

REDE BLOCKCHAIN BRASIL

ATA 037 DE REUNIÃO DO COMITÊ EXECUTIVO

Às 10:30h do dia 09 de outubro de 2025, por meio da plataforma Microsoft Teams, reuniram-se os representantes dos Partícipes da Rede Blockchain Brasil – RBB, conforme lista de presença ao final, para tratar dos assuntos constantes da Ordem do Dia abaixo, com apresentação de apoio para a reunião contida no Anexo 1.

Ordem do Dia

Observadas as cláusulas do Acordo de Cooperação nº D-121.2.0014.22, celebrado entre os Partícipes para a criação e manutenção da RBB, e sem prejuízo do que vier a dispor o Regulamento da RBB:

1. Informes
2. Logo para a RBB
3. Indicadores
4. SLA/OLA com Rotação de Validadores

RELATO

1. Informes

Workshop na Semana de Inovação da ENAP

Foi informado que BNDES e Plexos conduziram workshop prático durante a Semana de Inovação da ENAP em que foi usada a rede laboratório da RBB. O público foi orientado sobre como subir um nó *observer*. Também foi apresentada uma aplicação de exemplo, chamado “Dinheiro Carimbado”, incluindo envio de tokens para o público para aumentar a interação.

O material será disponibilizado para reprodução por quaisquer partícipes. Também foi comunicado que o formato será replicado durante o evento REC’n’Play e no BlockchainGov.

BlockchainGov

Agenda preliminar apresentada. Confirmadas as datas: reunião presencial do CE em 25/11 e evento em 26/11, em Brasília.

A reunião ordinária do Comitê Executivo, prevista para o dia 13/11, será mantida e, como sempre, se dará de forma remota.

Renovação ACT

Reiterada a necessidade de iniciar a discussão de renovação do Acordo de Cooperação Técnica, visando consolidação na reunião presencial de 25/11.

2. Logo para a RBB

O sr. Eldon Teixeira Coutinho, representante do TCU, compartilhou um breve histórico do trabalho realizado por equipe especializada do Tribunal de concepção de um logo para a RBB. Foram dados alguns feedbacks e diversos representantes parabenizaram a equipe do TCU.

Em votação por destaque, sem apresentação de contraposições, foi decidido que o logo apresentado passará a ser considerado como logo oficial da RBB.

3. Indicadores

O sr. Gladstone Arantes, representante do BNDES apresentou os indicadores, com destaque para:

- Presença no Comitê Técnico
 - IBICT justificou presença de 75% por conta de evento interno.
 - Plexos argumentou ter tido dificuldade logística eventual.
- Produção de blocos no piloto e tempo de resolução de incidentes
 - Conforme previsto.
- Andamento das iniciativas
 - Algumas dificuldades ainda de registro de andamento.
 - CPQD – Iniciativa de identidades será considerada finalizada. Em discussão, inclusão de iniciativas de teste de desempenho e rotação de validadores.
 - Iniciativa de Segurança da Monitoração considerada finalizada. Problemas pendentes serão registrados como incidentes.
 - Observer-boot do IBICT reportado como em funcionamento.
 - Iniciativa alternativa de instalação de *block explorer* com abertura para o público prevista para o fim do ano pelo TCU e aguardando alinhamentos internos na Dataprev.
- Tarefa dos nós do IBICT considerada encerrada. Eventuais problemas serão acompanhados pelo relato de incidentes.

4. SLA/OLA com Rotação de Validadores

O sr. Gladstone Arantes, representante do BNDES, apresentou proposta de arquitetura que objetiva aumentar a resiliência da rede, através de rotação de validadores orquestrada por

contratos inteligentes, com exclusões temporárias e automáticas de validadores que falhem em propor blocos dentro de janelas predefinidas, e reinclusão por ação administrativa.

A solução prevê transações de monitoração periódicas executadas por componente simples na infraestrutura de cada associado, com OLA específico para o envio dessas transações.

Métrica de SLA proposta: intervalo entre blocos como proxy de tempo de resposta da rede para aplicações.

Proposta quantitativa (após simulações de longo prazo com rotação):

- 99% dos blocos com intervalo < 10s
- 99,9% dos blocos com intervalo < 30s

Métricas de OLA:

- Percentagem de blocos propostos por validador.
- Número de transações de monitoração enviadas por cada partícipe.

Foi proposto o seguinte *roadmap*:

- Ajustar acompanhamento do SLA e do OLA de percentagem de blocos.
- Implementação pelo CPQD da rotação automática de validadores, com apoio do BNDES.
- Implantar o envio das transações de monitoração nos associados.
- Ajustar os painéis para evidenciar os novos SLAs/OLAs.
- Discutir sanções para não cumprimento de OLAs.
- Ajustar Manual de Operações.

O *roadmap* foi aprovado em votação por destaques, sem contraposições.

5. Membros Presentes

Com direito a voto

- BNDES
 - Ana Carolina de Almeida Carneiro
 - João Alexandre dos Santos Lopes
 - Gladstone Moises Arantes Junior
- TCU
 - Eldon Teixeira Coutinho
- RNP
 - Leandro Neumann Ciuffo
- CPQD
 - Andreza Ferraresso Lona
- Dataprev
 - Luiz Guilherme Guercio Benini
- IBICT

- Alexandre Oliveira
- Serpro
 - Marco Túlio da Silva Lima
 - Guilherme Funchal da Silva
 - Jetro Paulo Weber
- Prodemge
 - Augusto Nogueira Zadra
- SGD/MGI
 - Germana Gladys Marques de Almeida
- Plexos Institute
 - Paulo Maurício Freire de Oliveira

Sem direito a voto

- TCE-SP
 - José Ricardo Figueiredo Vaz
 - Rodrigo Mendes Rosa
- Prefeitura de Araguaína
 - Sérgio Rabelo

Convidados

- BNDES
 - Vanessa da Rocha Santos Almeida
- PUC-RJ
 - Paulo Henrique Alves

Anexo 1 – Apresentação da Reunião



Ordem do dia

1. Informes
2. Logo para a RBB
3. Indicadores
4. SLA/OLA com Rotação de Validadores

Informes



Informes

- Workshop Semana da Inovação da ENAP.
 - BNDES e Plexos.
 - Segunda edição no REC'n'Play.
 - Terceira edição no BlockchainGov.
 - Material ficará disponível para reprodução de qualquer partícipe.
- BlockchainGov.
 - Reunião do CE dia 25/11.
 - Evento 26/11.
- Renovação do ACT.

Logo para a RBB



Logo para a RBB

- Breve histórico.



Indicadores



Presença – Representantes Comitê Técnico

Mês	Núm. Reuniões	BNDES	TCU	SGD	Dataprev	Serpro	Prodemge	CPQD	RNP	IBICT	PUC	Plexos
abr/2025	4	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	75%	50%	50%	0%
mai/2025	4	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	0%
jun/2025	4	100%	75%	75%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	50%
jul/2025	5	100%	100%	60%	100%	100%	100%	100%	60%	80%	60%	100%
ago/2025	3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	33%	100%	100%	100%
set/2025	4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	75%

Comentários

- IBICT – Evento interno.

Blocos Propostos no Piloto no Período

Período			Blocos			Produção %								
Início	Fim	Mês	Previstos	Produzidos	Eficiência	BNDES	CPQD	Dataprev	IBICT	Prodemge	RNP	Serpro	SGD	TCU
01/04/2025	30/04/2025	abr/25	648.000	561.116	86,59%	15,85%	11,71%	15,85%	0,00%	11,83%	15,85%	15,85%	0,00%	13,07%
01/05/2025	31/05/2025	mai/25	669.600	626.770	93,60%	14,78%	14,78%	14,78%	0,00%	11,31%	14,78%	14,78%	0,00%	14,78%
01/06/2025	30/06/2025	jun/25	648.000	634.726	97,95%	14,43%	14,43%	14,43%	0,00%	14,44%	13,41%	14,43%	0,00%	14,43%
01/07/2025	31/07/2025	jul/25	669.600	668.576	99,85%	14,29%	14,30%	14,30%	0,00%	14,24%	14,29%	14,30%	0,00%	14,29%
01/08/2025	31/08/2025	ago/25	669.600	645.957	96,47%	14,13%	14,14%	14,14%	0,00%	13,00%	14,14%	17,72%	0,00%	12,74%
01/09/2025	30/09/2025	set/25	648.000	645.863	99,67%	14,31%	14,31%	14,31%	0,00%	14,25%	14,31%	14,20%	0,00%	14,31%

Estatísticas						
Mês	Min.	Méd.	Máx.	Mediana	Desvio	Perc. 99%
abr/25	4	4,619	25,076	4	33,575	12
mai/25	4	4,273	28	4	1,442	12
jun/25	4	4,084	12	4	0,814	12
jul/25	4	4,006	12	4	0,22	4
ago/25	4	4,146	28	4	1,074	12
set/25	4	4,013	12	4	0,325	4

Tempo Resolução de Incidentes

Mês	Descrição	Dias aberto
set/25	Validador da PRODEMGE não está produzindo blocos na rede Piloto	6

Andamento Iniciativas

Iniciativa	Responsáveis	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25
Definição de SLA/OLA	BNDES										
White paper	TCU										
Identidade	CPQD										
LGPD	PUC										
Termo de Uso	Serpro										
Aplicação de Badges											

Comentários

- CPQD – Priorização de outras tarefas. Em discussão:
 - Finalização da iniciativa da aplicação.
 - Abertura de outra de testes de desempenho.
 - Também de rotação de validadores.

Andamento Iniciativas

Iniciativa	Responsáveis	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25
Segurança Monitoração (Coordenação: Dataprev) (Fase: Rede Piloto)	BNDES										
	TCU										
	Prodemge										
	CPQD										
	RNP										
	IBICT										
	PUC										

Comentários

- TCU, IBICT, PUC-RJ – Problema de registro.
 - A iniciativa será finalizada.
 - Problemas detectados serão registrados como incidentes.

Andamento Iniciativas

Iniciativa	Responsáveis	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25
Observer boot	TCU										
	Dataprev										
	IBICT										

Comentários

- Dataprev, TCU – Em alinhamento interno, a possibilidade de implementação de um block explorer público.
 - TCU – Previsão para o fim do ano.
- IBICT – Problema de registro.
 - O observer-boot está funcionando.

Andamento Iniciativas

Iniciativa	Responsáveis	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25
Novos nós do IBICT	BNDES										
	DATAPREV										
	PRODEMGE										
	RNP										
	PUC										

Comentários

- Iniciativa será encerrada.
- Eventuais problemas em incidentes.

Andamento Iniciativas

Iniciativa	Responsáveis	dez/24	jan/25	fev/25	mar/25	abr/25	mai/25	jun/25	jul/25	ago/25	set/25
Novos nós do SERPRO	BNDES										
	DATA PREV										
	RNP										
	IBICT										
Novos nós do Plexos	Plexos										


Comentários

- IBICT – Problema de registro.

SLA/OLA na Rotação de Validadores


Rotação de validadores para resiliência



- Usar smart contracts para escolher os validadores.
 - Iniciativa a cargo do CPQD.
 - Auxílio do BNDES.
 - Troca de validadores seria feita com transações em smart contracts.
 - Exclusões temporárias automáticas de validadores falhando.
 - Se validador não propõe blocos em X blocos → Exclusão temporária.
 - Retornam o tempo de bloco ao normal.
 - Reduzem o risco de a rede parar de produzir blocos.
 - Obs.: Nem sempre, p.ex., quando há 4 validadores.
 - Reinclusão por ação do administrador.
 - Permite retorno do validador de forma mais célere.
- 

Rotação de validadores para resiliência



- Exclusões temporárias automáticas.
 - Lógica on chain → Não repúdio, auditável etc.
 - Desafio → Como acionar smart contract de monitoração?
 - Todos enviam transações de monitoração a cada +/- 4 segundos.
 - Implica componente na infraestrutura de cada associado.
 - Componente e sua tarefa são bem simples.
 - OLA de envio de transações de “monitoração”.
- 

Construindo SLA/OLAs nesse Contexto

- SLA → Acordo com cliente.
- OLA → Acordo entre partícipes.
- Indicador escolhido para SLA → Intervalo entre blocos.
 - Proxy para tempo de resposta de transação.
 - Rede de baixo uso.
- Para definir SLA.
 - Simulação executa QBFT com rotação de validadores.
 - Escolhemos 105 blocos para período de ajuste.
 - Reduz chance de exclusões incorretas de validadores.
 - Reage rápido às falhas.
 - Padrão de falhas dos validadores derivado do piloto.
 - 4 minutos de falha a cada 5 dias.
 - 46 horas de falha a cada 60 dias.

Análise de resultados

Rotação?	Nós	99%	99,9%	99,99%	> 28s
N	7	12	12	28	
N	8	12	12	28	
N	9	12	12	28	
N	10	12	12	28	
S	7	4	4	12	16 (~4/100M)
S	8	4	4	12	4 (~1/100M)
S	9	4	4	12	0
S	10	4	4	12	0

- Simulações de 50 anos.
- Rotação de validadores melhora o SLA.
- Com 9 e 10 nós, não houve ocorrência acima de 28s.
- Mesmo em distribuições mais “estressadas”, manteve-se.

Proposta quantitativa SLA

- Proposta, com rotação:
 - 10s → 99%.
 - 30s → 99,9%.
 - Independente do número de nós (8, 9 ou 10)
- Probabilidade de > 30s.
 - 8 → 4 em 50 anos.
 - 9 → 2 em 50 anos, apenas numa simulação “estressada”.
 - 10 → Não detectado.



Propostas OLA

- Número de transações de monitoração enviadas.
 - Ideal → 1 a cada 4 segundos.
 - Tolerância → $\frac{1}{4}$ do ideal ao longo do mês.
- Percentagem dos blocos.
 - Exemplo com 10 nós:
 - Cada um deveria produzir 10%.
 - Qual percentagem abaixo de 10% quebra o OLA?
 - Ideal escolher um OLA significativo. Exemplo:
 - SLA → Pizza em 30 minutos.
 - OLA 1 → Pizzaiolo faz a pizza em 15 minutos.
 - OLA 2 → Entregador entrega em 15 minutos.
 - Principalmente em blockchain, essa causalidade não é tão direta.



Proposta OLA

- Estratégia.
 - Qual “padrão de falhas”, se for seguido por todos, quebra o SLA?
 - SLA $\rightarrow 99,9\% < 30s$.
 - Ou seja, ocorre $> 30s$ mais do que $0,1\%$ das vezes.
- 8 validadores.
 - 8 minutos de falha a cada 2,5 dias.
 - 91 horas de falha a cada 30 dias.
- 9 validadores.
 - 9 minutos de falha a cada 2,2 dias.
 - 104 horas de falha a cada 26 dias.
- 10 validadores.
 - 10 minutos de falha a cada 2 dias.
 - 116 minutos de falha a cada 24 dias.




Proposta OLA

- Transformando o padrão de falhas em % de blocos.
 - No atual algoritmo, correlação com % de blocos é mais ou menos direta.
- O limiar de tolerância seria:
 - 8 validadores
 - Ok $\rightarrow 12,5\%$.
 - Amarelo $\rightarrow 11,7\%$.
 - Vermelho $\rightarrow 11\%$.
 - 9 validadores
 - Ok $\rightarrow 11\%$.
 - Amarelo $\rightarrow 10,2\%$.
 - Vermelho $\rightarrow 9,5\%$.
 - 10 validadores
 - Ok $\rightarrow 10\%$.
 - Amarelo $\rightarrow 9,1\%$.
 - Vermelho $\rightarrow 8,3\%$.



Implementação



- Passar a acompanhar SLA e OLA de percentagem.
 - Já acompanhamos, mas mudam os valores.
 - SLA → Intervalo entre blocos.
 - OLA → Percentagem dos blocos.
 - Implantação da Rotação de Validadores.
 - Iniciativa do CPQD.
 - Implantar nos Associados as transações de monitoração
 - Ajustar acompanhamento.
 - Incluir OLAs de envio de transações de monitoração.
 - Ajustar números do SLA.
 - Discutir sanções.
 - Implementar SLA/OLA e sanções no Manual de Operações.
- 

Lista de Assinaturas

Lista de Assinaturas