

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 destaque, 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 Ferrareoso 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

 BNDES

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 participante.
- BlockchainGov.
 - Reunião do CE dia 25/11.
 - Evento 26/11.
- Renovação do ACT.



Logo para a RBB

BNDES

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 %										
	Inicio	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	Green									
White paper	TCU	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Green
Identidade	CPQD	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
LGPD	PUC	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Green
Termo de Uso	Serpro	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green
Aplicação de Badges		Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green	Yellow	Green	Green

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										Green
	TCU										Yellow
	Prodemge										Green
	CPQD										Green
	RNP										Green
	IBICT										Yellow
	PUC										Yellow

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										
	DATAPREV										
	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.
- Reclusão 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 → 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 → 12,5%.
 - Amarelo → 11,7%.
 - Vermelho → 11%.
 - 9 validadores
 - Ok → 11%.
 - Amarelo → 10,2%.
 - Vermelho → 9,5%.
 - 10 validadores
 - Ok → 10%.
 - Amarelo → 9,1%.
 - Vermelho → 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