



Avaliação das diferenças entre os armazenamentos simulados e os verificados em 2012

Bento Gonçalves – 19/11/2013

SUMÁRIO

1. Metodologia utilizada

Diferenças de armazenamento entre simulação e operação em 2012

3. Análise das possíveis causas das diferenças

SUMÁRIO

METODOLOGIA UTILIZADA

Modelos executados com simulação direta de janeiro a dezembro de 2012

Com a finalidade de avaliar a qualidade da simulação feita pelos modelos, optou-se por eliminar qualquer outra fonte de diferença, com a seguinte modificação:



Modelos executados com simulação direta de janeiro a dezembro de 2012
diferenças entre os armazenamentos atingidos ao longo do ano (entre a
Com a finalidade de avaliar a qualidade da simulação feita pelos modelos,
optou-se por eliminar qualquer outra fonte de diferença, com a seguinte
modificação:

METODOLOGIA UTILIZADA

Da operação realizada em 2012, foram obtidos os seguintes dados:

- **Energia armazenada por subsistema em base diária.**

E mais:

- Geração hidráulica por usina, em base mensal e semanal, por **METODOLOGIA UTILIZADA**

Da operação realizada em 2012, foram obtidos os seguintes dados:

- **Energia armazenada por subsistema em base diária**

METODOLOGIA UTILIZADA

hidroelétrica verificada, as diferenças encontradas podem ser de três tipos:

a) Imprecisões de modelagem

exemplo, os vertimentos localizados.

- Canal de fuga constante (NEWAVE)

agregadamente nos modelos NEWAVE e SUISHI

- Manutenção programada de usinas hidroelétricas (não é

METODOLOGIA UTILIZADA

METODOLOGIA UTILIZADA

Considerando que a carga a ser atendida foi a própria geração hidroelétrica verificada, as diferenças encontradas podem ser de três tipos:

b) Imprecisão nos dados

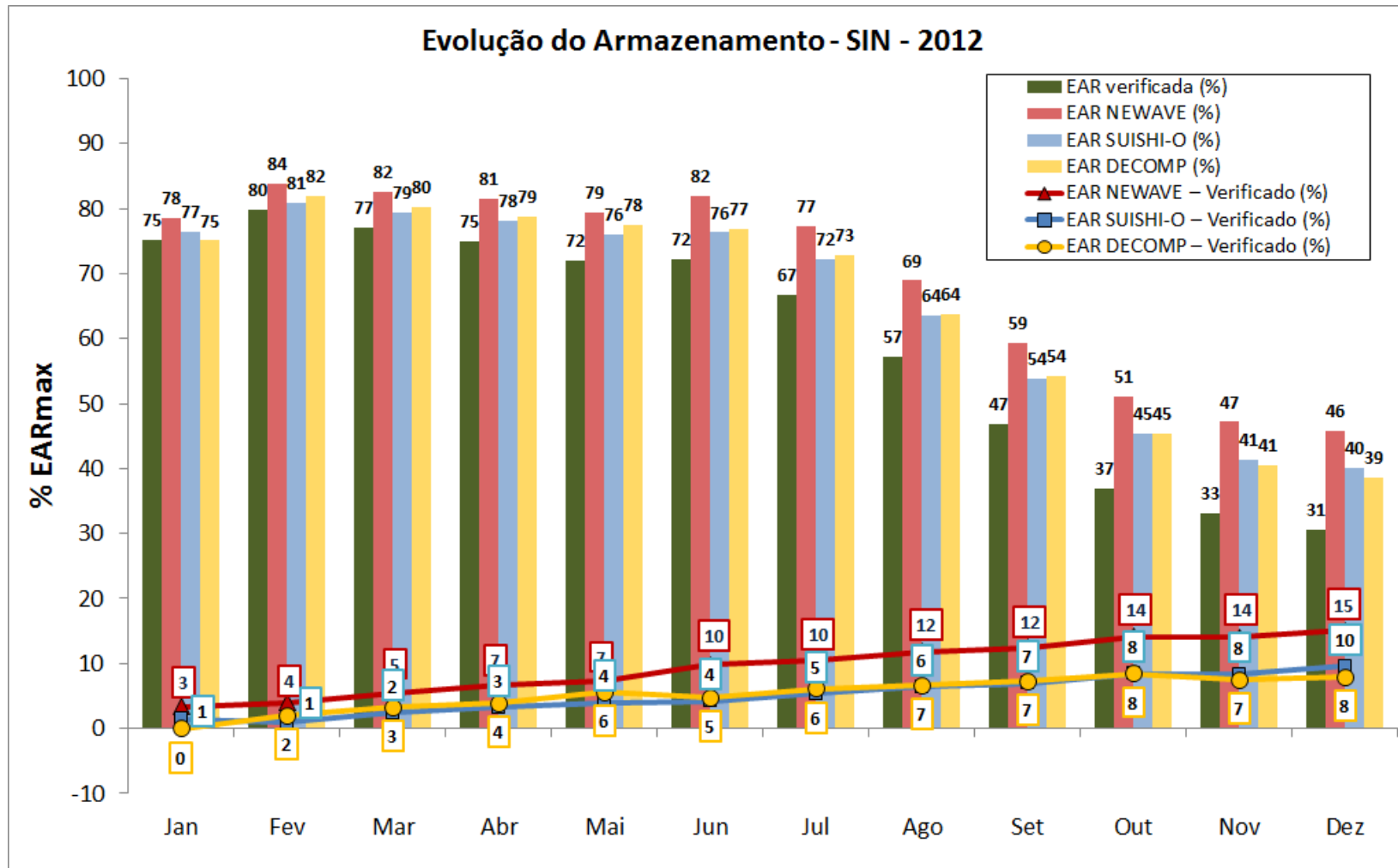
- Polinômios (cota-volume, cota-área, vazão defluente-nível de jusante)
- Rendimento do conjunto turbina-gerador
- Disponibilidade de potência

c) Decisões diferentes das adotadas pelos modelos

- Vertimentos por decisão operativa

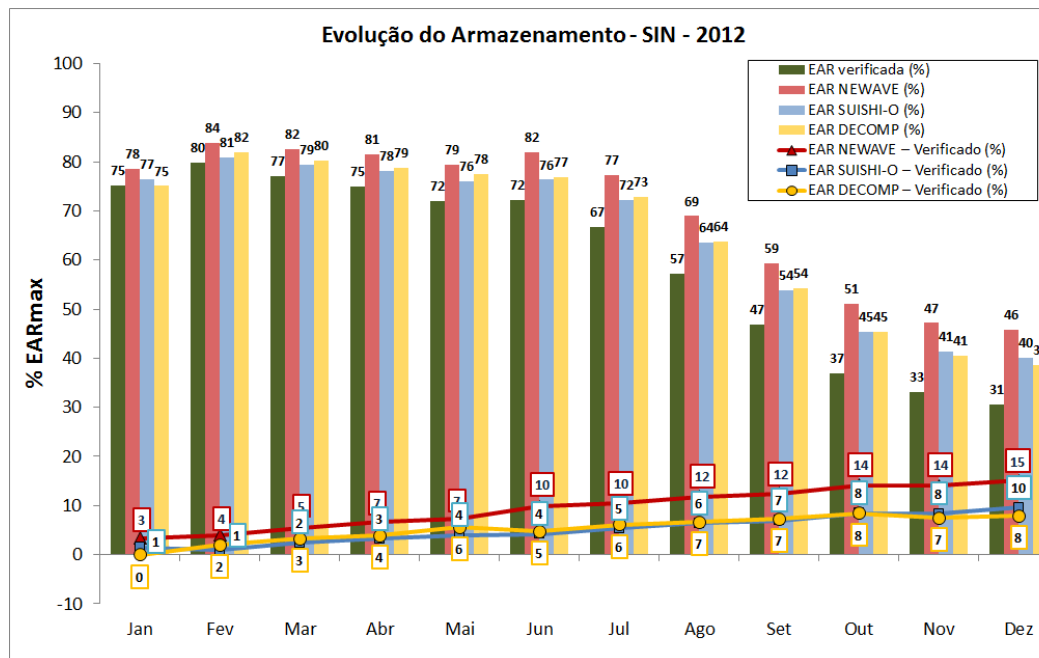
Diferenças de Energia Armazenada - simulação x operação – 2012

SIN



Diferenças de Energia Armazenada - simulação x operação – 2012

SIN



Ao longo de 2012, as diferenças acumuladas foram:

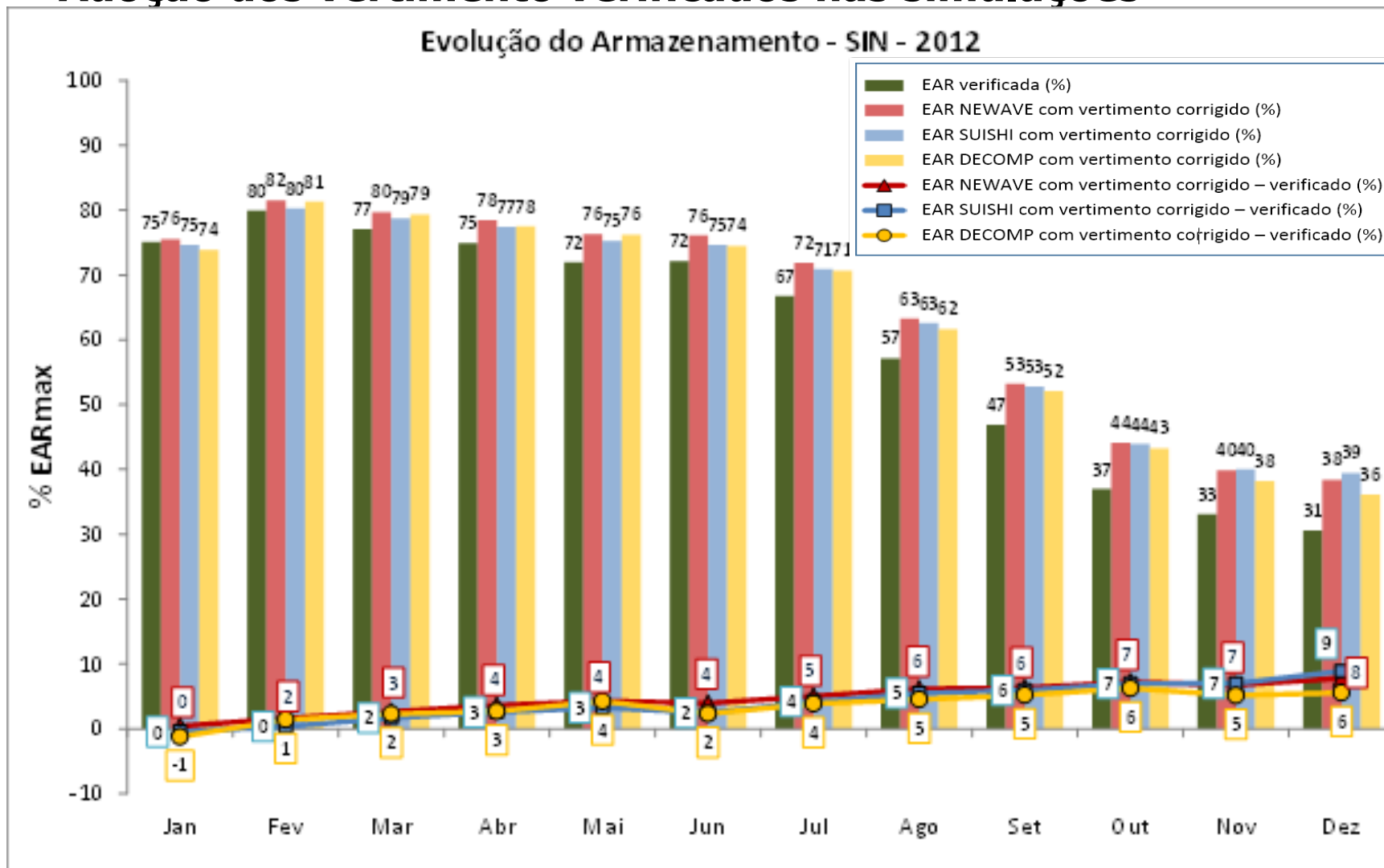
Modelo NEWAVE 15%

Modelo SUISHI 10%

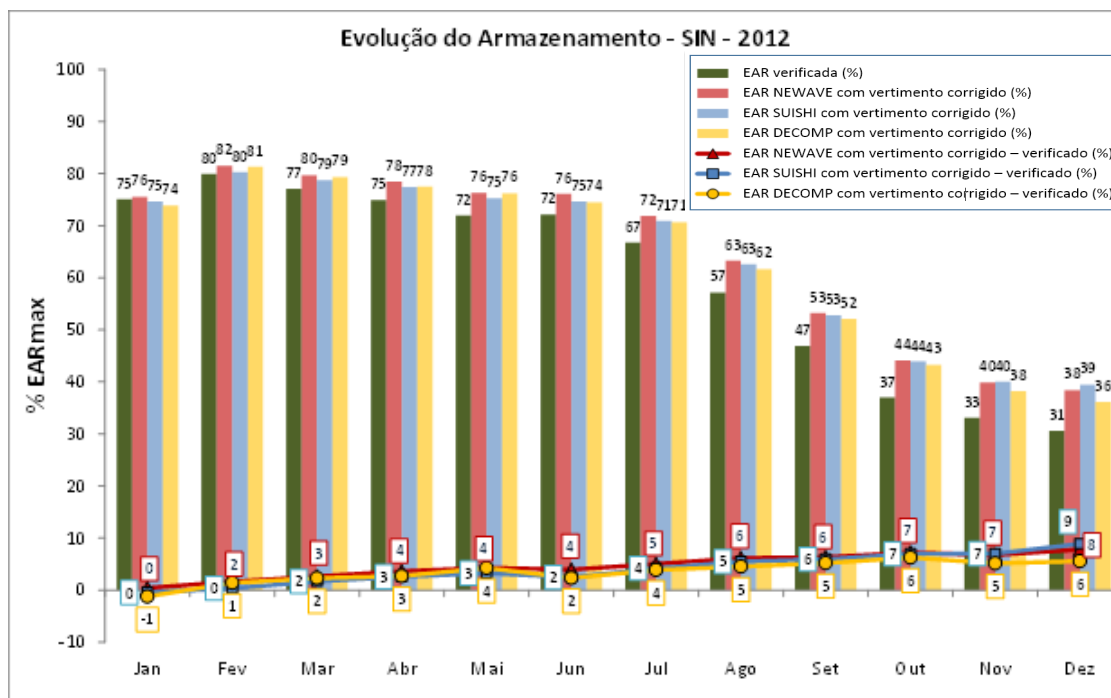
Modelo DECOMP 8%

1ª INVESTIGAÇÃO

Adoção dos vertimento verificados nas simulações



1ª INVESTIGAÇÃO - Adoção dos vertimento verificados - SIN



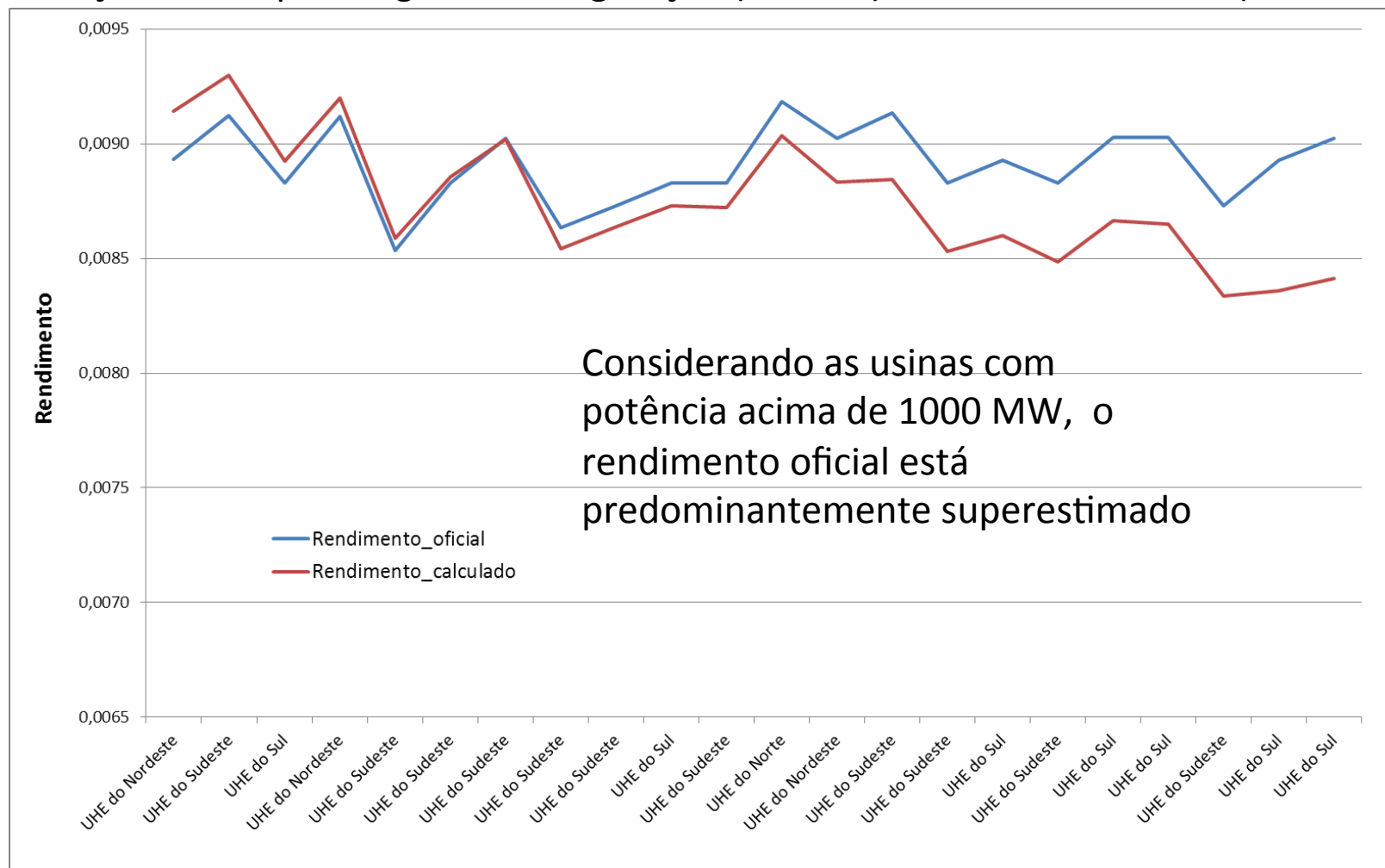
Ao longo de 2012, as diferenças acumuladas foram:

	Original	Vert.corr.
Modelo NEWAVE	15%	9%
Modelo SUISHI	10%	8%
Modelo DECOMP	8%	6%

2ª INVESTIGAÇÃO

Adoção dos rendimentos utilizados pelos agentes de geração

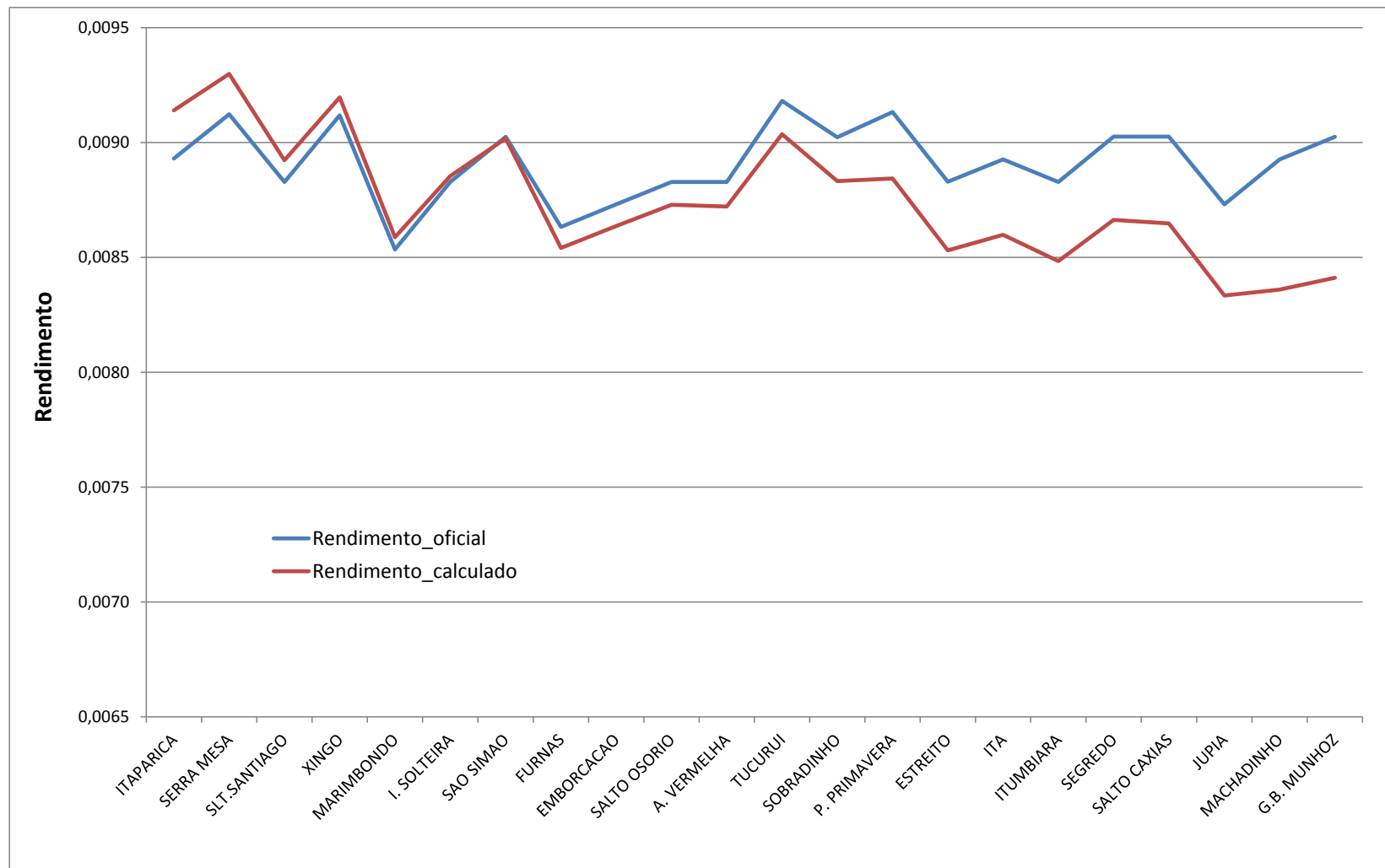
Foi considerada a média do rendimento adotado pelos agentes, em função da transformação – feita pelos agentes - da geração (medida) em vazão turbinada (calculada).



2ª INVESTIGAÇÃO

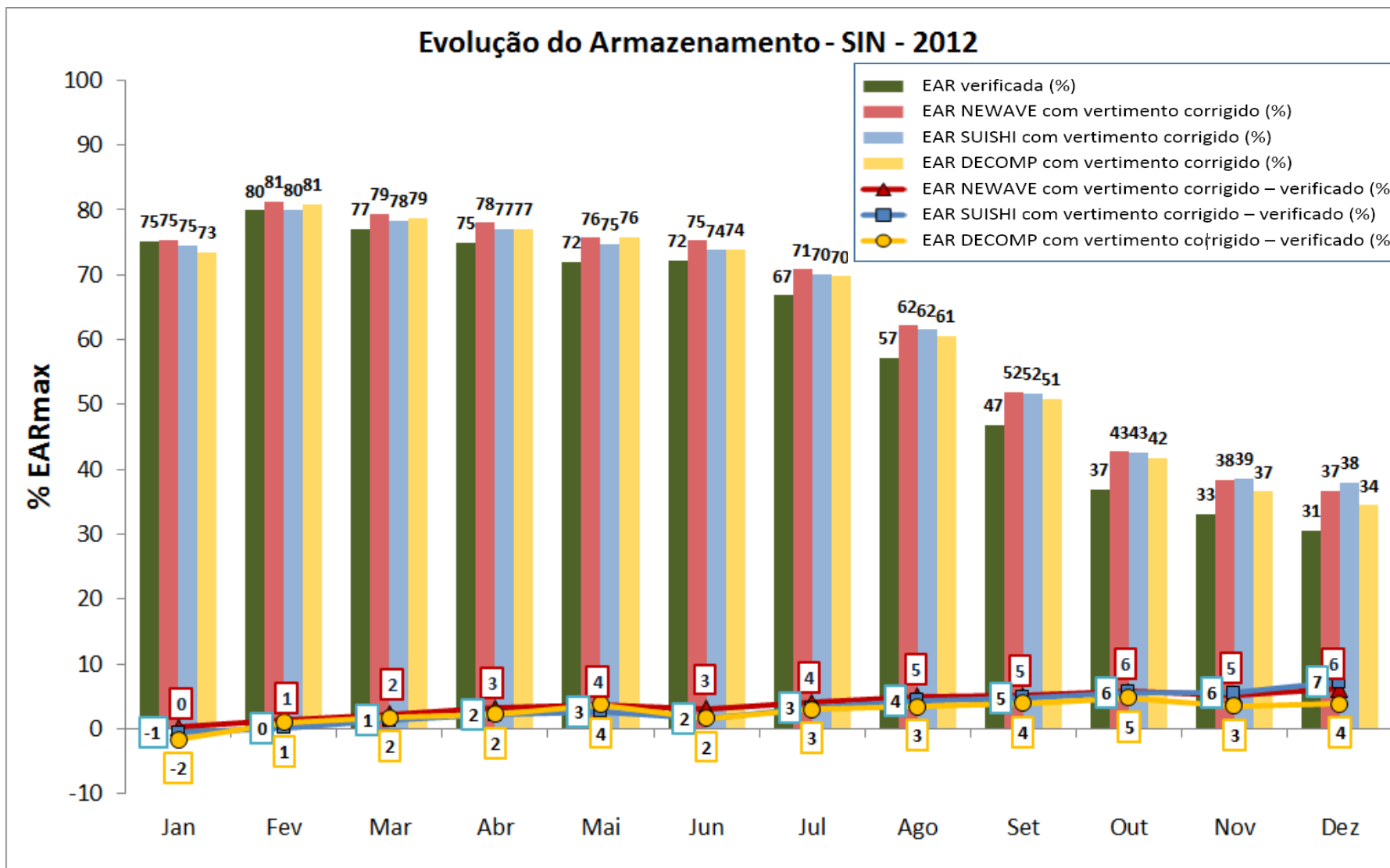
Adoção dos rendimentos utilizados pelos agentes de geração

Considerando as usinas com potência acima de 1000 MW, o rendimento oficial está predominantemente superestimado



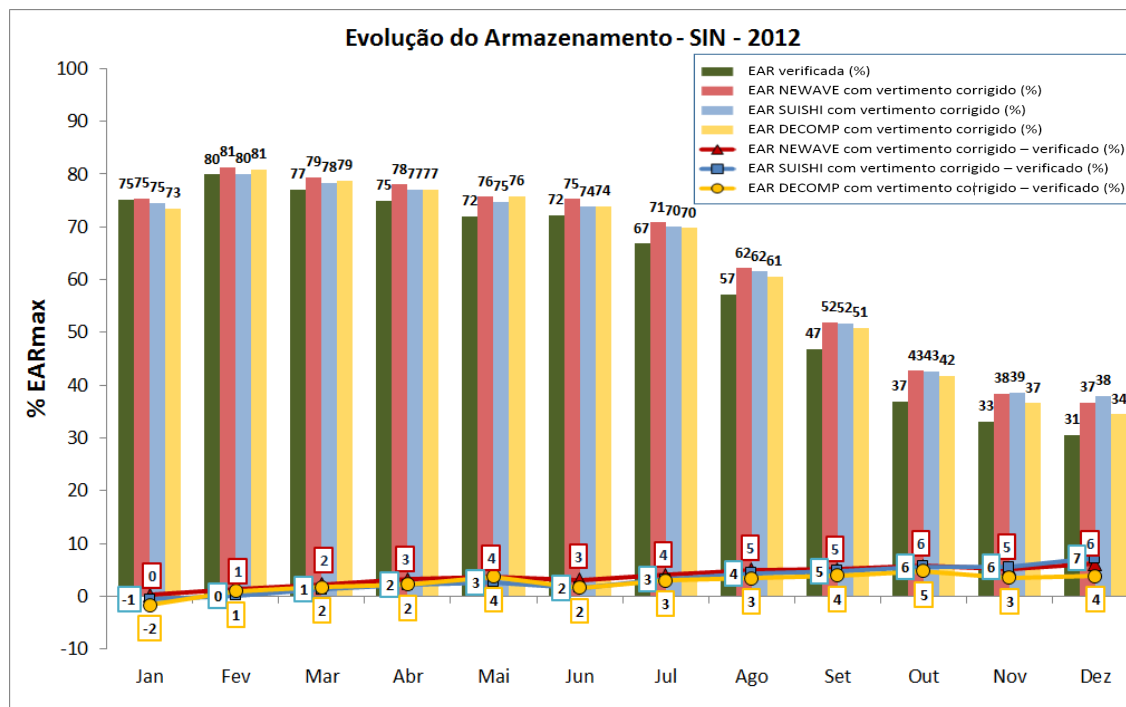
2ª INVESTIGAÇÃO

Adoção dos vertimento verificados e rendimentos calculados



2ª INVESTIGAÇÃO

Adoção dos vertimento verificados e rendimentos calculados - SIN



Ao longo de 2012, as diferenças acumuladas foram:

	Original	Vert.corr.	(+) Rend.calc.
Modelo NEWAVE	15%	9%	7%
Modelo SUISHI	10%	8%	6%
Modelo DECOMP	8%	6%	4%

CONSTATAÇÃO

A melhor representação do vertimento e a revisão dos valores de rendimento do cadastro já trará significativo benefício aos resultados dos modelos computacionais.

Ao longo de 2012, as diferenças acumuladas foram:

	Original	Vert.corr.	(+) Rend.calc.
Modelo NEWAVE	15%	9%	7%
Modelo SUISHI	10%	8%	6%
Modelo DECOMP	8%	6%	4%

SOBRE O POSSÍVEL IMPACTO DOS POLINÔMIOS UTILIZADOS

Polinômios cota-área e cota-volume

- Os modelos utilizam, para a maior parte das usinas, valores de projeto, que podem ter sido afetados, por exemplo, por assoreamento.
- Estas imprecisões, se existem, influenciam igualmente os valores verificados e simulados, portanto não é possível detectá-las por meio deste estudo.
- O impacto da falta de atualização destes polinômios é sentido no balanço hídrico, utilizado para cálculo das vazões naturais afluentes que compõem o histórico: em caso de assoreamento, as vazões naturais são subestimadas no período de deplecionamento do reservatório, e superestimadas no período de replecionamento.

SOBRE O POSSÍVEL IMPACTO DOS POLINÔMIOS UTILIZADOS

Polinômio vazão defluente-cota de jusante

- A influência do nível d'água do reservatório imediatamente a jusante só é considerada em duas usinas do SIN. Estudos recentes, porém mostram que, apenas na bacia do Rio Grande, nove usinas sofrem esta influência.
- No modelo NEWAVE, o canal de fuga é considerado constante, por simplicidade na construção do modelo a sistema equivalente.
- A representação imprecisa do nível de jusante (canal de fuga) é uma possível fonte de diferença, que não foi aferida numericamente neste estudo.

RECOMENDAÇÕES

- Devem ser feitos aperfeiçoamentos no modelo NEWAVE para considerar vertimento abaixo de 100% do armazenamento máximo, uma vez que esta é a maior fonte de diferenças.
- As divergências entre os rendimentos cadastrais e aqueles calculados a partir de informações dos agentes devem ser objeto de consideração e tratamento pela ANEEL.
- Com relação à atualização dos polinômios cota-área e cota-volume, ressalta-se a existência da resolução conjunta ANEEL/ANA 03/2010, que estabelece, entre outras, a necessidade de atualização/verificação sistemática destas curvas.
- O estudo feito pelo ONS sobre a influência do nível do reservatório imediatamente a jusante no canal de fuga das usinas do Rio Grande deverá ser apresentado à ANEEL e, caso sua metodologia seja aprovada, será estendida às demais usinas do SIN.

FIM