



GRUPO DE ESTUDO DE ASPECTOS EMPRESARIAIS E DE GESTÃO CORPORATIVA E DA INOVAÇÃO E DA EDUCAÇÃO E DE REGULAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO - GEC

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO (PDDT) DO ONS: PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO REMOTO EM TEMPOS DE INCERTEZA

RAQUEL NOGUEIRA MAIA*(1); ADRIANO PROENÇA(2); ANGELA BARBOSA GREENHALGH(1); BRUNO LAM(1); CLEVES ADANS DE ALMEIDA(1); FÁBIO REIS CÔRTEZ(1); JOÃO PEDRO MATTOS COSTA(1); LUDIMILA DANTAS PRADO(1); VINICIUS CARVALHO CARDOSO(2);

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – ONS (1); UFRJ (2)

RESUMO

Este texto aborda o desenvolvimento do Plano Diretor de Desenvolvimento Tecnológico (PDDT) do ONS no contexto singular de 2020, quando da adoção de medidas de prevenção diante da pandemia de COVID-19. O marco de referência para análise apresentada é a comparação entre a abordagem adotada no PDDT de 2017, conduzido sob a lógica tradicional de *roadmapping* tecnológico, e a adotada em 2020. A virtualização do processo de trabalho demandou a reorientação da lógica de desenvolvimento, evidenciando como fundamental o domínio conceitual do método para sua bem-sucedida adaptação à nova realidade e para o fortalecimento da ambidestria organizacional do Operador.

PALAVRAS-CHAVE

Planejamento Tecnológico; *Technology Roadmap*; Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação

1.0 – INTRODUÇÃO

O mundo se encontra em um processo acelerado de transformação, movido por inovações tecnológicas, criação de novos negócios, surgimento de novas formas de interação entre as empresas e seus clientes e de novos meios de comunicação interpessoal, reconfiguração do cenário geopolítico, e reconhecimento de novas condicionantes para o progresso da humanidade, destacadamente no que se refere à questão do meio-ambiente.

O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) tem à frente, em particular, contínuos desafios institucionais e técnicos a serem enfrentados, relacionados às mudanças no setor elétrico e à transição energética e seus impactos na gestão da operação do Sistema Interligado Nacional (SIN). Tais desafios demandam do Operador a permanente atualização das tecnologias que aciona, e das práticas, ferramentas e metodologias relacionadas à sua atividade fim.

Em 2017, o ONS estruturou um processo de levantamento dos principais Motores de Mudanças e dos Desafios por meio de um seminário de grande porte sobre o Setor Elétrico Mundial, o Seminário de Prospecção Tecnológica do ONS (SPTO), seguido de um exercício de *roadmapping* tecnológico interno, que permitiu a elaboração de um portfólio de anteprojetos para incorporação de novas tecnologias, que levassem a organização a um patamar de desempenho adequado às novas realidades, configurando assim, ao final, um Plano Diretor de Desenvolvimento Tecnológico (PDDT).

Em 2020, o ONS com o objetivo de atualizar seu portfólio de projetos de inovação e desenvolvimento tecnológico, decidiu adotar a metodologia usada em 2017, com algumas adequações, a partir de sua experiência anterior com essa metodologia, que lhe trouxe bons resultados. No entanto, as restrições sanitárias impostas para o enfrentamento da pandemia de COVID-19 trouxeram o desafio do isolamento social, fazendo com que a concepção e execução dos processos precisasse ser diferente da experiência anterior, tendo em vista o desenvolvimento dos trabalhos de forma exclusivamente remota. Este Informe Técnico reporta e analisa o processo tal como concebido e realizado no Operador, onde foi estabelecido e coordenado pela área de Transformação Estratégica (TE) da sua Diretoria Geral (DGL) ao longo de 2020.

2.0 – O PDDT 2017

A concepção de partida para o desenvolvimento da atualização do PDDT teve como referência o processo de planejamento tecnológico vivido em 2017 e seus resultados. Cabe registrar, de forma resumida, como foi este processo, pois ele oferece um marco para comparação com os ajustes feitos em 2020.

O processo se iniciou no início de 2017, com um trabalho de preparação pelos quadros seniores da organização, reunidos no então chamado Comitê de Desenvolvimento Tecnológico e Gestão do Conhecimento (CDTGC). Um conjunto de estudos e iniciativas já se acumulara no ONS, incluindo a realização de um 1º SPTO em meados da década anterior, centrado em estabelecer um panorama mais amplo do que acontecia de relevante no setor elétrico mundial. Embora um exercício de prospecção de qualidade, que alargou a cultura técnica dos quadros da casa, este evento não se desdobrou em ações coordenadas e alocação significativa de recursos.

Esse aprendizado advindo do 1º SPTO levou o CDTGC a estabelecer, para o processo de 2017, um projeto piloto de gestão tecnológica e da inovação, em que uma segunda edição do SPTO se articularia com o trabalho subsequente de *roadmapping* tecnológico por uma equipe particularmente qualificada de quadros da casa, para que, posteriormente, tal *Roadmap* informasse a elaboração de um PDDT.

O processo de estabelecer um “*Roadmap* Tecnológico”, como referência para gestão da inovação em uma organização, teve como ponto de partida a abordagem criada pela empresa norte-americana Motorola, na década de 70 do século passado. Essa vem sendo desde então desenvolvida e aplicada de diferentes formas (veja, entre outros, (1) e (2)), tendo sido incorporado como técnica consagrada no âmbito da Engenharia de Inovação¹.

Para realização do 2º SPTO, ou SPTO 2017, o ONS convidou um grande conjunto de profissionais altamente especializados de outras organizações, nacionais e internacionais, institucionais, empresariais e acadêmicas. Em uma sucessão de seminários semanais, com a presença física dos convidados, assistidos presencial (no auditório da sede do ONS) ou remotamente (por rede interna ao ONS) por boa parte da organização, o SPTO 2017 propiciou uma visão ampla e aprofundada quanto à evolução de outros *Independent System Operators* (ISOs) e *Transmission System Operators* (TSOs) ao redor do mundo, incluindo a Europa, os EUA e a China; quanto aos desafios tecnológicos colocados para o Setor Elétrico à época e para o futuro; e quanto às questões institucionais, regulatórias e operacionais ensejadas pelas transformações em curso e potenciais.

A etapa seguinte de elaboração do *Roadmap* foi realizada de forma presencial e intensa ao longo de três dias, separados por uma semana, por um grupo de cerca de 30 profissionais do ONS altamente especializados e respeitados na organização, apoiados por um conjunto de convidados externos e por profissionais da futura TE. O trabalho de compilação e preparação entre as sessões também foi intenso, e o exigente processo de consolidação e aprendizado desenvolvido pela equipe de apoio para permitir uma próxima sessão efetiva, evidenciou a perenidade e intensidade das questões típicas de coordenação cognitiva do trabalho coletivo de profissionais competentes e informados.

O processo de *roadmapping* se concluiu com a formulação de um portfólio de anteprojetos, elaborados por grupos organizados por pertinência técnica, pelo que se chamou à época de “Blocos Temáticos”. Tais Blocos Temáticos, por indução do método adotado, terminaram por se mostrar fortemente coerentes com as Narrativas identificadas no *Roadmap*, desde os Motores de Mudança priorizados. E foi com base neste portfólio que o ONS apresentou a agentes do setor, e posteriormente a convidados da Academia, as possibilidades de projetos comuns para a evolução tecnológica do planejamento, programação e operação do SEB. Um dos conceitos de base do PDDT 2017 era, justamente, que ele serviria de orientação para a busca, pelo ONS e parceiros, de recursos do P&D da ANEEL para o desenvolvimento de projetos de P&D de alcance sistêmico no âmbito do SIN.

Finalmente, o portfólio desenvolvido foi consolidado e incorporado ao documento que apresentava o PDDT, para que o documento fosse submetido e apreciado pela então Diretoria Executiva e, posteriormente, pelo Conselho de Administração do ONS. Os resultados foram apresentados e discutidos no IT submetido para o SNPTEE 2019 (3).

3.0 – O NOVO CONTEXTO E O NOVO DESIGN DE PARTIDA DO PROCESSO

Um trabalho anterior junto à TE, em 2019, que incluiu entrevistas com quadros-chave em termos de liderança tecnológica no ONS, já sugeria que não seria necessário ter, em 2020, um SPTO tão amplo como o de 2017, dada a memória e a relativa estabilidade das tendências percebidas para o Setor Elétrico. O trabalho de mitigação da incerteza e difusão de conhecimentos no campo já contava com bases sólidas; caberia revisar a evolução real do contexto frente às perspectivas anteriormente assumidas. Outro aspecto central do macroprocesso planejado para o desenvolvimento do PDDT 2020 foi a assunção da premissa que o SPTO 2020 já deveria ser estruturado como o

¹ Adotamos como campo disciplinar de referência deste Informe Técnico a “Engenharia de Inovação” (*Innovation Engineering*), entendendo-a desde a definição pioneiramente estabelecida por (4), e considerando-a um campo em desenvolvimento no Brasil como parte da agenda da Engenharia de Produção.

próprio processo de atualização do Cenário Tecnológico colocado diante do ONS, cumprindo parte significativa das etapas iniciais do processo de *roadmapping*, de forma combinada com a abertura do ONS a fontes externas de informação e conhecimento técnico especializado.

Essas premissas de partida foram ao encontro da especificidade das condições de trabalho remoto no ambiente imposto pelas regras para contenção da pandemia de Covid-19, não só no que se refere ao teletrabalho intra-organizacional, como também às limitações generalizadas para deslocamentos físicos de especialistas externos ao ONS. A abordagem adotada para condução dos trabalhos nesse contexto procurou fazer dessas restrições oportunidades para refinar as atividades desenvolvidas e permitir que se alcançassem resultados mais efetivos para o Operador.

O macroprocesso foi dividido em três grandes etapas, cronologicamente adequadas às exigências internas do ONS. A primeira etapa foi concebida e projetada em abril/maio e iniciada em junho de 2020, tendo compreendido as atividades relacionadas à Atualização do Cenário Tecnológico. A segunda etapa teve por foco a definição dos anteprojetos considerados prioritários para superação dos principais desafios colocados à frente do Operador, completando o novo *Roadmap* Tecnológico do ONS. Projetada para se iniciar em agosto, esta etapa começou em setembro de 2020, de maneira a se articular adequadamente com o processo em curso de Planejamento Estratégico do ONS. Este deslocamento levou a segunda etapa, prevista para ser concluída em outubro, a ser na prática concluída em novembro. A fase final, de Atualização do PDDT em si, teve início em meados de novembro, com a elaboração dos anteprojetos, de maneira que se pudesse cumprir o prazo de dezembro de 2020 para conclusão do processo como um todo.

Uma segunda premissa assumida refere-se à coordenação e complementariedade entre os processos associados ao PDDT com aqueles associados a outras iniciativas de planejamento do futuro do ONS em curso na organização, tais como o Planejamento Estratégico, o programa Educa+ de educação e treinamento corporativo, e o desenvolvimento de soluções para Governança Regulatória. Nesse arranjo, é importante destacar, em particular, a relação entre a conclusão do processo de atualização do Cenário Tecnológico e o processo de Planejamento Estratégico, para o qual aquele funcionou como insumo; e, na sequência, o retorno desde o Planejamento Estratégico, que serviu à continuidade do processo de desenvolvimento do PDDT, orientando e conformando o processo de definição dos anteprojetos.

O *Roadmap* Tecnológico desenvolvido pelo ONS em 2017 havia seguido, como visto, o método presencial tradicional, com sucessivas reuniões de um coletivo criteriosamente selecionado de cerca de 30 profissionais da casa, que enfocava a problemática do desenvolvimento tecnológico setorial como um todo. No caso do processo de 2020, a abordagem adotada, dado o ambiente de teletrabalho, foi de organizar sete Grupos de Trabalho (GTs), focados em sete Narrativas (focos temáticos) específicas, para que depois se convergisse tanto para um Cenário Tecnológico comum quanto para, mais adiante, um portfólio de anteprojetos global, ambos associados ao ONS como um todo.

Assim, uma das principais diferenças de abordagem foi que, ao contrário da sequência tradicional, englobando todo o mapa de partida, o processo se iniciou das partes (focos temáticos específicos) para o todo (conjunto das perspectivas e propostas), enquanto no processo de 2017 cinco subgrupos dedicaram-se a trabalhar já na elaboração do Cenário completo. O resultado de 2017 delineara onze Narrativas, que foram consolidadas pela TE, para o processo em 2020, em sete Narrativas, considerando as afinidades entre campos temáticos e referências contemporâneas de *roadmaps* tecnológicos para o setor elétrico. Foram então organizados sete grupos de trabalho (GTs), cuja coordenação foi delegada para um profissional interno com perfil de liderança técnica no tema da Narrativa, que foi intitulado “âncora”, metaforicamente, por concentrar o ‘peso’ da responsabilidade sobre a coordenação e a qualidade técnica final do resultado do trabalho.

Os membros dos GTs eram todos funcionários do ONS reconhecidos como especialistas no tema que concernia à sua Narrativa. Os GTs tinham uma composição plural, transversal às Diretorias do ONS. Ao longo do processo, âncoras e GTs puderam contar com o apoio de convidados internos e externos para debater assuntos específicos, além de uma Equipe de Suporte, responsável por prestar todo o apoio operacional necessário para o sucesso do trabalho. Tal Equipe foi composta por membros da TE e da Gerência de Gestão de Pessoas, e por pesquisadores da Engenharia de Produção da UFRJ.

4.0 – O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PDDT 2020: CONCEPÇÃO E APERFEIÇOAMENTO

4.1. – SPTO 2020: ATUALIZAÇÃO DO CENÁRIO TECNOLÓGICO

O método adotado estabeleceu que o trabalho seria desenvolvido sobre uma estrutura de categorias nomeada, a bem da simplicidade, no uso corrente, de “mapa tecnológico”, ou simplesmente, “mapa”. A estrutura de base do mapa utilizado pelas Narrativas do SPTO 2020 considerava um biênio inicial e três triênios seguintes até 2030, uma periodização estabelecida em linha com o calendário formal para o andamento das atividades de Planejamento Estratégico do ONS. As perguntas de referência para cada camada constante do mapa incluíam a versão adequada

ao ONS das tradicionais em *roadmaps*, a saber: Quais seriam as **mudanças** relevantes no Contexto para a Operação no Sistema Interligado Nacional (SIN)? Quais seriam então os **desafios** para operação do SIN, desde a perspectiva do ONS? Quais seriam as **oportunidades tecnológicas** disponíveis, ou em processo de consolidação, pertinentes e relevantes?

Seguindo as técnicas de *roadmapping*, os trabalhos dos GTs caracterizaram-se pela definição dos elementos constituintes das Narrativas, e de suas conexões, ao longo de uma sequência de “oficinas”. Basicamente, o trabalho envolveu recuperar as Narrativas pertinentes desde 2017; criticá-las, repensá-las, reformulá-las; e consolidar o novo conteúdo da Narrativa no âmbito do tema definido. Neste processo, os membros dos GTs identificaram os entes relevantes em cada categoria de análise e suas conexões; e, posteriormente, desenvolveram a lógicas destes relacionamentos, estabelecendo assim a nova Narrativa relativa ao seu campo temático. Para o desenvolvimento de cada Narrativa foram definidas, a princípio, três Oficinas sequenciadas, na forma descrita na Figura 1.

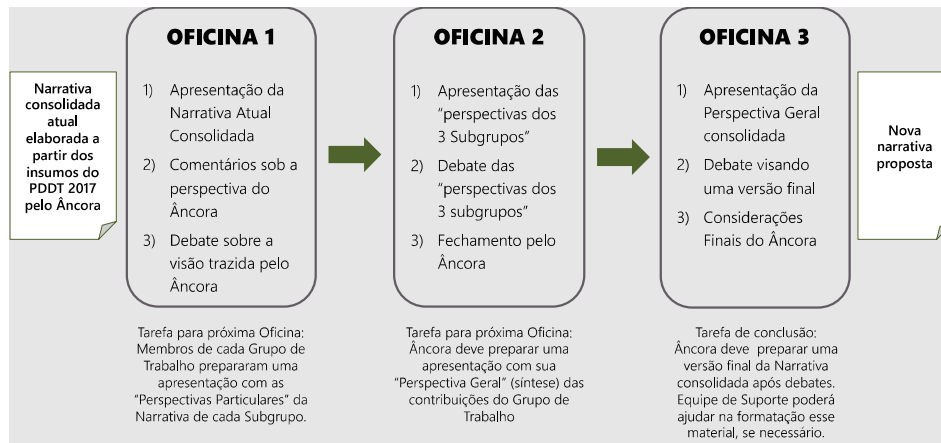


Figura 1 - As três Oficinas planejadas para cada Narrativa.

O papel fundamental pensado para o âncora está explícito na representação do processo tal como ilustrado na Figura 1, seja na produção dos insumos de partida, seja na coordenação das oficinas e do andamento do fluxo de trabalho, seja na produção da síntese final. Vale salientar que, ao longo deste processo, foram consideradas ‘janelas de tempo’ para que os âncoras e os GTs identificassem, convidassem e realizassem eventos com atores externos ao ONS, com o sentido de ‘oxigenar’ o debate tecnológico da casa com diferentes visões e perspectivas sobre as questões em pauta. Essa lógica de trabalho “do específico para o geral” catalisou um aprofundamento das análises sobre Motores de Mudança, Desafios, e Oportunidades Tecnológicas, levando a Narrativas mais densas e complexas do que as que serviram de insumo desde o processo de 2017. O processo de debate dentro dos GTs conduziu, inclusive, a alguns ajustes nos nomes das Narrativas, sem que se descaracterizassem os respectivos focos temáticos ou a complementariedade entre elas.

Os GTs também tiraram proveito da já referida possibilidade de convidar atores externos para eventos junto ao ONS, de forma a informar suas percepções e proposições sobre o cenário tecnológico à frente, tipicamente compondo o sentido e intensidade dos Motores de Mudança, com o perfil dos Desafios derivados para o ONS e com Oportunidades Tecnológicas colocadas no presente à frente. Todos os eventos foram conduzidos de forma remota, de acordo com os preceitos de segurança associados à contenção da pandemia, e sem custos diretos para o ONS. Nesse contexto, a dimensão geográfica não trouxe qualquer problema para realização dos eventos, afora a necessidade de acertar horários não-típicos para este tipo de evento, em função de diferenças de fuso horário, quando da oportunidade da participação de convidados internacionais.

A profundidade e riqueza das Narrativas, que acabaram por tomar forma nos debates dos GTs, facilitaram o posterior desdobramento em anteprojetos, mas levaram imediatamente ao desafio de sua consolidação em um único Cenário de referência para todo o ONS, requerendo um exercício de síntese que demandava um maior nível de abstração das trajetórias delineadas. Para garantir que esse processo de consolidação ocorresse de forma fluida e efetiva, e preocupada com a divulgação dos resultados das Oficinas dentro do ONS, a TE ajustou o *design* inicial do processo de atualização do Cenário Tecnológico.

Por um lado, os âncoras foram convidados a participar de dois *Workshops*², que não estavam originalmente previstos. Nomeados de “*Workshops-0*” (WS-0), ou *Workshops-Zero*, eles serviram como instâncias para o difícil processo de consolidação coletiva dos mapas tecnológicos específicos em um cenário consolidado. Antes, durante e depois dos WS-0, a participação da equipe de suporte foi intensa e dedicada, criando insumos propositivos de

² Nomeados em inglês como mero recurso retórico para evitar confusão com as Oficinas.

partida, e conduzindo e consolidando as discussões em sínteses, que eram imediatamente validadas durante os eventos, mas que podiam ser criticadas antes ou depois de cada *workshop*.

Por outro lado, também diferente do previsto, para que houvesse tempo adequado para apresentação das novas Narrativas (em sua inteireza e natural complexidade), estas foram alocadas em dois conjuntos, sendo as Narrativas 1, 2, 3 e 4 no *Workshop-1* (WS-1); e as Narrativas 5, 6 e 7 no *Workshop-2* (WS-2). O *Workshop-3* (WS-3) funcionou como um evento de apresentação do resultado consolidado para a Alta Gestão da casa, não obstante o evento ter sido acessível para toda a organização.

Os WS-1 e WS-2 foram assistidos por toda a casa e eventualmente pelos convidados externos, com uma audiência elevada, da ordem de 300 pessoas. Houve comentários para complementar as apresentações ou tirar dúvidas, e elogios pelos trabalhos apresentados. O WS-3 também transcorreu com tranquilidade, com considerações e elogios ao processo e aos resultados por parte da Diretoria, que, naturalmente, destacou a dimensão do desafio colocado que se seguiria, o de conceber anteprojetos críveis, coerentes e viáveis no âmbito do PDDT, de forma a preparar o ONS para lidar com tal Cenário. O Cenário Tecnológico consolidado foi publicado pelo ONS e pode ser acessado em seu sítio público³.

4.2. – DEFINIÇÃO DOS ANTEPROJETOS E A CONCLUSÃO DO PDDT 2020

Após a conclusão dos *Workshops* de finalização do processo de atualização do Cenário Tecnológico, houve um intervalo no andamento do macroprocesso de atualização do PDDT, voltado para a consecução de textos explicativos tanto das Narrativas pelos âncoras, como do Cenário consolidado pela TE. Foi nesse momento que a TE promoveu a articulação entre o processo do PDDT e o processo do Planejamento Estratégico (PE), levando os resultados parciais do primeiro a servirem de insumo para a etapa de construção de cenários e análise SWOT do segundo. Com essas atividades concluídas ou bem encaminhadas, foi possível prosseguir à conclusão do processo de revisão do *Roadmap* Tecnológico do ONS, agora com foco na preparação dos anteprojetos a serem considerados como prioritários para superação dos principais Desafios colocados à frente do Operador.

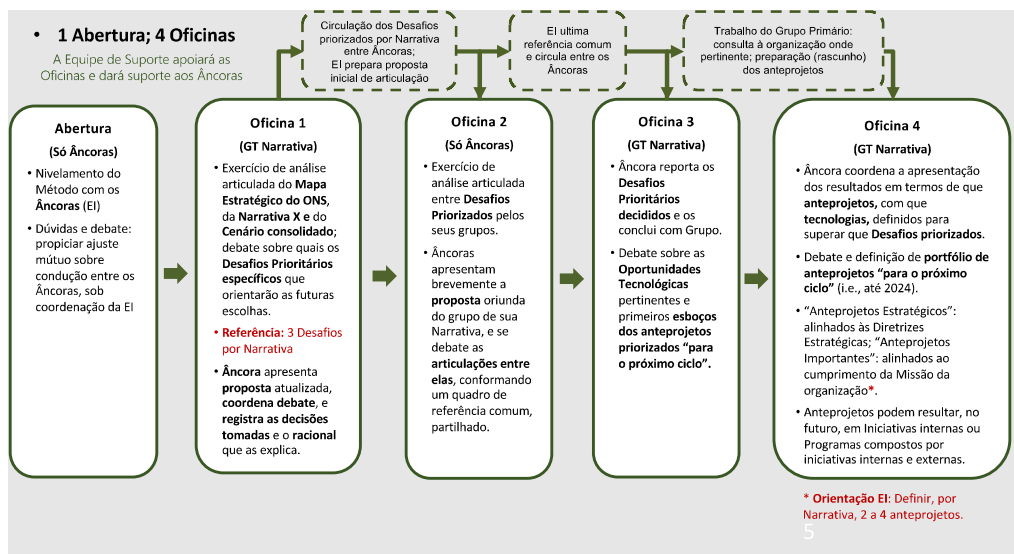


Figura 2 - O processo de definição dos anteprojetos por Narrativa.

O processo detalhado por Narrativa, tal como projetado, está ilustrado na Figura 2. A lógica subjacente foi análoga à do processo de 'Cenarização', com a montagem de um grupo de trabalho coordenado por um âncora, a ser reunido e coordenado ao longo de uma sequência de Oficinas, após um evento de abertura, onde se apresentaria o método de trabalho. Cada evento foi planejado para alcançar resultados específicos e complementares, tendo-se previsto dinâmicas iguais para todas as narrativas.

A TE convidou os âncoras da primeira etapa (cenarização) a darem seguimento ao trabalho no âmbito de cada Narrativa, convite este que todos os âncoras aceitaram. Além disso, a TE deu aos âncoras liberdade para definirem a composição dos grupos de trabalho tal como achassem pertinente, diante do desafio de desenvolver os anteprojetos. Todos os âncoras decidiram chamar o grupo de trabalho com quem tinham desenvolvido as Narrativas, acrescentando, em alguns casos, convidados com expertises específicas, que avaliavam como complemento indispensável para o trabalho. A TE também assegurou o acesso desses novos GTs a quem achassem pertinente

³ <http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/CenarioPDDT.pdf>

no âmbito da organização, para esclarecimento de dúvidas sobre Desafios ou tecnologias específicas. Os trabalhos foram iniciados por um evento de abertura, envolvendo apenas os âncoras. Abordagens e métodos foram apresentados e debatidos.

As Oficinas 1 começaram já com o “Mapa Estratégico” oriundo do PE sendo apresentado como insumo para os debates. Vale destacar que os GTs tiveram a oportunidade de debater e rever se os Desafios priorizados anteriormente pelos âncoras para consolidação do Cenário se manteriam como destaques, seja por privilegiarem algum aspecto da Narrativa específica, seja por entenderem haver algum impacto desde o Mapa Estratégico. Os debates foram ricos e trouxeram os GTs de volta ao “ritmo de trabalho” que haviam estabelecido à época das Oficinas de cenarização. A determinação, pela TE, de que três Desafios deveriam ser priorizados, e que estes deveriam ser objeto de três a quatro anteprojetos a serem desenvolvidos até 2024, por conta da articulação com o Planejamento Estratégico e com o processo de captação orçamentária, deu concretude aos resultados esperados e foi incorporada pelos GTs, assegurada a flexibilidade para especificidades eventualmente emergentes das diferentes Narrativas.

Conforme previsto, a Oficina 2 envolveu somente os âncoras, para coordenação prévia dos encaminhamentos a serem feitos quanto aos anteprojetos a serem detalhados. Registre-se que a distribuição dos eventos ao longo do tempo não foi simétrica; o intervalo previsto entre as Oficinas 3 e as Oficinas 4 foi propositalmente mais longo, por se tratar do momento em que os GTs estariam detalhando as propostas de anteprojetos, tarefa tida como mais exigente de tempo, por diversos motivos, desde o detalhamento necessário até eventuais articulações políticas ou operacionais que se mostrassem relevantes. Interessante registrar que foi observada, já na Oficina 2, a convergência entre algumas Narrativas quanto aos Desafios priorizados como cruciais, no sentido de precisarem ser superados pelo ONS. Esta convergência foi bem-vinda pelos âncoras das respectivas Narrativas, pois sinalizava sintonia no diagnóstico, pela organização, quanto ao que o Cenário Tecnológico indicava. A decisão dos âncoras foi no sentido de dar seguimento à concepção dos anteprojetos, para que sua consolidação ocorresse apenas após o trabalho dos GTs.

Os trabalhos transcorreram normalmente ao longo das Oficinas 3 e 4, sendo que todos os GTs promoveram trabalhos por subgrupos entre uma e outra, ou mesmo reuniões intermediárias entre as duas Oficinas com todos do GT presentes. Ou seja, na prática, houve divisão de trabalho intra-grupos, e reuniões extras para consolidação e debate entre as Oficinas.

O *framework* de referência para delineamento dos anteprojetos acompanhou a definição, pela TE, de que este seria o momento de estabelecer o ‘conceito’ dos projetos de desenvolvimento tecnológico, para que posteriormente, após terem sido validados pela Alta Gestão, eles pudessem ser detalhados e incorporados ao Plano Estratégico e ao Orçamento a ser encaminhado para ANEEL, ou para serem objeto de busca por outras fontes de recursos. Este *framework* foi mais completo e articulado que o utilizado para o PDDT 2017, já incorporando, portanto, o aprendido com a experiência anterior.

Os resultados de alguns GTs, como antevisto, se mostraram fortemente complementares. A TE propôs e coordenou um processo de consolidação dos anteprojetos fortemente convergentes, de forma a chegar a um portfólio consistente de proposições. Foram formados subgrupos compostos de membros de diferentes GTs, para elaboração dos anteprojetos de síntese desde as respectivas Narrativas, acompanhados pelos seus respectivos âncoras. O resultado pode ser acessado no sítio público do ONS⁴.

Esse processo de ajuste final culminou com a realização de uma reunião de conclusão do macroprocesso de atualização do PDDT reunindo a Equipe de Suporte e os sete âncoras. Com mais de duas horas de duração, o encontro permitiu aos âncoras apresentarem uns aos outros os anteprojetos desde seus GTs ou de síntese, conformando a carteira final de 20 anteprojetos de desenvolvimento tecnológico para o PDDT. Houve comentários e sugestões quanto a pequenos ajustes, e, mais importante, a percepção por vários quanto às complementariedades e conexões entre os diferentes anteprojetos.

Após a reunião de conclusão, foram conduzidas reuniões de apreciação e validação da carteira de anteprojetos com os Assistentes das Diretorias e com a Diretoria colegiada. Nessa etapa conclusiva, foi inicialmente realizada uma reunião com os Assistentes das Diretorias, que teceram diversas considerações sobre o portfólio de anteprojetos e suas perspectivas de evolução, inclusive quanto ao potencial de cada um de ser conduzido com aportes de recursos próprios do orçamento do ONS, entre outros aspectos.

A apresentação para a Diretoria colegiada teve lugar durante uma reunião ordinária de dezembro de 2020. Os Diretores se manifestaram sobre a importância de os resultados do processo alimentarem a captação orçamentária; houve uma orientação firme no sentido de se buscar concatenar os projetos transversais associados ao PDDT, ao PE e à Gerência Executiva de Relacionamento com Agentes e Assuntos Regulatórios (RA). E foi feita uma sugestão no sentido de a TE promover uma avaliação prévia do *status* dos anteprojetos, já delineando as perspectivas de

⁴ http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/PDDT2020_Apendice2.pdf

alocação no tempo e adiantando uma reflexão sobre as alternativas possíveis de financiamento. O processo tal como conduzido, e os resultados alcançados, foram bem avaliados e elogiados. Essa reunião com a Diretoria encerrou formalmente o macroprocesso de atualização do PDDT, publicado pelo ONS em seu sítio público⁵.

Não obstante, vale registrar que, já nas semanas seguintes de dezembro e janeiro, a TE promoveu uma reunião específica com cada âncora, para que estes trabalhassem e preenchessem um *template* concebido pela TE, com o sentido de informar as perspectivas de priorização e definição de recursos apontadas pela Diretoria sobre o portfólio de anteprojetos do PDDT. Dito de outra forma, o PDDT já começava a ganhar “vida”, e seus desdobramentos a tomar forma, no sentido de maturação dos anteprojetos em projetos no âmbito das atividades e iniciativas do ONS.

5.0 – DISCUSSÃO

5.1. – SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO CENÁRIO TECNOLÓGICO

O processo de concepção dos mapas tecnológicos por Narrativa e sua consolidação teve como mérito de partida ressaltar, mais uma vez, que a inovação é um assunto de importância estratégica para o ONS, merecedor da atenção e da dedicação de todos os técnicos da casa e, em particular, dos grupos que estavam conduzindo os trabalhos de atualização do PDDT, como bem ressaltado, em particular, pelo Sr. Diretor Geral em suas intervenções ao longo dos trabalhos. Houve sempre o reconhecimento, pela Diretoria, que esta é uma atividade inerentemente repleta de incertezas, e que erros seriam naturalmente cometidos; mas que o exercício de planejar não se tornava menos importante por isso, muito pelo contrário; preparava a organização para perceber, identificar e reagir com inteligência ao inesperado.

De fato, os mapas tecnológicos por Narrativa gerados ao longo do SPTO 2020 parecem representar, desde a perspectiva do ONS, temas altamente relevantes do futuro do SIN, de grande interesse de toda a sociedade. Não se afastam em qualidade de conteúdo de outros mapas análogos produzidos no mundo (veja, por exemplo, (5) e (6)), ainda que, obviamente, estejam referidos à realidade brasileira, bem diversa em muitos aspectos destes e de outros mapas. No fim das contas, todos estes mapas são especulações altamente informadas sobre o futuro – ancoradas nos conhecimentos objetivos e tácitos dos melhores especialistas com que se possa contar.

Cabe apontar que, do ponto de vista da cultura técnica da organização, os mapas gerados para as Narrativas comportam uma linguagem familiar e, mais que isso, uma estrutura de articulação ambiente/desafio/tecnologias que, aparentemente, exprime o que o ONS “pensa” sobre o tema de forma fidedigna, ainda que nem todos os profissionais viessem a expressar sua reflexão exatamente daquela forma se demandados. De fato, o envolvimento desde o início de funcionários da casa deu aos resultados alcançados uma capacidade de comunicação e absorção pela organização fundamental para sua efetividade como instrumento de gestão, estabelecendo uma ‘memória de futuro’ comum entre todos.

A redefinição do andamento do processo, e das formas e oportunidades de trabalho coletivo, propiciou um aprendizado importante quanto, por um lado, às implicações de maior número de encontros com durações menores, em particular no que concerne a ganhos de ‘produtividade’ em termos de trabalho intelectual; e, por outro, das perdas pela ausência das relações casuais e informais que a vida cotidiana nas instalações da organização e as reuniões presenciais propiciam, e de como faziam falta desde o ponto de vista subjetivo. Ou seja, quanto ao papel ao mesmo tempo ‘alavancador’ e ‘limitador’ das plataformas digitais de comunicação.

A consolidação dos mapas das Narrativas em um único Cenário Tecnológico consolidado foi, por sua vez, um processo particularmente desafiador. Como todo exercício de síntese, mesmo a mais criteriosa das escolhas por outros do que deveria ser informado não reduziria a sensação de perda do que se estabeleceu em uma visão mais analítica. Nesse sentido, ficou claro o quão fundamental foi o exercício coordenado e transparente conduzido nos *Workshops-zero* (WS-0) – mais uma lição a registrar do processo vivido pelo ONS no peculiar ano de 2020.

A construção do Cenário Tecnológico consolidado foi uma expressão do processo participativo, e ao mesmo tempo solidamente coordenado, conduzido ao longo do SPTO 2020. As considerações sobre razões para o sucesso do processo – colaborativo, espontâneo, articulado, coordenado, entre outras - típicas da literatura sobre *roadmapping* tecnológico, se viram, mais uma vez, validadas.

5.2. – SOBRE O PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO (ROADMAPPING) E A CONCLUSÃO DA ATUALIZAÇÃO DO PDDT

Considerações sobre um processo de planejamento tal como realmente ocorreu são sempre uma oportunidade de aprendizado, representando um momento de aprofundamento da agenda de pesquisa de uma ‘ciência projetual’ (*Design Science*) como a Engenharia da Inovação. A reflexão sobre o processo vivido permite o reconhecimento da dinâmica concreta pela qual organizações evoluem, seja em direção a ‘sucessos’, seja rumo a ‘insucessos’.

⁵ <http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/PDDT2020.pdf>

No caso aqui em pauta, diferentes mecanismos de coordenação foram explicitados e acionados, permitindo que se tecesse uma trama densa em conexões. Este esforço se materializou na forma de contatos constantes com âncoras e membros dos GTs, seja para condução, acompanhamento e avaliação das Oficinas; seja na busca permanente por melhoras a cada passo do processo. Como parte de seu trabalho de coordenação e apoio, a Equipe de Suporte buscou antecipar necessidades de ajuste de trajetória no âmbito do processo, colocando em prática aquelas consideradas como propostas pertinentes e necessárias.

De fato, o que uma análise do processo concreto de trabalho ressalta é o mesmo que foi objetivamente observado pelos âncoras ao final da etapa de planejamento tecnológico, com a conclusão das propostas de anteprojetos de desenvolvimento tecnológico que viriam a constituir o portfólio do PDDT: **para que se alcancem bons resultados, nos prazos dados e com os recursos disponíveis, a materialização de um processo como esse tem que ser sistematicamente perseguida por uma equipe que domine o método que utiliza, e, ao mesmo tempo, por causa deste domínio conceitual, seja capaz de adapta-lo com sucesso diante dos fatos emergentes da realidade**. Mesmo se percebida como fenômeno complexo com propriedades emergentes, uma organização não se auto-estrutura simplesmente; ela precisa de um “sistema nervoso” que lhe dê compreensão de si e do ambiente, sentido de finalidade e rumo a seguir, e norma para seu funcionamento coletivo, e desde este contexto, sim, advirão fenômenos emergentes inéditos e, algumas vezes, inesperados (7).

Também cabe constatar que esta combinação de processo, método, habilidades e valores compõem o que na literatura se define como uma ‘Capacitação Organizacional’ (*Organizational Capability*). E o que o macroprocesso vivido pelo ONS aponta é que está realmente em curso a conformação de uma capacitação em Planejamento Tecnológico no ONS. Esse processo de desenvolvimento do trabalho de planejamento tecnológico em si, conduzido de forma participativa, com base em esforços consistentes de coordenação e articulação, sinaliza para um papel singular da TE no contexto de sua contribuição para o desenvolvimento da “Capacitação Dinâmica” do ONS (8).

Em uma consideração final, vale constatar que o documento conclusivo do PDDT 2020 dá testemunho, por seu conteúdo, da natureza inovadora do processo, ao evidenciar em seus resultados como proposições da equipe da UFRJ e sua expressão final pela Equipe de Suporte, após reflexão e debates junto à TE, renovaram e propiciaram a evolução e adequação de um processo estruturado de planejamento tecnológico.

6.0 – CONCLUSÃO

O desenvolvimento do processo de planejamento tecnológico aqui descrito, em meio ao ambiente singular do enfrentamento da pandemia de Covid-19, sugere que o ONS tem o potencial de, ao longo do tempo, conformar, em paralelo à sua reconhecida competência na operação do SIN, seu papel como uma instituição promotora de inovação, com benefícios para o Setor Elétrico e para toda a sociedade brasileira. O desenvolvimento de uma capacitação específica na coordenação de atividades para incorporação de tecnologias e promoção de inovações sugere que é legítima sua aspiração por uma ‘ambidestria organizacional’ como referência de desempenho.

7.0 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) DAIM, T.U., PIZARRO, M. E TALLA, R. (eds.), 2014. Planning and Roadmapping Technological Innovations. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- (2) PHAAL, R., FARRUKH, C.J.P., PROBERT, D.R., 2010. Roadmapping for Strategy and Innovation. Cambridge, UK: University of Cambridge, Institute for Manufacturing.
- (3) FONTOURA FILHO, R. N.; GREENHALGH, A. B.; COSTA, J. P. M.; MONTEATH, L.; MAIA, R. N.; PRADO, S.; PRADO, L. D.; LAM, B. A trajetória da inovação no Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS. XXV Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Anais. 2019
- (4) SIDHU, I., 2019. Innovation Engineering: A Practical Guide to Creating Anything New. Berkeley, CA: Vs.1.0, Beta Release.
- (5) ENTSO-E, 2020. Research & Development & Innovation Roadmap 2020-2030. – European Network of Transmission System Operators for Electricity, 2020.
- (6) IRENA - International Renewable Energy Agency, 2019. Global energy transformation: A roadmap to 2050 (2019 edition). Abu Dhabi: IRENA.
- (7) PROENÇA, A. E CARDOSO, V.C., 2019. “In Search of Adaptive Capacity”. PICMET 2019. Portland, Oregon.
- (8) TEECE, D., 2009. Dynamic Capabilities & Strategic Management, Oxford, UK: Oxford University Press.

8.0 DADOS BIOGRÁFICOS



(1) RAQUEL NOGUEIRA MAIA

Formou-se em Engenharia de Produção com ênfase em Mecatrônica no CEFET-RJ no ano de 2007. Ingressou no ONS em 2009 na área de Planejamento Estratégico. Atualmente é Analista de Estratégia e Inovação na área de Transformação Estratégica.

(2) ADRIANO PROENÇA

Engenheiro de Produção (UFRJ, 1985). Especialização em Automação Industrial pela Ecole Nationale d'Ingenieurs de Tarbes (França, 1987); MSc e DSc Enga. de Produção COPPE/UFRJ (1987,1994). Atualmente é Professor Associado da Escola Politécnica/UFRJ.

(3) ANGELA BARBOSA GREENHALGH

Engenheira Eletricista (UFRJ, 1989), M.Sc e D.Sc em Engenharia Elétrica (PUC-RJ, 1998). IAG Master em Desenvolvimento Gerencial (PUC-RJ, 2007). Trabalhou no CEPEL como consultora, realizando estudos elétricos para as UTEs do PPT entre 2000 e 2001; na El Paso como analista sênior em estudos elétricos e análises regulatórias de 2001 a 2004. Trabalha no ONS desde 2004, atuando hoje como Especialista em Estratégia e Inovação da gerência de Transformação Estratégica.

(4) BRUNO LAM

Engenheiro de produção com mais de 20 anos de experiência no setor elétrico, com mestrado em Engenharia de Produção voltado para Gestão e Inovação pela COPPE/UFRJ e Especialização sobre o Setor Elétrico pela PUC-RJ. Atua como engenheiro do ONS, lotado na área de Transformação Estratégica.

(5) CLEVES ADANS DE ALMEIDA

Engenheiro de Produção pela Universidade Veiga de Almeida (UVA, 2019) e está cursando MBA em Gestão de Energia e Eficiência Energética na Universidade Federal Fluminense - UFF. Trabalha no ONS desde 2009, onde atualmente é Analista de Estratégia e Inovação.

(6) FÁBIO REIS CORTES

Engenheiro de Materiais formado pela UFRJ e Mestrado em Engenharia de Produção pela COPPE. Tem mais de 20 anos de experiência no setor de energia. Atualmente é o Gerente Executivo de Transformação Estratégica do ONS.

(7) JOÃO PEDRO MATTOS COSTA

Engenheiro Eletricista com ênfase em Sistemas de Potência pela UFRJ (2018) e Mestrando em Engenharia de Produção com ênfase em Operações e Negócios em Engenharia para Mercados de Energia Elétrica pela PUC-Rio desde 2020. Trabalha no ONS desde 2016, onde atualmente é Analista de Estratégia e Inovação.

(8) LUDIMILA DANTAS PRADO

Engenheira Eletricista pela UFBA (2010). Ingressou no ONS em 2018, onde atualmente é Analista de Estratégia e Inovação na área de Transformação Estratégica.

(9) VINICIUS CARVALHO CARDOSO

Engenheiro de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, 1996), MSc e DSc em Engenharia de Produção COPPE/UFRJ (1998, 2004). Atualmente é Professor Associado da Escola Politécnica da UFRJ.