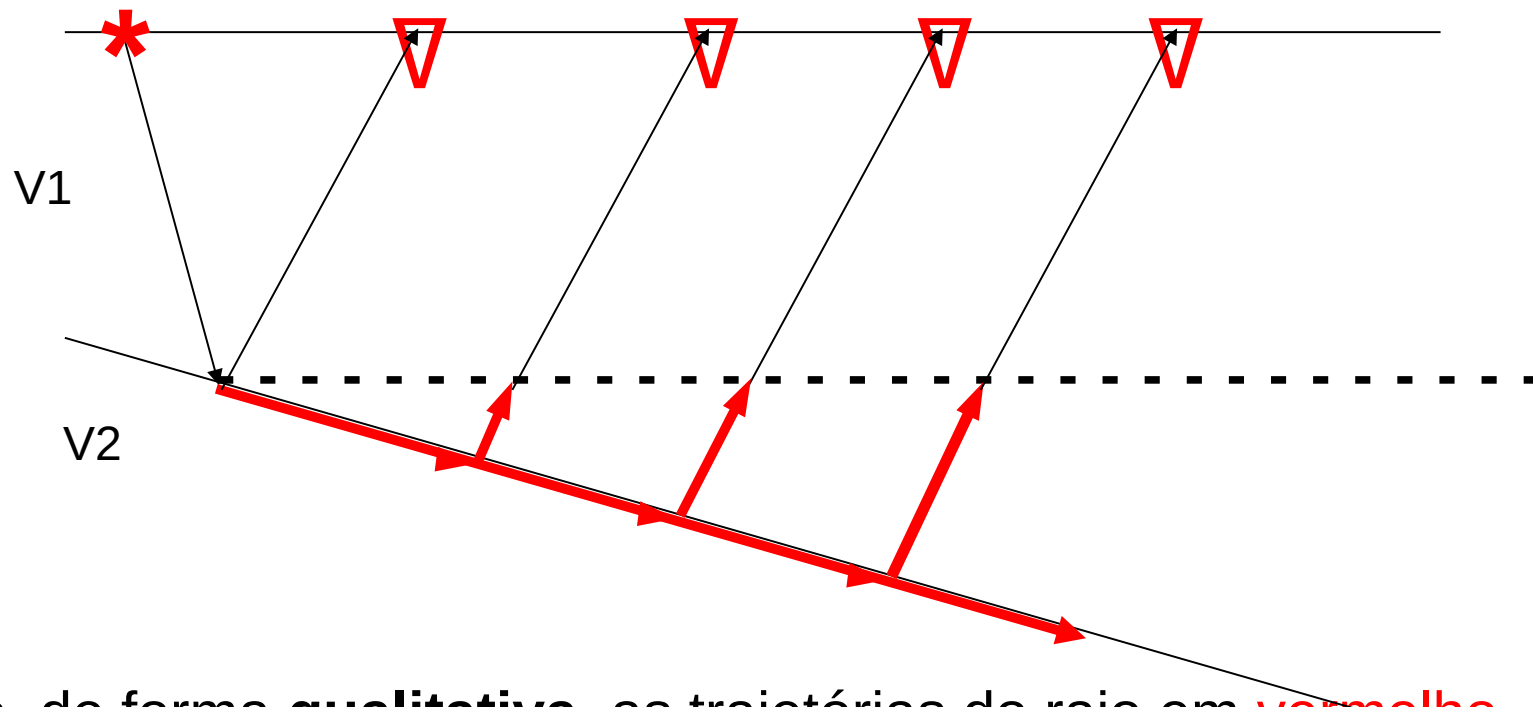


Avaliando, de forma **qualitativa**, as trajetórias do raio em **vermelho**, para a situação ilustrada acima, podemos concluir que a curva de tempo-distância da refração **também é uma reta**, porém com uma inclinação indicando uma velocidade diferente de V_2

Qual das opções a seguir é a correta para o raio no **sentido downdip**?

- a) () a curva de tempo-distância da refração **é uma reta** com inclinação maior, indicando uma **Velocidade Aparente** menor do que V_2 ($V_{ap} < V_2$)
- b) () a curva de tempo-distância da refração **é uma reta** com inclinação menor, indicando uma **Velocidade Aparente** maior do que V_2 ($V_{ap} > V_2$)

Avaliar como o mergulho da camada altera as curvas de tempo-distância da refração

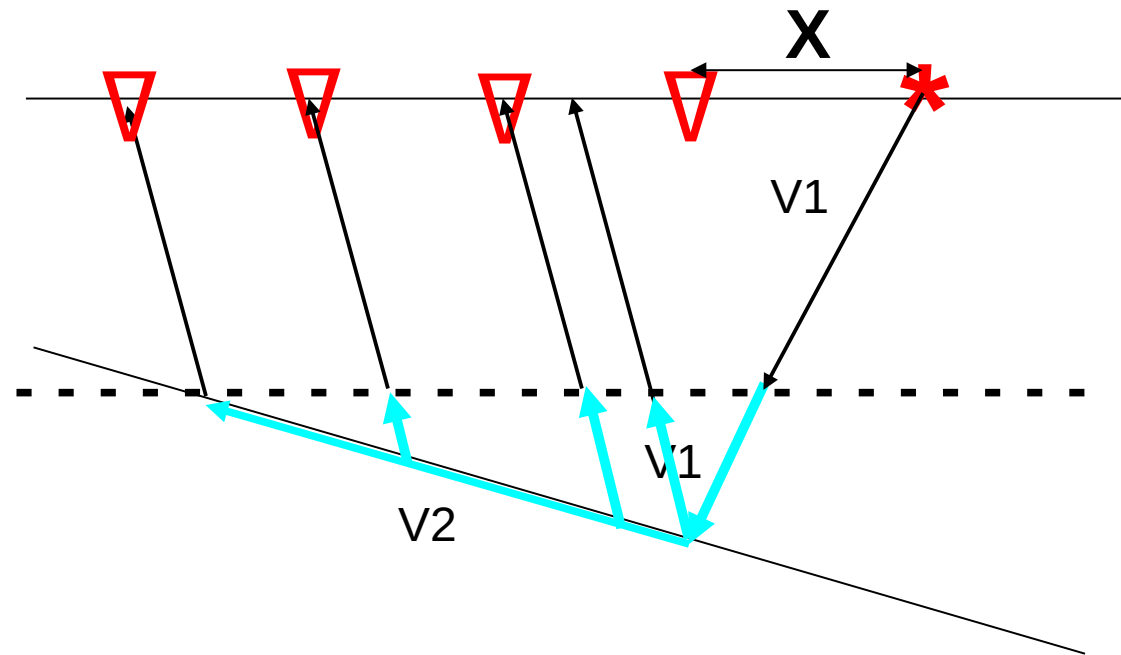


Avaliando, de forma **qualitativa**, as trajetórias do raio em **vermelho**, para a situação ilustrada acima, podemos concluir que a curva de tempo-distância da refração **também é uma reta**, porém com uma inclinação indicando uma velocidade diferente de V_2

Qual das opções a seguir é a correta para o raio no **sentido downdip**?

- a) (**X**) a curva de tempo-distância da refração **é uma reta** com inclinação maior, indicando uma **Velocidade Aparente** menor do que V_2 (**$V_{ap} < V_2$**)
- b) () a curva de tempo-distância da refração **é uma reta** com inclinação menor, indicando uma **Velocidade Aparente** maior do que V_2 (**$V_{ap} > V_2$**)

Avaliar como o mergulho da camada altera as curvas de tempo-distância da refração

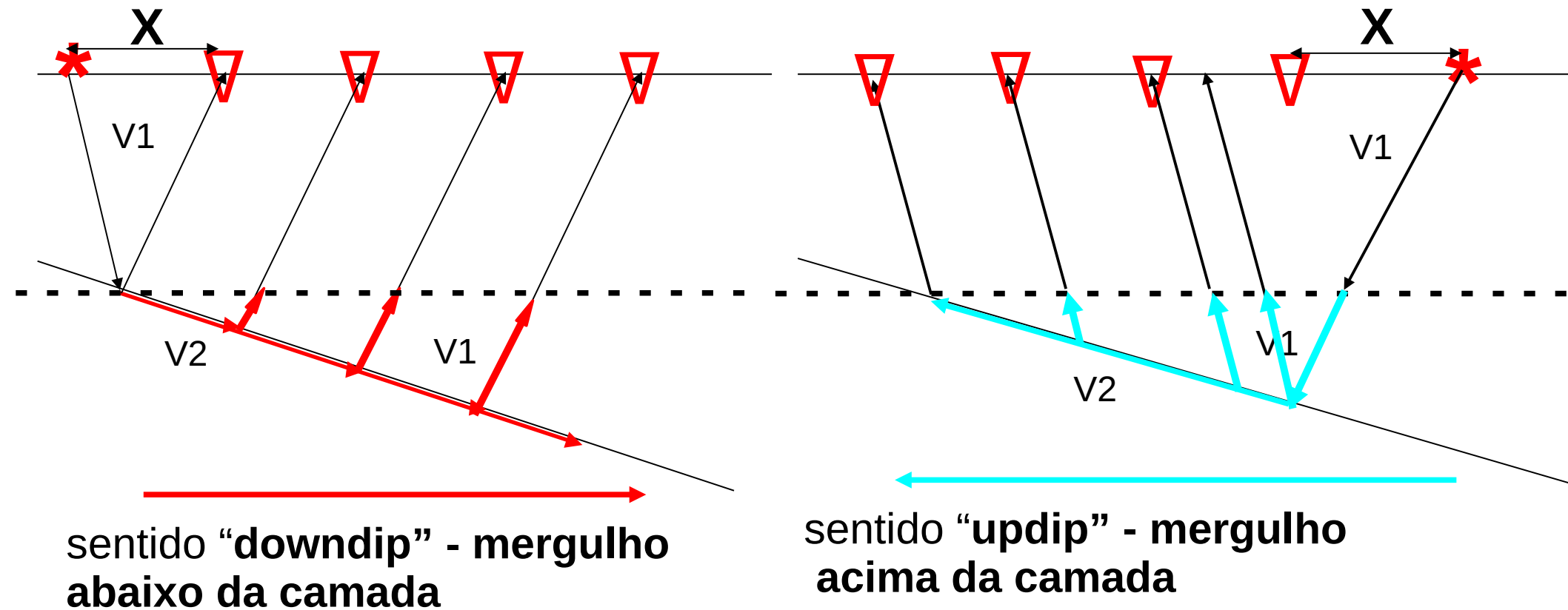


Avaliando agora, de forma **qualitativa**, as trajetórias do raio no sentido **updip**, para a situação ilustrada acima, podemos concluir que a curva de tempo-distância da refração **também é uma reta**, e também com uma inclinação indicando uma velocidade diferente de V_2 .

Qual das opções a seguir é a correta para o raio no **sentido updip**?

- a) () a curva de tempo-distância da refração **é uma reta** com inclinação maior, indicando uma **Velocidade Aparente** menor do que V_2 ($V_{ap} < V_2$)
- b) () a curva de tempo-distância da refração **é uma reta** com inclinação menor, indicando uma **Velocidade Aparente** maior do que V_2 ($V_{ap} > V_2$)

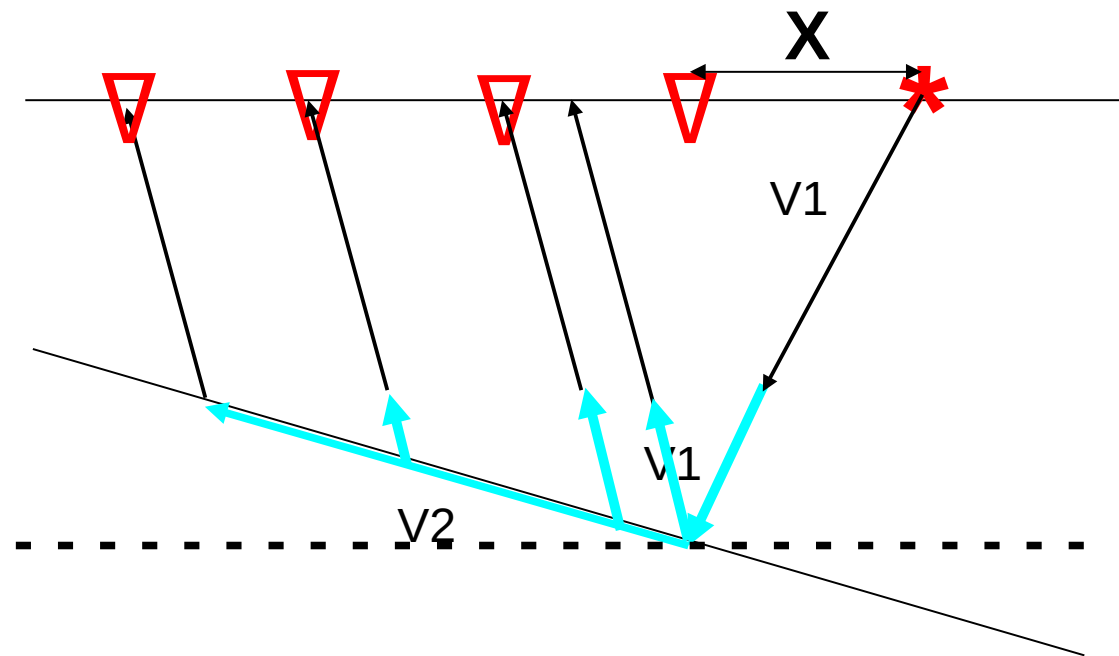
Avaliar como o mergulho da camada altera as curvas de tempo-distância da refração



A diferença entre os sentidos opostos de propagação é que o tamanho do raio na camada 1 **aumenta** com o afastamento **no sentido "downdip"** e **diminui no sentido "updip"**.

$$V_{ap}(\text{updip}) > V_{ap}(\text{downdip})$$

Avaliar como o mergulho da camada altera as curvas de tempo-distância da refração

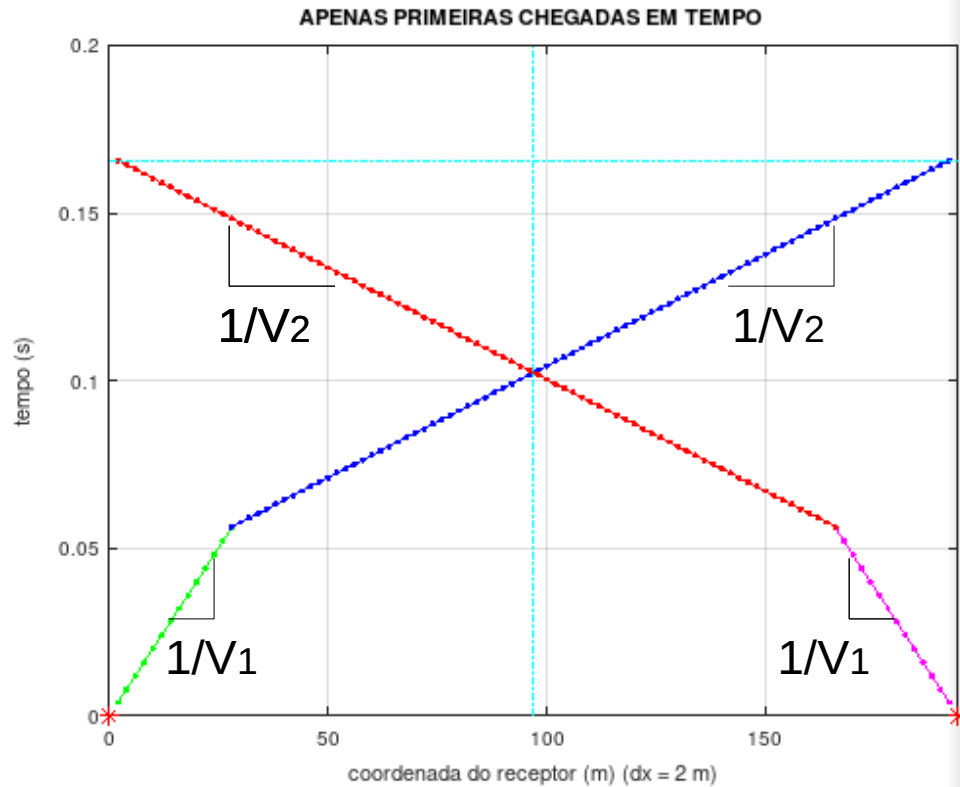


Avaliando agora, de forma **qualitativa**, as trajetórias do raio no sentido **updip**, para a situação ilustrada acima, podemos concluir que a curva de tempo-distância da refração **também é uma reta**, e também com uma inclinação indicando uma velocidade diferente de V_2 .

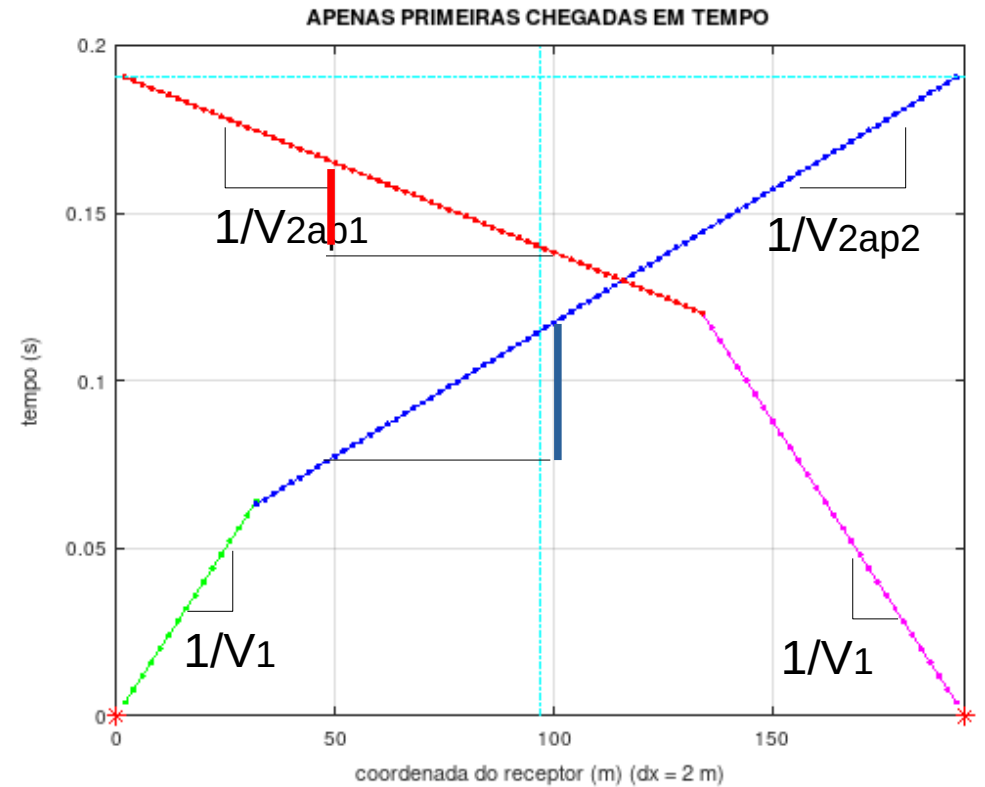
Qual das opções a seguir é a correta para o raio no **sentido updip**?

- a) () a curva de tempo-distância da refração **é uma reta** com inclinação maior, indicando uma **Velocidade Aparente** menor do que V_2 ($V_{ap} < V_2$)
- b) (**X**) a curva de tempo-distância da refração **é uma reta** com inclinação menor, indicando uma **Velocidade Aparente** maior do que V_2 (**$V_{ap} > V_2$**)

Aquisição com a fonte (tiro) em sentidos opostos



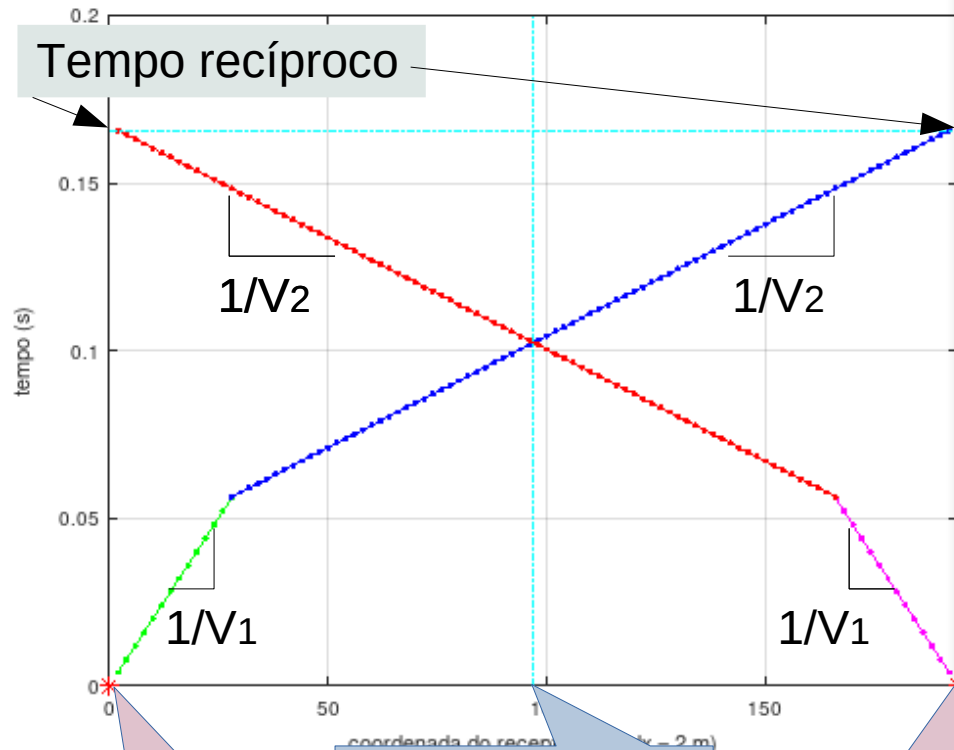
Para **camada plana-horizantal**, as curvas de tempo para tiros em sentidos opostos apresentam mesma inclinação, são simétricas e se cruzam no centro do arranjo: estimativa da **mesma velocidade (verdadeira)** nos dois tiros.



Para **camada plana-inclinada**, as curvas de tempo para tiros em sentidos opostos apresentam inclinações diferentes e se cruzam em um ponto deslocado do centro do arranjo: estimativa de **velocidades diferentes** em cada tiro (velocidades **aparentes** nos sentidos “updip” ($V_u > V_2$) e “downdip” ($V_d < V_2$)).

Aquisição com a fonte (tiro) em sentidos opostos

APENAS PRIMEIRAS CHEGADAS EM TEMPO

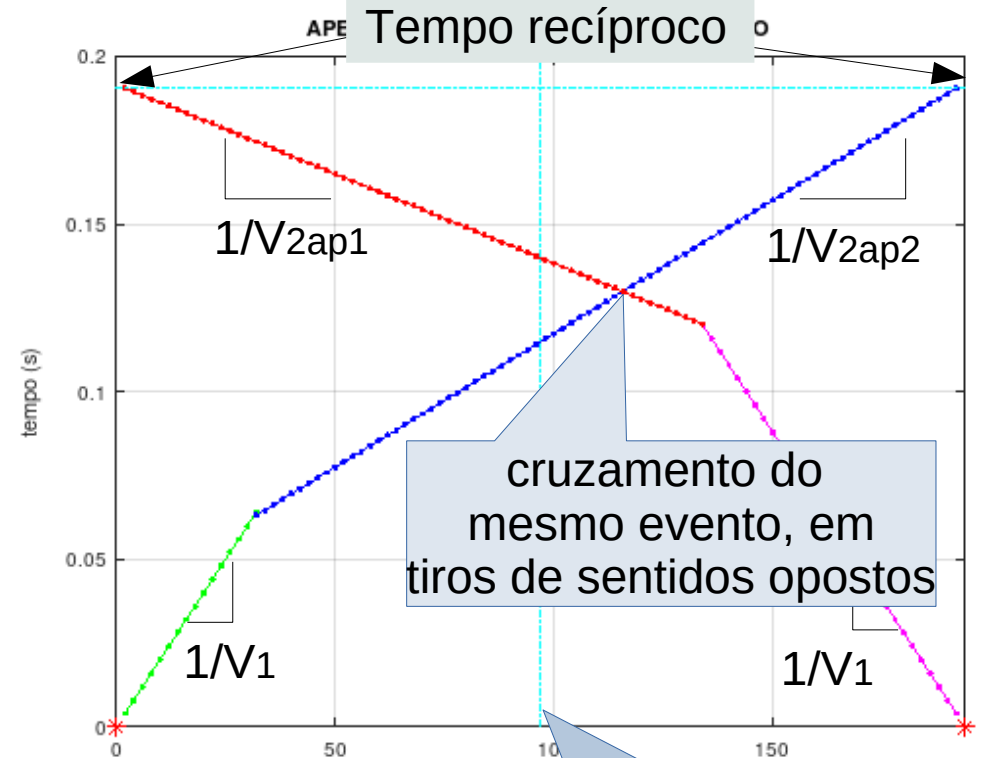


Fonte em 0 m

centro do arranjo em 97 m

Fonte em 194 m

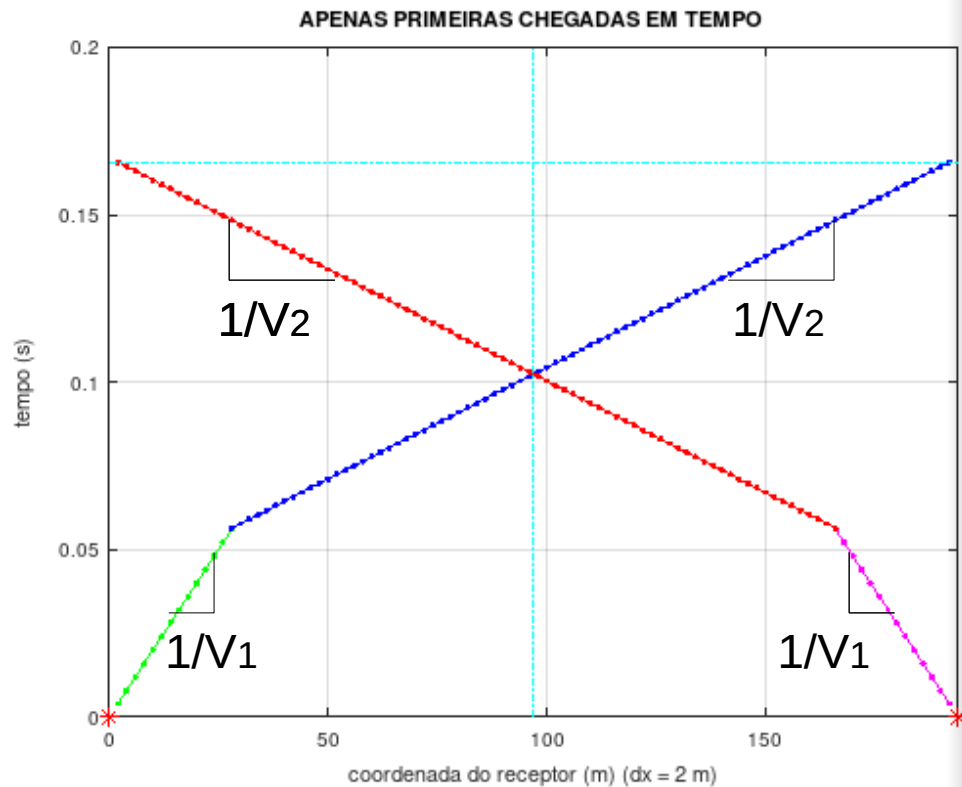
Para **camada plana-horizonta**l, as curvas de tempo para tiros em sentidos opostos apresentam mesma inclinação, são simétricas e se cruzam no centro do arranjo: estimativa da **mesma velocidade (verdadeira)** nos dois tiros.



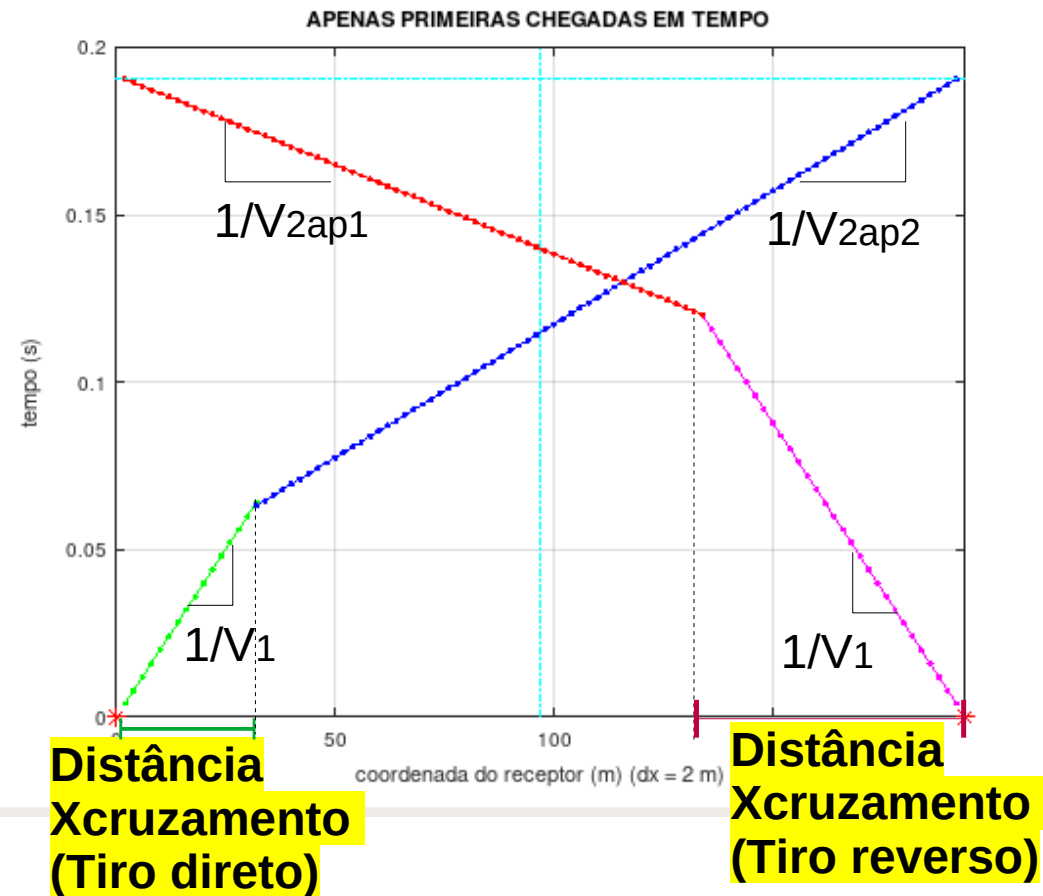
centro do arranjo em 97 m

Para **camada plana-inclinada**, as curvas de tempo para tiros em sentidos opostos apresentam inclinações diferentes e se cruzam em um ponto deslocado do centro do arranjo: estimativa de **velocidades diferentes** em cada tiro (velocidades **aparentes** nos sentidos “updip” ($V_u > V_2$) e “downdip” ($V_d < V_2$)).

Aquisição com a fonte (tiro) em sentidos opostos

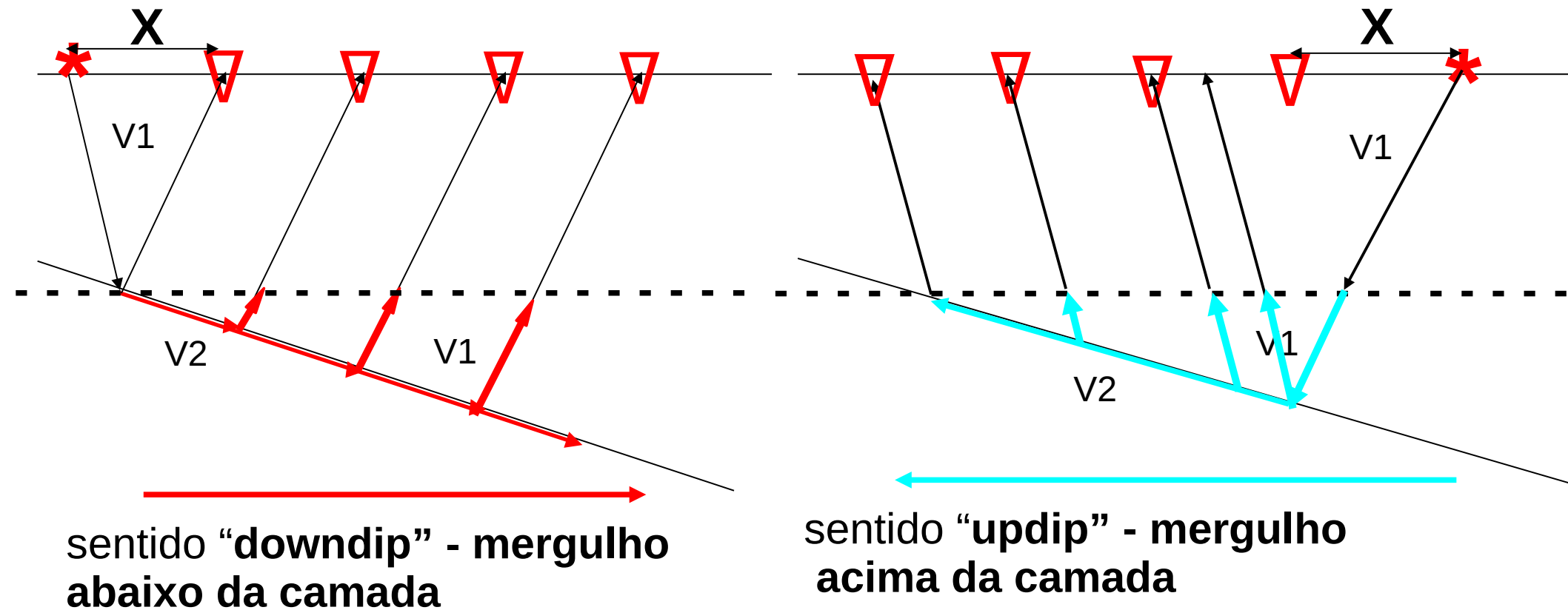


Para **camada plana-horizontal**, as curvas de tempo para tiros em sentidos opostos apresentam mesma inclinação, são simétricas e se cruzam no centro do arranjo: estimativa da **mesma velocidade (verdadeira)** nos dois tiros.



Para **camada plana-inclinada**, as curvas de tempo para tiros em sentidos opostos apresentam inclinações diferentes e se cruzam em um ponto deslocado do centro do arranjo: estimativa de **velocidades diferentes** em cada tiro (velocidades **aparentes nos sentidos “updip”** ($V_u > V_2$) e **“downdip”** ($V_d < V_2$))

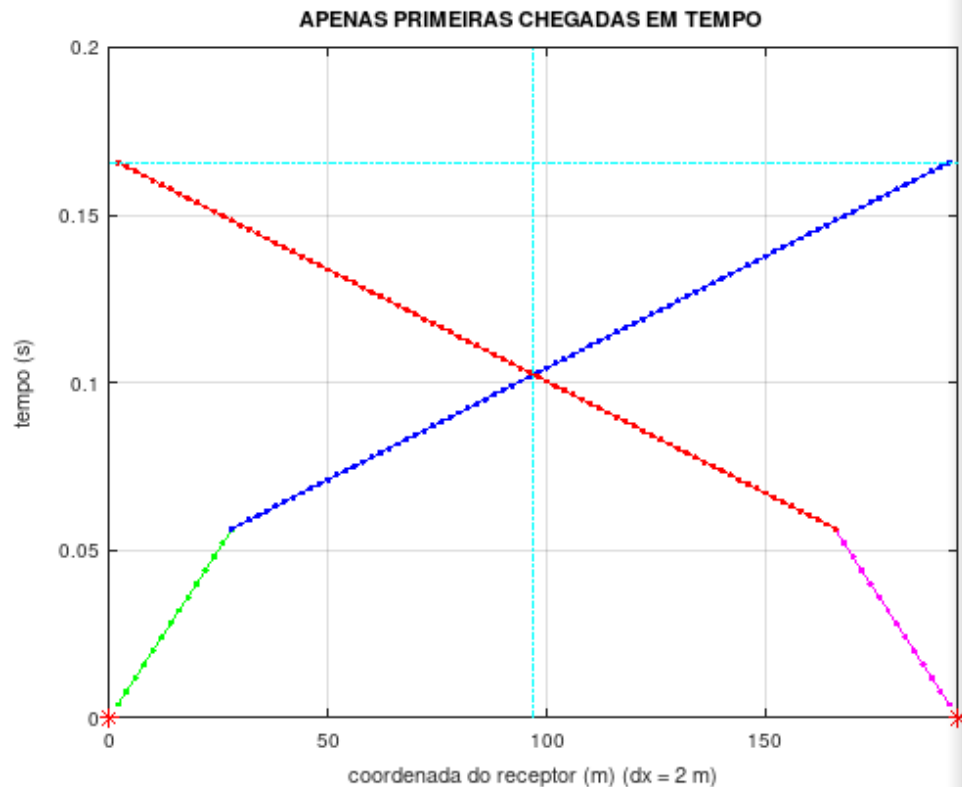
Avaliar como o mergulho da camada altera as curvas de tempo-distância da refração



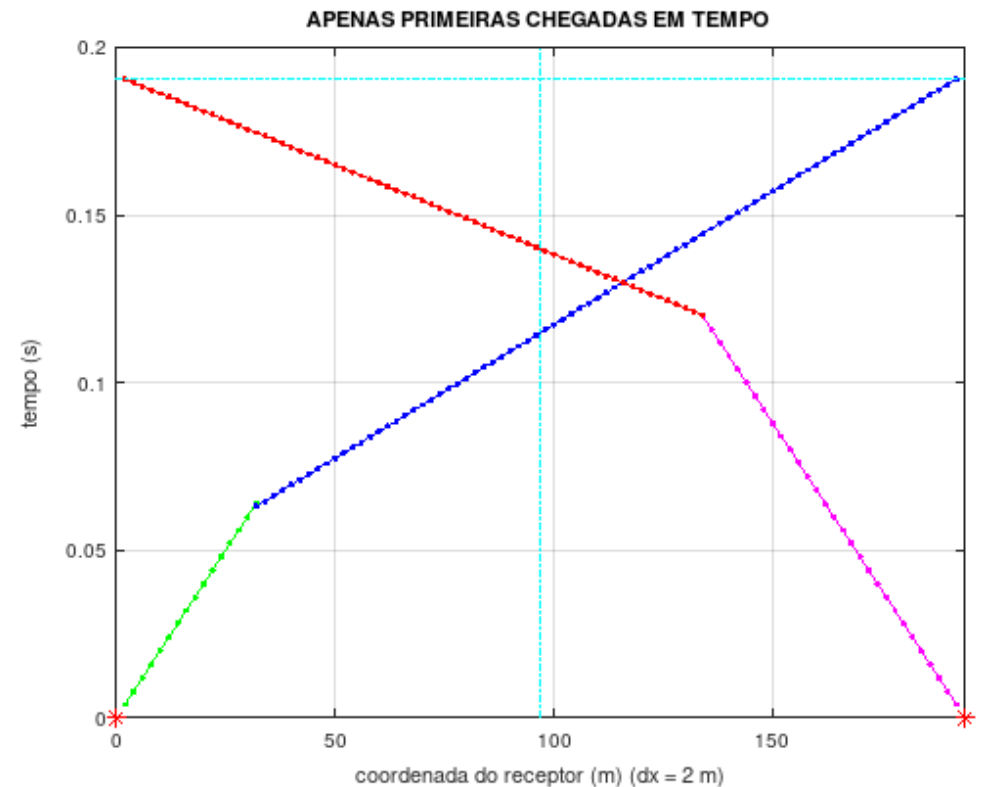
A diferença entre os sentidos opostos de propagação é que o tamanho do raio na camada 1 **aumenta** com o afastamento **no sentido "downdip"** e **diminui no sentido "updip"**.

$$V_{ap}(\text{updip}) > V_{ap}(\text{downdip})$$

Qual o sentido do mergulho da camada ?



Para **camada plana-horizantal**, as curvas de tempo para tiros em sentidos opostos apresentam mesma inclinação, são simétricas e se cruzam no centro do arranjo: estimativa da **mesma velocidade (verdadeira)** nos dois tiros.



Para **camada plana-inclinada**, as curvas de tempo para tiros em sentidos opostos apresentam inclinações diferentes e se cruzam em um ponto deslocado do centro do arranjo: estimativa de **velocidades diferentes** em cada tiro (velocidades **aparentes nos sentidos “updip” e “downdip”**)

Exercícios 6 – Parte 1

link do Formulário no Moodle

